



Kandlerova 6  
Poreč, Hrvatska  
tel & fax: 052/452-515  
gsm: 098/608-425  
e-mail: danijel@istra-inzenjering.hr  
Račun: 2484008-1100214484 (kod Raiffeisen Bank)  
Račun: 2380006-1110009425 (kod IKB Umag)  
OIB 83583220764

## MAPA 2

NARUČITELJ: **GIMNAZIJA I STRUKOVNA  
ŠKOLA JURJA DOBRILE PAZIN,**  
Šetalište pazinske gimnazije 11,  
52000 Pazin

LOKACIJA: K.č. 1838  
K.O. Pazin

GRAĐEVINA: **REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GIMNAZIJE I  
STRUKOVNE ŠKOLE JURJA DOBRILE PAZIN**

### **GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT - ISPRAVAK 1**

#### **Projekt mehaničke otpornosti i stabilnosti**

PROJEKTANT: mr.sc. Danijel Simonetti, dipl.ing.građ.  
Broj ovlaštenja: G 4002

GLAVNI  
PROJEKTANT: Doc.dr.sc. Alan Kostrenčić, dipl.ing.arh.  
Broj ovlaštenja: A 4461

DIREKTOR: mr.sc. Danijel Simonetti,  
dipl.ing.građ.

|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| BROJ PROJEKTA:                 | 14/2022             |
| ZAJEDNIČKA OZNAKA<br>PROJEKTA: | PAZIN-G-<br>05-2021 |
| DATUM:                         | 03/2022             |
| DATUM ISPRAVKA 1:              | 05/2024             |

**SADRŽAJ:****OPĆI DIO**

1. Popis mapa
2. Registracija poduzeća
3. Imenovanje projektanta
4. Rješenje o upisu u imenik HKAIG
5. Izjava o usklađenosti projekta s odredbama posebnih zakona i propisa

**TEHNIČKI DIO****PROJEKT MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI**

1. Primijenjeni propisi kod izrade dokumentacije
2. Program kontrole i osiguranja kvalitete
3. Tehnički opis
4. Analiza opterećenja
5. Statički proračun

NARUČITELJ:

**GIMNAZIJA I STRUKOVNA  
ŠKOLA JURJA DOBRILE PAZIN**

GRAĐEVINA:

**REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA  
GIMNAZIJE I STRUKOVNE ŠKOLE JURJA  
DOBRILE PAZIN**

LOKACIJA:

k.č. 1838,  
K.O. Pazin

SADRŽAJ:

***OPĆI DIO***

BROJ PROJEKTA:

14/2022

DATUM:

03/2022

PROJEKTANT:

mr.sc. Danijel Simonetti, dig



**POPIS MAPA:****ZOP: PAZIN-G-05-2021**

- MAPA 1 ARHITEKTONSKI PROJEKT**  
„Kostrenčić i Krebel-arhitekti“ d.o.o. Suhinova 15, 10000 Zagreb  
Glavni projektant: doc.dr.sc. Alan Kostrenčić, dipl. ing. arh. A 4461  
Br. proj. 05-21
- MAPA 2 GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT MEHANIČKE  
OTPORNOSTI I STABILNOSTI**  
Istra inženjering d.o.o., Pietra Kandlera 6, 52440 Poreč  
Projektant: mr.sc. Danijel Simonetti dipl. ing. građ. G 4002  
Br. proj. 14/2022
- MAPA 3 GRAĐEVINSKI PROJEKT  
PROJEKT INSTALACIJA VODOVODA I KANALIZACIJE**  
Istra inženjering d.o.o., Pietra Kandlera 6, 52440 Poreč  
Projektant: mr.sc. Danijel Simonetti dipl. ing. građ. G 4002  
Br. proj. 14/2022
- MAPA 4 PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA**  
Učka-konzalting d.o.o., Trg slobode 2, 52000 Pazin  
Projektant: Goran Baša, mag. ing. el. E 2318  
Br. proj. 8/1680-G-E
- MAPA 5 PROJEKT VATRODOJAVE**  
Učka-konzalting d.o.o., Trg slobode 2, 52000 Pazin  
Projektant: Goran Baša, mag. ing. el. E 2318  
Br. proj. 8/1680-G-VD
- MAPA 6 STROJARSKI PROJEKT**  
GPZ Građevno projektzni zavod d.d. Đure Šporera 8, 51001 Rijeka  
Projektantica: Silvija Lah Lukšić dipl. ing. stroj. S 1224  
Br. proj. 21/22-GT
- MAPA 7 STROJARSKI PROJEKT DIZALA**  
Ured ovlaštenog inženjera strojarstva Damir Šplajt,  
Kutnjački put 13, 10000 Zagreb  
Projektant: Damir Šplajt, ing. elektrostroj. S 277  
Br. proj. DP 3914
- MAPA 8 ARHITEKTONSKI PROJEKT FIZIKA ZGRADE:  
ZAŠTITA OD BUKE**  
RACIONALNA UPORABA EBERGIJE I TOPLINSKA ZAŠTITA  
NARAVNO d.o.o. Torbarova 13, 10000 Zagreb  
Projektantica: Nataša Hrsan, dipl.ing.arh. A 2729  
Br. proj. FR 88/21



**POPIS IZRAĐENIH ELABORATA:**

- (Mapa 9) GEOTEHNIČKI ELABORAT**  
OpusGeo d.o.o., Poljana Zdenka Mikine 4, 10000 Zagreb  
Projektant: Ante Ivanović dipl.ing.grad. G 3955
- (Mapa 10) ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA**  
Ured ovlaštene arhitektice Suzana Despić,  
Pješćana uvala 5, ogranak 3, 52100 Pula  
Projektantica: Suzana Despić dipl.ing.arh. A 2803  
Ovlaštena osoba za izradu elaborata zaštite od požara, Upisni broj: 148  
Br. proj. 99/21-PO
- (Mapa 11) ELABORAT ZAŠTITE NA RADU**  
Ured ovlaštene arhitektice Suzana Despić,  
Pješćana uvala 5, ogranak 3, 52100 Pula  
Projektantica: Suzana Despić dipl.ing.arh. A 2803  
Br. proj. 99/21-R

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U RIJECI  
STALNA SLUŽBA U PAZINU  
MBS: 040130775  
Tt-14/1016-2

# R J E Š E N J E

Trgovački sud u Rijeci - Stalna služba u Pazinu po sucu pojedincu Tamara Lakoseljac Benčić u registarskom predmetu upisa u sudski registar promjene predmeta poslovanja, osobnih podataka člana društva, osobnih podataka člana uprave i temeljnog akta, po prijedlogu predlagatelja ISTRA INŽENJERING projektiranja, građenje i nadzor d. o. o., Poreč, Pietra Kandlera 6, 13.02.2014. godine

## r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

promjena predmeta poslovanja - djelatnosti društva, promjena osobnih podataka člana društva i člana uprave i izmjenjena odredbi Izjave o usklađenju, subjekta upisa upisanog pod tvrtkom/nazivom ISTRA INŽENJERING projektiranja, građenje i nadzor d. o. o., sa sjedištem u Poreč, Pietra Kandlera 6, u registarski uložak s MBS 040130775, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U RIJECI  
STALNA SLUŽBA U PAZINU

U Pazinu, 13. veljače 2014. godine

S U D A C

Tamara Lakoseljac Benčić, n.r.

Za izvršetak odpravka vještinski službenik

Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudbenik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

TRGOVAČKI SUD U RIJECI  
STALNA SLUŽBA U PAZINU  
Tt-14/1016-2

MBS: 040130775  
Datum: 13.02.2014

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA (prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 2 za tvrtku ISTRA INŽENJERING projektiranja, građenje i nadzor d. o. o. upisuje se:

### SUBJEKT UPISA

#### PREDMET POSLOVANJA:

- \* - Izrada energetske certifikata za zgrade i posebne dijelove zgrada
- \* - Energetski pregled zgrada i posebnih dijelova zgrada
- \* - Redoviti pregledi sustava grijanja i sustava hlađenja i klimatizacije u zgradama

#### OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

1# Dino Ružić, OIB: 26581411284  
Poreč, Naselje Mate Balota 3  
Dino Ružić, OIB: 26581411284  
Poreč, Paška 8

#### OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

1# Dino Ružić, OIB: 26581411284  
Poreč, Naselje Mate Balota 3  
Dino Ružić, OIB: 26581411284  
Poreč, Paška 8

#### PRAVNI ODNOSI:

##### Temeljni akt:

Odlukom osnivača društava od 30.01.2014. godine izmijenjena je Izjava o usklađenju akta o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 29.11.1995.g., izmijenjene su odredbe: naslov Izjave, članak 2. o osnivaču društva, članak 5. o predmetu poslovanja - djelatnosti društva i članak 23. - završna odredba.

Potpuni tekst Izjave o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 30.01.2014.g. dostavlja se u zbirku isprava.

Napomena: Podaci označeni s "n" prestali su važiti!

U Pazinu, 13. veljače 2014.

S U D A C

Tamara Lakoseljac Benčić, n.r.

Za izvršetak odpravka vještinski službenik



D003, 2014-02-13 13:36:59

D002, 2014-02-13 13:36:59

Stranica: 1 od 1

Stranica: 1 od 1

Poreč, ožujak 2022.

Temeljem Zakona o gradnji (N.N. 153/2013, 20/2017 i 39/19), trgovačko društvo "Istra inženjering" d.o.o. Poreč, P. Kandlera br.6. donosi:

**RJEŠENJE**  
o imenovanju projektanta

**mr.sc. Danijel Simonetti, dipl.ing.građ.**, imenuje se na dužnost projektanta, **glavnog građevinskog projekta**, za:

|                      |   |
|----------------------|---|
| NARUČITELJ:          | <b>GIMNAZIJA I STRUKOVNA</b>                  |
| GRAĐEVINA:           | <b>ŠKOLA JURJA DOBRILE PAZIN</b>              |
| LOKACIJA:            | <b>REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GIMNAZIJE I</b> |
| FAZA:                | <b>STRUKOVNE ŠKOLE JURJA DOBRILE PAZIN</b>    |
| BR. PROJEKTA:        | k.č. 1838,                                    |
| ZAJ. OZNAKA PROJEKTA | K.O. Pazin                                    |
| DATUM:               | Glavni projekt -                              |
|                      | Građevinski projekt                           |
|                      | 14/2022                                       |
|                      | PAZIN-G-05-2021                               |
|                      | 03/2022                                       |

Prema Zakonu o gradnji, trgovačko društvo "ISTRA INŽENJERING" d.o.o. Poreč, Kandlerova br.6., imenuje projektanta koji je odgovoran za ispravnost i potpunost pojedinog projekta u smislu ispravnosti tehničkih rješenja, računsku točnost, međusobnu usklađenost pojedinih dijelova projekta, te primijenjenih mjera zaštite na radu i zaštite od požara. Imenovani djelatnik upisan je pod brojem 4002 u imenik ovlaštenih građevinskih inženjera Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

**Direktor:**

*mr.sc. Danijel Simonetti, dipl.ing.građ.*



## Obrazloženje

**SIMONETTI DANIJEL**, dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odlor za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u građevinarstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 6. stavkom 2. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i dostavljajući 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 koji je ostvaren na snazi člankom 353. stavkom 2. podstavkom 2. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 73/07), članku 4. stavku 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu ("Narodne novine", br. 147/05), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno dok izricanja segovne kazne iz članka 30. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u građevinarstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 4. stavkom 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni inženjer građevinarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti Premija osiguranja uračunata je u članarinu.

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

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 51., 52., 53. i 55. Zakona o gradnji koji su ostvareni na snazi člankom 353. stavkom 2. podstavkom 2. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 73/07), 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 poštovati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s nacelima i pravilima struke, koja treba poštovati ovlašteni inženjer građevinarstva.

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

Potpis o pravnom lišću

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.

Dostaviti:

1. DANIJEL SIMONETTI, 52440 POREČ, MAURO GIOSEFFI 20
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohranu Komore



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRAĐEVINARSTVU

Klasa: UPIH-360-01/07-01/4002  
Urbroj: 314-02-07-1  
Zagreb, 30. studenog 2007. godine

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u građevinarstvu ("Narodne novine", br. 47/98), te na temelju Odluke i nacrta Rješenja Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 28.11.2007. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis arhitekata i inženjera u građevinarstvu, donosi i potpisuje

## RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **SIMONETTI DANIJEL**, dipl.ing.građ., POREČ, pod rečnim brojem 4002, s danom upisa 28.11.2007. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, **SIMONETTI DANIJEL**, 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 građevinarstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4.15. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati samostalno i stalno, te sukladno temeljnim nacelima i pravilima struke koje treba poštovati ovlašteni inženjer građevinarstva.
4. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva Hrvatska komora arhitekata i inženjera u građevinarstvu izdaje "inženjersku iskaznicu" i "pečat", koji su trajno vlasništvo Komore.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odoabranog 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 građevinarstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Rzreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmiriti sve dospjela financijske obveze prema istima.



Poreč, ožujak 2022.

|                      |   |
|----------------------|---|
| NARUČITELJ:          | <b>GIMNAZIJA I STRUKOVNA<br/>ŠKOLA JURJA DOBRILE PAZIN</b>                            |
| GRAĐEVINA:           | <b>REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GIMNAZIJE I<br/>STRUKOVNE ŠKOLE JURJA DOBRILE PAZIN</b> |
| LOKACIJA:            | k.č. 1838,<br>K.O. Pazin  |
| FAZA:                | Glavni projekt -<br>Građevinski projekt   |
| BR. PROJEKTA:        | 14/2022   |
| ZAJ. OZNAKA PROJEKTA | PAZIN-G-05-2021   |
| DATUM:               | 03/2022   |

Na temelju Zakona o gradnji (N.N. 153/2013, 20/2017 i 39/2019) i Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN br. 98/99), dajemo sljedeću:

### IZJAVU

da je ovaj projekt usklađen sa:

- Zakonom o gradnji (N.N. 153/2013, 20/2017 i 39/2019);
- GUP-om Grada Pazina (Službene novine Grada Pazina broj 19/02, 25/02, 18/07, 10/08, 15/08 – pročišćeni tekst, 27/09, 27/11, 17/15 i 34/15 – pročišćeni tekst);
- Ostalim zakonima, propisima, pravilnicima i normama obvezno primjenjivim pri projektiranju, a čiji je popis dan u pripadajućim dijelovima ovog projekta.

**Projektant:**

*mr.sc. Danijel Simonetti, dipl.ing.građ.*



**Direktor:**

*mr.sc. Danijel Simonetti, dipl.ing.građ.*



Ovlašteni inženjer građevinarstva  
br. 4002

S danom upisa 28. studenog 2007.

Klasa: UP/I-360-01/07-01/4002

Urbroj: 314-02-07-1

NARUČITELJ:

**GIMNAZIJA I STRUKOVNA  
ŠKOLA JURJA DOBRILE PAZIN**

GRAĐEVINA:

**REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA  
GIMNAZIJE I STRUKOVNE ŠKOLE JURJA  
DOBRILE PAZIN**

LOKACIJA:

k.č. 1838,  
K.O. Pazin

SADRŽAJ:

**PROJEKT MEHANIČKE  
OTPORNOSTI I STABILNOSTI**

BROJ PROJEKTA:

14/2022

DATUM:

03/2022

Projektant:

mr.sc. Danijel Simonetti, dig



## 1. PRIMJENA PROPISA

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17,39/191,125/19) i prateći posebni propisi
2. Zakon o prostornom uređenju (NN RH 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 ,98/19)
3. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20)
4. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN. 35/18,104/19)
5. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)  
Uredba o izmjeni Zakona zaštite na radu (154/14)
6. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
7. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17,39/19, 118/20)
8. HRN EN 1990
9. HRN EN 1991, niz normi
10. HRN EN 1992, niz normi
11. HRN EN 1993, niz normi
12. HRN EN 1997, niz normi
13. HRN EN 1998, niz normi
14. HRN EN 1090-2 s pripadajućim nacionalnim dodatkom

**Projektant:**

*mr.sc. Danijel Simonetti, dipl.ing.građ.*



## **2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

### **PRIMOPREDAJA GRADILIŠTA**

Investitor predaje izvoditelju radova građevinski uređeno zemljište. Prilikom primopredaje potrebno je u građevinski dnevnik upisati sve elemente važne za primopredaju (popis dokumentacije, važne točke na gradilištu, posebne uvjete koji utječu na način građenja i sl.) Izvoditelj preuzima iskolčenu trasu nakon obilaska svih iskolčenih dijelova građevine.

### **OSIGURANJE GRADILIŠTA POGONSKOM ENERGIJOM I VODOM**

Izvoditelj je sam dužan osigurati pogonsku energiju i vodu za potrebe gradilišta.

#### **Dinamika izvođenja radova**

Izvoditelj je dužan uz ponudu priložiti plan dinamike izvođenja radova s prijedlogom roka završetka radova. Ako investitor traži određeni rok završetka, tada je izvoditelj dužan uz dinamički plan izvođenja dati način pojačanog angažiranja kapaciteta kojim će se moći zadovoljiti traženi rok. Angažiranje planiranih kapaciteta podliježe stalnoj kontroli nadzorne službe. Kod planiranja dinamike treba se pobrinuti za stvaranje uvjeta za rad u nepovoljnim vremenskim uvjetima i niskim temperaturama, jer se ti uvjeti neće priznavati kao razlog za produženje roka, niti će se stvaranje uvjeta za rad u nepovoljnim uvjetima, njega konstrukcija i uporaba potrebnih aditiva posebno obračunavati.

#### **Organizacija gradilišta**

Organizacija gradilišta sa shemom transporta i energetske priključake treba dati na uvid i odobrenje investitoru.

#### **Osiguranje objekta**

Prije početka izvođenja radova izvoditelj je dužan osigurati objekt kod OZ-a i prijaviti ga nadležnoj Građevinskoj inspekciji te o tome dati investitoru pismeni dokaz.

#### **Tehnička zaštita**

Svi elementi tehničke zaštite, prema važećim propisima uračunati su u cijenu, tj. obuhvaćeni faktorom gradilišta. Radi kontrole provođenja tehničke zaštite, izvoditelj je dužan pravovremeno prijaviti početak radova nadležnoj inspekciji rada, a o provođenju zaštite treba izraditi poseban elaborat koji mora ovjeriti kod inspekcije rada, te jedan primjerak dostaviti investitoru.

#### **Geodetska kontrola**

Izvoditelj je dužan osigurati stalnu geodetsku kontrolu izvođenja objekta. Na gradilištu treba redovito obnavljati iskolčenja građevine položajno i visinski, u skladu sa standardom .Sva zapažanja unositi u građevinski dnevnik.

### **OPĆA PRAVILA I DEFINICIJE TEHNIČKOG PROPISA ZA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE TEMELJNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE**

- (1) Projektiranje, izvođenje, održavanje, uvjeti korištenja i uklanjanje građevine moraju biti takvi da se ispune zahtjevi propisani ovim Propisom.
- (2) Građevinska konstrukcija, u smislu ovoga Propisa, je skup građevinskih elemenata raspoređenih i povezanih na projektom određen način, na konačnom mjestu u građevini, čija je osnovna svrha, ispunjavanje temeljnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine i dijela temeljnog zahtjeva sigurnosti u slučaju požara.



(3) Ispunjavanje temeljnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine i dijela temeljnog zahtjeva sigurnosti u slučaju požara, koji se odnosi na očuvanje nosivosti građevinske konstrukcije u slučaju požara tijekom određenog vremena utvrđenog posebnim propisom (u daljnjem tekstu: otpornost na požar), postiže se građevinskom konstrukcijom koja ima tehnička svojstva i ispunjava zahtjeve propisane ovim Propisom.

(4) Građevinska konstrukcija mora imati tehnička svojstva i ispunjavati druge zahtjeve propisane ovim Propisom.

## **TEHNIČKA SVOJSTVA GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA**

(1) Tehnička svojstva građevinske konstrukcije moraju biti takva da tijekom trajanja građevine, uz propisano odnosno projektom određeno izvođenje i održavanje građevinske konstrukcije, ona podnese sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoliša, tako da tijekom izvođenja i uporabe predvidiva djelovanja na građevinu ne prouzroče:

- rušenje cijele građevine ili nekog njezinog dijela
- velike deformacije u stupnju koji nije prihvatljiv
- oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije
- oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku i
- vibracije konstrukcije koje ugrožavaju sigurnost konstrukcije ili izazivaju neugodu kod korisnika građevine.

(2) Tehnička svojstva građevinske konstrukcije, uz uvjete iz stavka 1. ovog članka, moraju biti takva da se u slučaju požara očuva nosivost konstrukcije ili njezinog dijela tijekom određenog vremena propisanog posebnim propisom.

(3) Tehnička svojstva iz stavaka 1. i 2. ovoga članka postižu se projektiranjem i izvođenjem građevinske konstrukcije u skladu s odredbama ovoga Propisa.

(4) Očuvanje tehničkih svojstava iz stavaka 1. i 2. ovoga članka postiže se održavanjem građevinske konstrukcije u skladu s odredbama ovoga Propisa.

(5) Ako građevinska konstrukcija ima tehnička svojstva propisana stavcima 1. i 2. ovoga članka, podrazumijeva se da građevina ispunjava temeljni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti te da ima propisanu otpornost na požar.

(6) Kada je, sukladno posebnim propisima, potrebna dodatna zaštita građevinske konstrukcije radi ispunjavanja zahtjeva otpornosti na požar, ta zaštita smatrat će se sastavnim dijelom tehničkog rješenja građevinske konstrukcije.

(7) Tehnička svojstva građevinske konstrukcije moraju biti takva, da građevinska konstrukcija ispunjava zahtjeve ovoga Propisa i zahtjeve posebnih propisa kojima se uređuje ispunjavanje drugih temeljnih zahtjeva za građevinu.

## **PROJEKTIRANJE GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA**

(1) Projektiranjem građevinskih konstrukcija moraju se za fazu izvođenja i za projektirani (proračunski) uporabni vijek građevine predvidjeti svi utjecaji na građevinsku konstrukciju koji proizlaze iz načina i redoslijeda građenja, predvidivih djelovanja i utjecaja na građevinu.

(2) Projektom građevinske konstrukcije dokazuje se, u skladu s ovim Propisom, da će građevina tijekom izvođenja i projektiranog (proračunskog) uporabnog vijeka ispunjavati temeljni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti, otpornost na požar te druge temeljne zahtjeve u skladu s posebnim propisima.

(3) Ako normom na koju upućuje ovaj Propis ili posebnim propisom nije drukčije propisano, uporabni vijek građevine iz stavka 1. ovoga članka je najmanje 50 godina.

(4) Kada je, radi ispunjavanja zahtjeva ovoga Propisa potrebna dodatna zaštita građevinske konstrukcije, ta zaštita će se smatrati sastavnim dijelom tehničkog rješenja građevinske konstrukcije.

(5) Projektiranje građevinske konstrukcije provodi se temeljem prethodnih istraživanja. Obim i vrstu potrebnih istražnih radova određuje projektant, sukladno konkretnoj situaciji i značajkama građevine.

(6) Građevinski projekt – projekt građevinske konstrukcije mora sadržavati dokaze o mehaničkoj otpornosti i stabilnosti privremenih i pomoćnih konstrukcija koje tijekom izvođenja osiguravaju stabilnost građevinske konstrukcije koja se izvodi, te konstrukcije, okolnih građevina i/ili okolnog tla.

(7) Iznimno od stavka 6. ovoga članka, građevinski projekt – projekt građevinske konstrukcije zgrade ne mora sadržavati dokaze o mehaničkoj otpornosti i stabilnosti privremenih i pomoćnih konstrukcija koje tijekom izvođenja osiguravaju stabilnost građevinske konstrukcije koja se izvodi. Odluku o ovome donosi projektant građevinske konstrukcije, sukladno konkretnoj situaciji i značajkama zgrade.

(8) Mehanička otpornost i stabilnost te otpornost na požar dokazuju se u glavnom projektu, proračunima nosivosti i uporabljivosti građevinske konstrukcije ili drugim primjerenim postupcima, i to za sva predvidiva djelovanja i utjecaje na građevinu.

(9) Iznimno od stavka 8. ovoga članka, otpornost na požar se ne mora dokazivati ako posebnim propisom nije određeno vrijeme očuvanja nosivosti građevinske konstrukcije u slučaju požara za tu građevinu.

(10) Proračuni iz stavka 8. ovoga članka provode se primjenom prikladnih proračunskih postupaka koji se po potrebi dopunjuju ispitivanjima, pri čemu se u obzir uzimaju svi mjerodavni parametri.

(11) Proračunske metode i modeli moraju odgovarati ponašanju građevinske konstrukcije tijekom građenja i u uporabi, uzimajući u obzir pouzdanost ulaznih podataka i točnost izvedbe.

(12) U projektu se određuje možebitna potreba provedbe probnog opterećenja kako bi se prije uporabe građevine utvrdilo i ocijenilo ponašanje građevinske konstrukcije u odnosu na projektom predviđene pretpostavke.

## **GRAĐEVNI PROIZVODI**

(1) Svojstva građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke za namjeravanu uporabu građevine, predvidiva djelovanja i utjecaje okoliša na građevinu u njezinom projektiranom (proračunskom) uporabnom vijeku moraju se odrediti u programu kontrole i osiguranja kvalitete iz projekta građevinske konstrukcije.

(2) Ako je projektirani (proračunski) uporabni vijek građevine duži od projektiranog (proračunskog) uporabnog vijeka građevnog proizvoda projektom se moraju odrediti uvjeti i način njegove zamjene.

(3) Uvjeti za ugradnju, uporabu i održavanje građevnih proizvoda moraju se odrediti u projektu građevinske konstrukcije ako se građevni proizvod izrađuje na gradilištu, ili u pogonu izvan gradilišta u svrhu ugradnje u konkretnu građevinu.

(4) Program kontrole i osiguranja kvalitete, koji se odnosi na građevne proizvode, mora sadržavati odredbe iz posebnog propisa.

(5) Zahtjevi koji nisu bili poznati u vrijeme izrade glavnog projekta ili nisu bili obuhvaćeni glavnim projektom, moraju se razraditi u izvedbenom projektu.

(6) Odredba stavka 5. ovoga članka odnosi se i na slučaj kada program kontrole i osiguranja kvalitete nije potpun i cjelovit ili ne sadrži sve propisane dijelove.

(7) Stavljanje na tržište odnosno stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda namijenjenih ugradnji u građevinsku konstrukciju provodi se u skladu s posebnim propisima kojima se uređuju građevni proizvodi.

## **IZVOĐENJE GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA**

(1) Izvođenjem građevinskih konstrukcija mora se osigurati da građevinska konstrukcija ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve propisane ovim Propisom u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za građenje danim projektom, te da se omogućiti očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezinog trajanja.

(2) Pri izvođenju građevinske konstrukcije izvođač je dužan pridržavati se projekta građevinske konstrukcije i uputa odnosno tehničkih uputa proizvođača za ugradnju i uporabu građevnih proizvoda te odredaba ovoga Propisa.

(3) Uvjeti za izvođenje građevinske konstrukcije određuju se programom kontrole i osiguranja kvalitete koji je sastavni dio glavnog projekta – projekta građevinske konstrukcije, najmanje u skladu s odredbama posebnih pravila propisanim ovim Propisom za pojedine vrste konstrukcija.

(4) Ako je tehničko rješenje građevinske konstrukcije, odnosno ako su uvjeti u kojima se izvode radovi i druge okolnosti koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva građevinske konstrukcije, takvi, da nisu obuhvaćeni posebnim pravilima za pojedine vrste konstrukcija, tada se programom kontrole i osiguranja kvalitete moraju urediti posebni uvjeti građenja kojima se ispunjava zahtjev iz stavka 3. ovoga članka.

(5) Ovisno o uvjetima, postupcima i drugim okolnostima građenja, prilikom izvođenja građevinskih konstrukcija moraju biti ispunjeni i uvjeti za izvođenje koji su određeni detaljnijom razradom programa kontrole i osiguranja kvalitete iz izvedbenog projekta.

(6) Za izvođenje primjenjuju se pravila dana u hrvatskim normama iz Priloga II. ovoga Propisa, odnosno posebnim pravilima propisanim ovim Propisom za pojedine vrste konstrukcija ili jednakovrijedna.

(7) Jednakovrijednim iz stavka 6. ovoga članka smatra se tehnička specifikacija koja postavlja jednake ili strože zahtjeve od onih danih normom na koju upućuje ovaj Propis.

(8) U projektu građevinske konstrukcije moraju biti navedene primijenjene datirane važeće norme.

## **NADZOR NAD IZVOĐENJEM GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA**

(1) Nadzor nad izvođenjem građevinskih konstrukcija provodi se sukladno odredbama posebnog propisa koji uređuje stručni nadzor građenja.

(2) Za građevine sa složenim građevinskim konstrukcijama projektant konstrukcije može u glavnom projektu tražiti provođenje projektantskog nadzora nad izvođenjem određenih radova, što mora posebno ugovoriti s investitorom pisanim ugovorom.

(3) Građevine sa složenim građevinskim konstrukcijama iz stavka 2. ovoga članka su one za koje je propisana provedba kontrole projekta glede mehaničke otpornosti i stabilnosti, sukladno posebnom propisu koji uređuje područje kontrole projekata.

(4) Nadzorni inženjer neposredno prije ugradnje građevnog proizvoda u građevinsku konstrukciju mora:

- provjeriti je li za građevni proizvod, izrađen prema projektu građevinske konstrukcije, dokazana njegova uporabljivost u skladu s projektom
- provjeriti postoji li za građevni proizvod proizveden prema tehničkoj specifikaciji valjana prateća dokumentacija i oznaka u skladu s posebnim propisima kojima se uređuje područje građevnih proizvoda, te je li građevni proizvod sukladan zahtjevima iz projekta građevinske konstrukcije
- provjeriti je li građevni proizvod postavljen u skladu s projektom građevinske konstrukcije ili s uputom odnosno tehničkom uputom za ugradnju i uporabu i
- dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

(5) Iznimno od stavka 4. podstavka 2. ovoga članka za građevni proizvod koji se zakonito prodaje u drugoj državi članici Europske unije i koji je u skladu sa zakonom kojim se uređuju građevni proizvodi stavljen na raspolaganje na tržište unutar granica Republike Hrvatske, a za koji proizvod nije sastavljena izjava o svojstvima te koji nije označen »C« oznakom, nadzorni inženjer neposredno prije ugradnje građevnog proizvoda u građevinsku konstrukciju mora provjeriti postoji li uz takav građevni proizvod prateća dokumentacija propisana tim zakonom.

## **ODRŽAVANJE GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA**

(1) Građevinska konstrukcija održava se na način da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina

tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i ovim Propisom, te drugi temeljni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisima.

(2) Građevinska konstrukcija koja je izvedena u skladu s ranije važećim propisima održava se na način da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i propisima u skladu s kojima je građevinska konstrukcija izvedena.

- (3) Uz odredbe dane ovim Propisom, održavanje građevinskih konstrukcija mora se provoditi i sukladno odredbama posebnog propisa koji uređuje održavanje građevina.
- (4) Za održavanje građevinskih konstrukcija primjenjuju se pravila dana u hrvatskim normama iz Priloga II. ovoga Propisa, odnosno posebnim pravilima propisanim ovim Propisom za pojedine vrste konstrukcija ili jednakovrijedna.
- (5) Jednakovrijednim iz stavka 4. ovoga članka smatra se tehnička specifikacija koja postavlja jednake ili strože zahtjeve od onih danim normom na koju upućuje ovaj Propis.
- (6) U projektu građevinske konstrukcije moraju biti navedene primijenjene datirane važeće norme.

## OPĆI PODACI I DEFINICIJE

### 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 građevina. Primjena ovih Tehničkih uvjeta je obavezna.

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

### Investitor je dužan

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

### Izvođač je dužan

- Graditi u skladu sa građevnom dozvolom, i drugim dokumentima koji su njoj prethodili – posebnim suglasnostima za gradnju.
- Projektima na osnovi kojih je izdana građevna dozvola
- 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.
- Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatima sukladno propisima i normama.
- Osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme

### Dokumentacija

Da bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, Izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i pridržavati se nje kako slijedi:

- Građevinsku dozvolu i dokumentaciju koja je njoj prethodila (suglasnosti)
- Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu
- Rješenja o imenovanju odgovornih osoba
- Elaborat o organizaciji gradilišta sa mjerama zaštite na radu i zaštite od požara.
- Zapisnik o iskolčenju objekta i način osiguranja stalnih točaka iskolčenja
- Dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenog materijala i opreme. (atesti, uvjerenja, certifikati, jamstveni listovi i sl.) a naročito:
- Program ispitivanja kvalitete ugrađenog betona i Izvještaje o ispitivanju betona od strane ovlaštene institucije.
- Atesti kvalitete ugrađenih zidnih elemenata i morta korištenog za zidanje oblogu korita.
- 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.

### **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:

- 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.
- Prikaz svih rezultata, laboratorijskih, terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete.
- 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, građevinska knjiga).

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. Po završetku svih radova izvođač je obavezan da izradi elaborat izvedenog stanja građevine i katastra podzemnih instalacija.

### **BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI**

Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije i ovih tehničkih uvjeta ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu te važećim normama. Izvođač mora prema normi prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te, kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.

Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m<sup>3</sup>, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m<sup>3</sup> uzima se po jedan dodatni uzorak betona.

Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom normom »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstulog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem na mjestu koje se određuje temeljem važeće norme i pravilnika.

Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema normi i ocjenu sukladnosti.

## ISPORUKA SVJEŽEG BETONA

### Informacije korisnika betona proizvođaču

Korisnik će usuglasiti s proizvođačem:

- datum isporuke,
- vrijeme i
- količinu,

i informirati proizvođača o:

- posebnom transportu na gradilište,
- posebnim postupcima ugradnje,
- ograničenjima vozila isporuke, npr. tipa (agitirajuća ili neagitirajuća oprema), veličine, visine ili bruto težine.

### Informacije proizvođača betona korisniku

Kada naručuje beton, korisnik će zahtijevati informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona. Te informacije mora na zahtjev korisnika dati proizvođač prije isporuke betona, već prema tome kako odgovara korisniku.

Kad je posrijedi tvornički proizvedeni beton, informacije, kad se zatraže, mogu također biti dane i referencama proizvođačeva kataloga sastava mješavina betona, u kojima su iskazane pojedinosti o klasama čvrstoće, klasama konzistencije, težina mješavine i drugi mjerodavni podaci.

Informacije za utvrđivanje vremena zaštite betona prema razvoju čvrstoće mogu biti iskazane nazivima iz tablice 2 ili krivuljom razvoja čvrstoće betona pri 20°C između 2 i 28 dana.

### Razvoj čvrstoće betona pri 20°C

Omjer čvrstoće kao indikator razvoja čvrstoće jest omjer srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 2 dana  $\sigma_2$  i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana  $\sigma_{28}$  utvrđen početnim ispitivanjima ili zasnovan na poznatim svojstvima betona komparabilnog sastava. U ovim početnim ispitivanjima uzorke za utvrđivanje čvrstoće treba praviti, njegovati i ispitivati prema važećim normama.

Proizvođač treba informirati korisnika o zdravstvenom riziku koji se može pojaviti tijekom rukovanja betonom.

| Razvoj čvrstoće | Omjeri čvrstoće<br>$\sigma_2 / \sigma_{28}$ |
|-----------------|---|
| Brz             | >0,5  |
| Srednji         | >0,3 i < 0,5                                |
| Polagan         | > 0,15 i < 0,3                              |
| Vrlo polagan    | <0,15                                       |

### Otpremnica za gotov (tvornički proizveden) beton

Pri isporuci betona proizvođač mora dostaviti korisniku otpremnicu za svaku transportnim sredstvom

isporučenu količinu betona, na kojoj su otisnute, utisnute ili upisane najmanje sljedeće informacije:

- ime tvornice betona,
- serijski broj otpremnice,
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode,
- broj vozila,
- ime kupca,
- ime i lokacija gradilišta,
- detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj,
- količina betona u m<sup>3</sup>,
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i EN 206,
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno,

- vrijeme kad beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara,
- vrijeme završetka istovara.

### **Konzistencija pri isporuci**

Općenito je svako dodavanje vode ili kemijskih dodataka pri isporuci zabranjeno. U posebnim slučajevima voda ili kemijski dodaci mogu biti dodani kad je to pod odgovornošću proizvođača i primjenjuje se za dobivanje uvjetovane vrijednosti konzistencije, osiguravajući da uvjetovane granične vrijednosti nisu prekoračene i da je dodatak kemijskog dodatka uključen u projekt betona. Količina svakog dodatka vode ili kemijskog dodatka dodana u vozilo (mikser) mora biti upisana u otpremni dokument u svim slučajevima.

### **Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti**

Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima sukladnosti prilagođenim unaprijed radi provjere sukladnosti betona s propisanim uvjetima. Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje.

Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima.

Plan uzorkovanja i ispitivanja te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u ovom poglavlju.

Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke.

Kada su ispitivanja kontrole proizvodnje ista kao i ispitivanja uvjetovana za kontrolu sukladnosti, treba ih uzeti u obzir pri vrednovanju sukladnosti. Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvatanju sukladnosti.

Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima sukladnosti. Nesukladnost može voditi daljnjim akcijama na mjestu proizvodnje i na gradilištu.

### **Kontrola proizvodnje**

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje.

Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti s uvjetovani svojstvima.

To uključuje:

- izbor materijala,
- projektiranje betona,
- proizvodnju betona,
- preglede i ispitivanja,
- uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrsllog betona i opreme
- kontrolu sukladnosti

Kontrola proizvodnje mora se odvijati prema načelima serije normi HRN EN ISO 9000.

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute.

Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 22, 23 i 24 EN 206.

Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati. Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima.

Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima), Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godina, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

### Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima. U tu svrhu proizvođač mora provoditi sljedeće:

- a) početno ispitivanje kad je traženo
- b) kontrolu proizvodnje
- c) kontrolu sukladnosti

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve betone klase iznad C 16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo. Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

### SKELE I OPLATE

#### Osnovni zahtjevi

Skele i oplata, uključujući njihove potpore i temelje, treba projektirati i konstruirati tako da su:

- otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe,
- dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije.
- Oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplata te njihovim uklanjanjem.
- Skele i oplata moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme kao što je EN 1065.

#### Općenito

Može se upotrijebiti svaki materijal koji će ispuniti uvjete konstrukcije ovih tehničkih uvjeta. Moraju zadovoljavati odgovarajuće norme za proizvod ako postoje. U obzir treba uzeti svojstva posebnih materijala.

#### Oplatna ulja

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu.

Nije li namjerno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze.

Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja.

#### Skele

Projekt skele treba uzeti u obzir deformacije tijekom i nakon betoniranja kako bi se izbjegle štetne pukotine u mladom betonu. To se može postići:

- ograničenjem progibanja i/ili slijeganja,
- kontrolom betoniranja i /ili specificiranjem betona npr. usporavanjem ugradnje.

#### Oplate

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne.

Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta.

Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena.

Unutarnja površina oplata mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona.

#### Posebne oplata

Pri izvedbi konstrukcije kliznom oplatom, projekt takvog sustava mora uzeti u obzir materijal oplata i osigurati kontrolu geometrije radova.

Za osiguranje traženog zaštitnog sloja betona, usklađenog s tolerancijama definiranim ovim tehničkim uvjetima, treba koristiti odgovarajuće vodilice ili distancere oplata od armature.



### **Površinska obrada**

Posebnu površinsku obradu betona, ako se traži, treba utvrditi projektnim specifikacijama. Za prihvaćanje zadane kvalitete površinske obrade mogu biti uvjetovani pokusni betonski paneli.

Vrsta i kvaliteta površinske obrade ovise o tipu oplata, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima), izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe.

### **Oplatni ulošci i nosači**

Privremeni držači oplata, šipke, cijevi i slični predmeti koji će se ubetonirati u sklop koji se izvodi i ugrađeni

elementi kao npr. ploče, ankeri i distanceri trebaju:

- biti čvrsto fiksirani tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja,
- ne uzrokovati neprihvatljive utjecaje na konstrukciju,
- ne reagirati štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom,
- ne uzrokovati neprihvatljivi površinski izgled betona
- ne štetiti funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa.

Svaki ugrađeni dio treba imati dovoljnu čvrstoću i krutost da zadrži oblik tijekom betoniranja.

Ne smije sadržavati tvari koje mogu štetno djelovati na njih same, beton ili armaturu.

Udubljenja ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je drugi način obrade specificiran.

### **Otpuštanje skela i uklanjanje oplata**

Skele ni oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću:

- otpornu na oštećenje površine skidanjem oplata,
- dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku,
- da izbjegne deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.

Uklanjanje oplata treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereti i ne ošteti.

Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preopeterete.

Stabilnost skela i oplata treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja.

Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuje za reduciranje utjecaja početnog opterećenja, sukcesivno opterećenje i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

### **ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE**

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije te važećim normama

Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama ovoga Priloga.

Izvođač mora prema normi prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
- provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilozima »B« te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

**Materijali**

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete važećih normi i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.

Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete normi, priznatih propisa te uvjete iz projekta.

Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih.

Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.

**Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje**

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Pri tome:

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- savijanje čelika pri temperaturi ispod  $-5^{\circ}\text{C}$ , 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.

Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature.

**BETONIRANJE****Uvjeti kakvoće betona**

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz važećih normi i tehničkih propisa.

**Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona.**

Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima. Među ostalim treba provjeriti otpremni dokument i paraform potvrditi izvršeni nadzor.

**Kontrola prije betoniranja**

- treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim Tehničkim uvjetima i projektom, a ako ne postoji projekt, a prema složenosti izvedbe je neophodan potreba ga je izraditi.
- treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati.
- sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne.
- konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.
- ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode.
- konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.
- temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.
- predviđa li se temperatura okoline ispod  $0^{\circ}\text{C}$  u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.
- površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad  $0^{\circ}\text{C}$ . Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

## Ugradnja i zbijanje

- beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost.

Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.

- vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu.

Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu.

- normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih sipki armature.

- vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak.

Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći.

Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.

- brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu. Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.

- beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega.

- naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrdivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

## Njegovanje i zaštita

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
- da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
- da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
- od smrzavanja,
- od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

Pogodni su sljedeći postupci njegoovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

- držanje betona u oplati,
- pokrivanje površine betona paro nepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,
- pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,
- držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,
- primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštenjem)

Postupci njegoovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegoovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegoovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegoovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegoovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.

Trajanje primijenjenog njegoovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:

- čvrstoće i zrelosti betona,
- oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

Beton za uporabu u uvjetima izloženosti konstrukcije definiranim u poglavlju 3 a treba njegovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50 % uvjetovane tlačne čvrstoće. Iskustveno se taj uvjet, iskazan vremenski, može kontrolirati prema podacima danim u tablici.

### Najmanje razdoblje njegovanja betona za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1

Ako se razvoj topline koristi za mjerenje razvoja svojstava betona, omjer topline i odgovarajuće čvrstoće treba prethodno utvrditi ili odobriti ovlaštena institucija. Pobliza određenja razvoja svojstava betona mogu se temeljiti na jednom od sljedećih postupaka:

- računu zrelosti iz mjerenja temperature na dubini najviše 10 mm u betonu ispod površine,
- računu zrelosti iz mjerenja srednjih dnevnih temperatura zraka,
- temperaturi grijanja,
- drugim pogodnim postupcima.

Račun zrelosti treba se zasnivati na odgovarajućoj funkciji zrelosti, dokazanoj za tip cementa ili kombinaciju cementa i uporabljenog mineralnog dodatka.

Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnica, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju.

Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm<sup>2</sup>).

Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:

- značajno smanjenje čvrstoće,
- značajno povećanje poroznosti,
- odloženo formiranje etringita,
- povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

| Površinska temperatura betona, °C  | Najmanje razdoblje njegovanja, dana <sup>1) 2)</sup>      |                     |                  |            |
|--|---|---------------------|------------------|------------|
|  | Razvoj čvrstoće betona <sup>4)</sup> $f_{cm2} / f_{cm28}$ |                     |                  |            |
|  | brz, $r > 0,50$   | srednji, $r = 0,30$ | spor, $r = 0,15$ | vrlo spor, |
| $r < 0,15$   |   |                     |                  |            |
| $T > 25$   | 1,0   | 1,5                 | 2,0              | 3,0        |
| $25 > T > 15$  | 1,0   | 2,0                 | 3,0              | 5,0        |
| $15 > T > 10$  | 2,0   | 4,0                 | 7,0              | 10,0       |
| $10 > T > 5^{3)}$  | 3,0   | 6,0                 | 10,0             | 15,0       |
| 1) dodajući svako vrijeme vezanja iznad 5 sati   |   |                     |                  |            |
| 2) linearna interpolacija između vrijednosti u redovima je moguća  |   |                     |                  |            |
| 3) za temperature ispod 5°C trajanje treba produžiti za razdoblje jednako vremenu ispod 5°C  |   |                     |                  |            |
| 6) razvoj čvrstoće betona je omjer između srednje tlačne čvrstoće betona nakon 2 dana i srednje tlačne čvrstoće betona nakon 28 dana |   |                     |                  |            |

### Aktivnosti poslije betoniranja

Nakon skidanja oplate nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu

površine betona i potvrditi sukladnost za zahtjevima.

Površinu betona treba tijekom izvedbe zaštititi od oštećivanja i remećenja površinske teksture.

Potrebe ispitivanja betona na građevini (svojstvo, učestalost i kriterije sukladnosti) treba prema uvjetima izvedbe i eksploatacije građevine utvrditi projektom konstrukcije i planom kontrole kvalitete izvedbe radova.

## Konstruktivske spojnice

Spojni dijelovi bilo kojeg tipa trebaju biti neoštećeni, točno postavljeni i ispravno izvedeni tako da osiguraju učinkovito ponašanje konstrukcije.

## Geometrijske tolerancije

Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju,
  - ponašanje tijekom uporabe građevine,
  - kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstrukcijskih dijelova.
- Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti.


Date tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, normama i traženoj razini sigurnosti.

Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije.

Ako je određeno geometrijsko odstupanje pokriveno različitim zahtjevima (preduvjetovano), primjenjuje se stroži uvjet.

## Presjeci

Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti više no što je prikazano u slijedećoj tablici.

| N°   | Tip odstupanja  | Opis   | Dopušteno odstupanje                         |
|--|---|--|--|
| a  | <b>Dimenzije poprečnog presjeka</b>   |  | + 10 mm                                      |
| b  | <b>Položaj obične armature u poprečnom presjeku</b>                                 | Za sve h vrijednosti je:   |  |
|  |  | $\Delta(\text{minus})$<br>a pozitivno za<br>$h < 150 \text{ mm}$<br>$h = 400 \text{ mm}$<br>$h > 2500 \text{ mm}$<br>uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti | - 10 mm<br><br>+ 10 mm<br>+ 15 mm<br>+ 20 mm |
| $c_{\min}$ = traženi najmanji zaštitni sloj betona   |   |  |  |
| $c_n$ = nominalni zaštitni sloj = $c +  \Delta(\text{minus}) $   |   |  |  |
| c = stvarni zaštitni sloj  |   |  |  |
| $\Delta$ = dopušteno odstupanje od $c_n$   |   |  |  |
| h = visina poprečnog presjeka  |   |  |  |
| Uvjet: $c + \Delta(\text{plus}) > c_n -  \Delta(\text{minus}) $  |   |  |  |
| Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može. |   |  |  |
| c  | <b>Preklopni spoj</b>   | l preklopna duljina  | -0,06 l                                      |
| d  | <b>okomitost poprečnog presjeka</b>   | a – duljina dimenzije poprečnog presjeka   | ne više od 0,04 a ili 10 mm                  |
| e  | <b>ravnost</b>  |  |  |
|  | Oplaćena ili zlaglađena površina  | L = 2,0 m<br>L = 0,2 m   | 9 mm<br>4 mm                                 |
| f  | Ne oplaćene površine :  |  |  |
|  | ➤ globalno<br>➤ lokalno   | L = 2,0 m<br>L = 0,2 m   | 15 mm<br>6 mm                                |
| f  | <b>Zakošenost poprečnog presjeka</b>  | ne veće od h/25 ili b/25 ali ne više od 30 mm  |  |
| g  | <b>ravnost bridova</b>  | za dužine<br>> = 1 m<br>> 1 m  | 8mm<br>8 mm / m ali ne više od 20 mm         |
| h  | <b>otvori u ulošci</b>  | $\Delta_1; \Delta_2; \Delta_3$   | + - 25 mm                                    |

## NADZOR

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.

### Nadzor materijala i proizvoda

Koji će se nadzor svojstava materijala i proizvoda primijeniti u radovima prikazano slijedećom tablicom.

### Zahtjevi nadzora materijala i proizvoda

| PREDMET  | VRSTA NADZORA  |
|--|--|
| Materijali oplata  | Vizualni nadzor  |
| Armaturni čelik  | Prema ENV 10080 i zahtjevima projekta <sup>3a</sup>  |
| Svježi beton" proizveden u tvornici ili na gradilištu.   | Prema EN 206, i prema ovim tehničkim uvjetima . Pri preuzimanju betona treba postojati otpremnica. |
| Ostali materijali <sup>2a</sup>  | Prema projektnim specifikacijama i normama   |
| Predgotovljeni elementi  | Prema projektnim specifikacijama <sup>3b</sup>   |
| 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.<br>2) Npr. element ugrađenog čelika, opeka i sl.<br>3) Proizvode s potvrdom sukladnosti treće osobe treba vizualno pregledati i provjeriti otpremnicu.<br>U slučaju sumnje treba poduzeti daljnje provjere sukladnosti sa specifikacijama. Ostale proizvode treba provjeriti i ispitati prema projektnim specifikacijama. |  |

### Područje nadzora izvedbe

Područje nadzora koji treba provesti prikazano je u tablici.

### Područje nadzora

| PREDMET                               | VRSTA NADZORA   |
|---------------------------------------|---|
| Kalupe, 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              |
| Židani elementi                       | Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima              |
| Čelična konstrukcija                  | Prema projektnim i izvedbenim 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   |

### Nadzor prije betoniranja

Prije početka betoniranja nadzor treba uključivati:

- geometriju oplata,
- stabilnost oplata, skela i njihovih temelja,
- nepropusnost oplata,
- uklanjanje nečistoća (kao što su prašina, snijeg i/ili led i ostaci žice) s dijela koji će se betonirati,
- obradu lica konstrukcijskih spojnica,
- uklanjanje vode s dna oplata, osim ako se ne betonira pod vodom,
- pripremu površine oplata,
- otvore u oplati.

### Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnica treba provjeriti i potvrditi da je preklopna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

Treba provjeriti položaj dilatacijske trake.

### Nadzor armature

#### Nadzor prije betoniranja

Prije betoniranja nadzor u skladu s odgovarajućim nadzornim razredom treba potvrditi daje:

- armatura iskazana u nacrtima ugrađena i prema nacrtima postavljena u projektiranu poziciju,
- zaštitni sloj u skladu s ovim uvjetima i projektnim specifikacijama,
- armatura nezagađena uljem, mastima, bojom ili drugim štetnim materijalima,
- armatura ispravno učvršćena i osigurana od pomicanja tijekom betoniranja,
- razmak između sipki armature dovoljan za ugradnju i zbijanje betona,
- ugrađena armatura popraćena odgovarajućom potvrdom sukladnosti sa svojstvima uvjetovanim u važećim normama.

Ako za armaturu dopremljenu u savijalište ili na građevinu nema odgovarajuće potvrde sukladnosti s uvjetovanim svojstvima, ta svojstva treba korisnik potvrditi ispitivanjem odgovarajućeg broja uzoraka dopremljenih profila.

#### Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnica treba provjeriti i potvrditi daje preklopna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

### Nadzor postupka betoniranja

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

#### Planiranja, nadzora i dokumentiranja

Plan nadzora treba identificirati sve nadzore, motrenja i ispitivanja za potrebne dokaze kvalitete.

Najbolji nadzor je kontinuirani nadzor sukladnosti i uobičajene dobre prakse.

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



## **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 klase) betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni beton.

Ispitivanja treba provesti prema HRN EN 7034 i HRN U.M1.048 i utvrditi klasu tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja! približnu klasu kojoj je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti. Prva služi za kontrolu stabilnosti i sigurnosti predmetnog konstrukcijskog dijela a druga za reguliranje ugovornih odnosa između proizvođača i kupca betona.

Ako 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.

Rektifikacija nesukladnosti mora biti u skladu s projektnim specifikacijama i ovim Tehničkim uvjetima.

Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

## **ZIDANE KONSTRUKCIJE**

Izvoditelj radova je dužan zidarske radove izvoditi prema propisima:

- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/2017)

kao i uvjetima iz statičkog proračuna te hrvatskim normama, prema normama:

- Osnove projektiranja konstrukcija niz HRN EN 1990

- Projektiranje zidanih konstrukcija niz HRN EN 1996

- Geotehničko projektiranje niz HRN EN 1997

- Projektiranje konstrukcija otpornih na potres niz HRN EN 1998

- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)

- Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru – razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar HRN EN 13501-1:2002

### **A) ZIDJE**

ZIDOVI I PROIZVODI ZA ZIDANJE - METODE ODREĐIVANJA

Računskih toplinskih vrijednosti HRN EN 1745:2003

Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru - razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar HRN EN 13501-1:2002

### **B) ZIDNI ELEMENTI**

SPECIFIKACIJE ZA ZIDNE ELEMENTE

Opečni zidni elementi HRN EN 771-1:2005

Vapnenosilikatni zidni elementi HRN EN 771-2:2005

Betonski zidni elementi (gusti i lagani agregat) HRN EN 771-3:2005

Zidni elementi od porastoga betona HRN EN 771-4:2004

Zidni elementi od umjetnoga kamena HRN EN 771-5:2005

Zidni elementi od prirodnoga kamena HRN EN 771-6:2006

Gipsani blokovi - definicije, zahtjevi i ispitne metode HRN EN 12859:2002



**C) MORT**

SPECIFIKACIJE MORTA ZA ZIĐE

Mort za ziđe HRN EN 998-2:2003

Smjernice za tvorničku kontrolu proizvodnje za označavanje oznakom ce (potvrđivanje sukladnosti 2+) za projektirane mortove HRN CEN/TR 15225:2006

**D) VEZIVA**

VAPNO

Građevno vapno - definicije, specifikacije i kriteriji sukladnosti hrn en 459-1:2004

Vrednovanje sukladnosti HRN EN 459-3:2004

CEMENT I ZIDARSKI CEMENT

Zidarski cement - specifikacije i kriteriji sukladnosti HRN EN 413-1:2004

Cement - vrednovanje sukladnosti HRN EN 197-2:2004

Vodič za primjenu EN 197-2 HRN CR 14245:2004

Veziva i žbuke na osnovi gipsa - definicije i zahtjevi HRN EN 13279-1:2006

**E) DODACI MORTU, MORTU ZA INJEKTIRANJE NATEGA I BETONU**

DODACI BETONU, MORTU I MORTU ZA INJEKTIRANJE

Dodaci mortu za ziđe. Definicije, zahtjevi, sukladnost, označavanje i obilježavanje nHRN EN 934-3:2004 Uzorkovanje, kontrola sukladnosti i vrednovanje sukladnosti HRN EN 934-6:2004 Specifikacija morta za ziđe - mort za ziđe HRN EN 998-2:2003

**F) AGREGAT, VODA, ARMATURA, ČELIK ZA ARMIRANJE, ČELIK ZA PREDNAPINJANJE, BETON I PROIZVODI I SUSTAVI ZA ZAŠTITU I POPRAVAK BETONSKIH DJELOVA ZIDANIH KONSTRUKCIJA**

Agregati za mort HRN EN 13139:2003 HRN EN 13139/AC:2006

Lagani agregati - lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje HRN EN 13055-1:2003 HRN EN 13055-1/AC:2006

**G) POMOĆNI DIJELOVI**

Specifikacije za pomoćne dijelove ziđa spona, vlačne trake, vješaljke i kutnici HRN EN 845-1:2003

Nadvoji HRN EN 845-2:2003

Armatura horizontalnih sljubnica od čeličnih mreža HRN EN 845-3:2003

**J) IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE ZIDANIH KONSTRUKCIJA**

Smjernice za izradu ugovora o održavanju HRN ENV 13269:2001

Nazivlje u održavanju HRN EN 13306:2004

Održavanje - dokumentacija o održavanju HRN EN 13460:2004

Izvedba betonskih konstrukcija, ispitivanje građevina i održavanje građevina HRN ENV 13670-1:2002,

Tolerancije u graditeljstvu - pojmovi, načela, primjena, ispitivanje HRN DIN 18201:1997

Tolerancije u visokogradnji - zgrade HRN DIN 18202:1997

Zgrade i druge građevine - planiranje vijeka uporabe: opća načela HRN ISO 15686- 1:2002

Postupci predviđanja vijeka uporabe HRN ISO 15686- 2:2002

Neovisne ocjene (auditi) i pregledi svojstava HRN ISO 15686- 3:2004

## **ČELIČNE KONSTRUKCIJE**

Konstrukcija obrađena ovim rješenjima podliježe primjeni Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN. 17/2017).

Ovim projektom zahtijevana klasa izvođenja za čelične konstrukciju rasvjetnog stupa je EXC3 prema normi HRN EN 1090-2.

U tablici A.3. norme HRN EN 1090-2 propisani su uvjeti za izvođenje čelične konstrukcije.

Prema Zakonu o gradnji (NN. br. 153/13, 20/17) potrebno je radove izvoditi prema:

- 1.) Glavnom projektu i građevinskoj dozvoli,
- 2.) Ovjerenom i usklađenom izvedbenom projektu,
- 3.) Tehnološkom projektu izrađenom od strane izvođača ili ovlaštene osobe

Izrada i montaža čelične konstrukcije povjerava se izvođaču koji ima potrebno ovlaštenje, provjereno iskustvo i reference na izradi ovog tipa konstrukcija. Izvođač radova treba prije izrade konstrukcije pregledati projektnu dokumentaciju, te sve nejasnoće ili eventualne neispravnosti razjasniti s nadzornim inženjerom i projektantom konstrukcije, te izraditi plan zavarivanja i montaže. Ove planove dostaviti na uvid nadzornom inženjeru odnosno projektantu prije pristupanja izradi konstrukcije. U skladu sa odabranom klasom izvođenja potrebno je provoditi sve radnje kod radioničke izrade i montaže čelične konstrukcije te kontrolu izrade i montaže čelične konstrukcije.

Izvođač može tehničku dokumentaciju koju je dobio upotrebljavati isključivo za izradu konstrukcije obuhvaćene u ovom elaboratu.

Izvođač radova garantira za kvalitetu izražene i montirane konstrukcije. Ugovorom se utvrđuju uvjeti garancije, ali u skladu s važećim propisima i uzancama. Način obračunavanja izvršenih radova pri montaži čelične konstrukcije utvrđuje se ugovorom između investitora i izvođača.

### **Materijali**

Konstrukcijski čelik je kvalitete prema statičkom proračunu a sve prema HRN EN 10025:2007, odnosno prema HRN EN 10210:2008.

Vijci klase prema statičkom proračunu u skladu s HRN EN ISO 898-1, vruće pocinčani. Sidreni vijci (ankeri) su kvalitete prema statičkom proračunu a prema HRN EN 10025.

### **Plan kontrole kvalitete prilikom izrade**

Dokumenti kojima se potvrđuje kvaliteta izrade čeličnih elemenata (u skladu s HRN EN 10204) trebaju biti kao što je navedeno u HRN EN 1090-2, tablica 1.

Metoda označavanja, identifikacija elemenata treba biti u skladu s HRN EN 1090-2, poglavlje 6.2., dok rukovanje i skladištenje materijala treba biti izvedeno prema HRN EN 1090-2 tablica 8.

### **Specifikacija materijala**

Prigodom nabave materijala obavezno je imati odgovarajuće certifikate i potvrde o sukladnosti proizvoda za osnovni i dodatni materijal.

**Tolerancija debljina:** Klasa A prema HRN EN 10029:2010

### **Površinska obrada**

Za ploče i široke plosnate elemente – klasa A2 te treba uvažiti zahtjeve norme HRN EN 101632:2007.

Za ostale elemente – klasa C1 te treba uvažiti zahtjeve norme HRN EN 10163-3.

Ako se za klasu izvedbe EXC3 i EXC4 traže rigorozniji zahtjevi, oni trebaju biti dodatno specificirani.

### **Specijalne karakteristike**

Za klase izvedbe EXC3 unutarnja klasa kvalitete diskontinuiteta treba biti specificirana kao S1 prema normi HRN EN 10160.

Rezanje čeličnih elemenata (termalno) treba biti izvedeno prema HRN EN ISO 9013, dok se u normi HRN EN 1090-2, tablica 9 specificiraju zahtjevi obzirom na klasu izvedbe.

## Izrada rupa

Dimenzije rupa trebaju biti u skladu s navedenim normiranim klirensima za vijke i zakovice HRN EN 1090-2, tablica 11.

ZA EXC3 probijanje bez bušenja nije dozvoljeno. Rupe trebaju biti probijane najmanje 2 mm manjeg promjera od promjera rupe.

Prilikom montaže, bušenje u svrhu izravnavanja rupa treba biti izvedeno na način da elongacija ne prelazi vrijednosti dane u HRN EN 1090-2, Aneks D, D.2.8. br. 6; za EXC3 i EXC4 kasa 2.

## Zavarivanje

Zavarivanje treba izvesti prema HRN EN ISO 3834-2.

Kvalifikaciju procedura zavarivanja treba izvesti prema tablicama 12 i 13 norme HRN EN 1090-2.

Kvalifikacije zavarivača i ostale radne snage treba biti prema HRN EN 287-1 (zavarivači) i HRN EN 1418.

Koordinaciju procesa zavarivanja trebaju voditi osobe koje imaju tehničko znanje i barataju pojmovima navedenim u normama HRN EN ISO 14731.

Kriteriji za ispravnost varova definirani su normom HRN EN ISO 5817m quality level B.

U slučaju da radionički nacrti čelične konstrukcije koja se primjenjuje za predmetnu graevinu (ne odnosi se na tipske elemente) nisu revidirani, potrebno ih je pregledati od strane odgovornog projektanta građevinskog dijela ili odgovarajuće stručne osobe.

Provjera osposobljenosti zavarivača treba biti u skladu sa zahtjevima norme HRN EN ISO 96061.

Provjera osposobljenosti zavarivača treba biti posvjedočena i certifikatom potvrđenim Od strane Ispitivača ili Ispitnog tijela. Certifikat vrijedi pod uvjetom da Ispunjava uvjete za Odobranje certifikata koji se navode u normi HRN EN ISO 9606-1.

Kod zavarivačkih radova potrebno je osigurati stalnu kontrolu prije, u toku i nakon izvedenih radova. Površine za zavarivanje moraju biti kvalitetno pripremljene, bez masnoća, hre i drugih prljavština. Poslije izvedenih zavarivačkih radova potrebno je obaviti dimenzionalnu i vizualnu kontrolu te ostale kontrole. Prilikom izvođenja zavarivačkih radova potrebno je voditi računa da elementi konstrukcije nakon hlađenja ne poprime neželjeni deformirani oblik.

Za radove koji nakon potpunog sklapanja konstrukcije neće biti vidljivi, potrebno je napisati zapisnik o preuzimanju u trenutku dostupnosti pregledavanju svih dijelova konstrukcije (posebna pozornost na ležajeve).

Ukoliko u radioničkoj dokumentaciji nije drugačije naznačeno debljine zavara su:

- kutni dvostrani -  $2a = t_{\min}$

- kutni jednostrani -  $a = 0.7 \cdot t_{\min}$ , odnosno  $a = t_{\text{stjenke}}$  za cijevne profile

- sučeoni (V, polu-V, X, K, dvostruki-U) - debljina zavara jednaka je debljini elementa

Izvođač čelične konstrukcije treba prije radioničke izrade napraviti tehnološki plan zavarivanja, plan kontrole kvalitete zavarenih spojeva, te provoditi kontrolu zavarivanja. Također izvođač čelične konstrukcije treba napraviti plan i redoslijed montiranja čelične konstrukcije na gradilištu, te provoditi kontrolu montaže. Prije početka radova na montaži potrebno je izvršiti preuzimanje temelja, odnosno pregledati i provjeriti geometrijske odnose svih temelja, te raspored i veličinu rupa za trnove i ankere. Također, prije radova na montaži potrebno je pregledati konstrukciju na skladištu gradilišta, te provjeriti mehaničku i geometrijsku ispravnost elemenata.

Izvođač čelične konstrukcije treba prije radioničke izrade napraviti tehnološki plan zavarivanja, plan kontrole kvalitete zavarenih spojeva, te provoditi kontrolu zavarivanja. Također izvođač čelične konstrukcije treba napraviti plan i redoslijed montiranja čelične konstrukcije na gradilištu, te provoditi kontrolu montaže. Prije početka radova na montaži potrebno je izvršiti preuzimanje temelja, odnosno pregledati i provjeriti geometrijske odnose svih temelja, te raspored i veličinu rupa za trnove i ankere. Također, prije radova na montaži potrebno je pregledati konstrukciju na skladištu gradilišta, te provjeriti mehaničku i geometrijsku ispravnost elemenata.

### **Antikorozivna zaštita**

Obzirom na korozivnu agresivnost okoline konstrukcija se svrstava u razredbu okoliša C3 (srednje korozivni uvjeti) prema HRN EN ISO 12944-2:1999. Navedeno vrijedi za unutarnju konstrukciju i krovnu platformu. Svi dijelovi čelične konstrukcije zaštićuju se sustavom prikladnim za korozivno opterećenje prema HRN EN ISO 12944-5:1999 i za dugotrajnu zaštitu klase H.

Odabran sustav antikorozivne zaštite je na bazi epoksida ili poliuretana s 2-4 premaza minimalne ukupne debljine suhog filma od 160  $\mu$ m. Sve površine je prethodno potrebno propisno očistiti i pripremiti do nivoa Sa 2 1/2 sukladno HRN EN ISO 8501-1:2007, te neposredno zaštititi shopprimerom na bazi cinksilikata.

Ukoliko su svi slojevi antikorozivne zaštite izvedeni u radionici, nakon dovršene montaže potrebno je izvršiti popravke oštećenja premaza.

Antikorozivna zaštita u svemu se provodi prema uvjetima u projektnoj dokumentaciji i u skladu s važećom normom. Izvođenje radova zahtijeva isti postupak kao i sama čelična konstrukcija; kontrola i dokazi kvalitete predmet su istih faznih pregleda.

### **Konstrukcije pod utjecajem atmosferilija**

Predviđena okolina: C-5 prema HRN EN ISO 12944. Zaštita vrućim cinčanjem, kao zaštita od korozije čeličnih konstrukcija, ostvaruje se nanošenjem prevlake cinka po vrućem postupku.

Srednja (minimalna) debljina prevlake cinka prema HRN EN ISO 1461 iznosi:

- Za debljinu 6 mm  $t = 85 \mu\text{m}$
- Za debljinu 3 mm  $t < 6 \text{ mm } t = 70 \mu\text{m}$

Priprema čeličnih konstrukcija za vruće cinčanje sastoji se od :

- odmašćivanja
- čišćenja razblaženim rastvorom klorovodične kiseline neposredno prije cinčanja
- ispiranja hladnom vodom
- nanošenja topitelja (flusa) na čeličnu površinu

Neposredno prije cinčanja čelična konstrukcija se umače u rastvor za flusiranje. Vruće cinčanje izvodi se umakanjem čelične konstrukcije u vrući cink. Višak cinka s čelične površine se uklanja vodenom parom i toplim zrakom.

Prevlačka cinka dobivena vrućim postupkom mora biti homogena i mora potpuno prekrivati površinu, treba biti glatka i bez neravnina.

Za izvedbu radova na zaštiti od korozije mogu se upotrebljavati samo materijali s atestom izdanim od stručne radne organizacije registrirane za djelatnost u koju spada ispitivanje kakvoće tih materijala.

Tijekom izvedbe radova na zaštiti od korozije mora se kontrolirati svaka radna operacija i rad u cjelini.

Za vrijeme izvedbe radova na zaštiti od korozije, potrebno je uzimati povremeno uzorke materijala koji se upotrebljavaju za zaštitu od korozije.

Čelična konstrukcija i dijelovi čelične konstrukcije ne mogu se staviti u uporabu prije nego što se utvrdi da su zaštićeni od korozije na način kako je ovdje propisano.

Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija i njihovih dijelova mora se održavati u ispravnom stanju, a povremenim pregledima utvrđuje se stanje zaštite.

Kod preuzimanja radova montaže čelične konstrukcije, potrebno je obratiti pozornost na sva eventualna odstupanja od projekta, izmjerena i zabilježena u dnevniku o montaži.

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.

Izvršitelji kontrole dužni su provjeravati da se radovi izvršavaju prema tehnološkom elaboratu i u skladu sa propisima. Nakon faza radova i nakon završetka radova izvoditelj je dužan dati stručni izvještaj o provedenoj kontroli postupaka i dokaze kvalitete izvršenih radova u skladu s propisima. Izvoditelj je dužan priložiti dokaze kvalitete nabavljenih premaznih sredstava i pomoćnih sredstava.

### **Zaštita od požara**

Za dijelove objekta na kojima se zahtjeva otpornost konstrukcije na požar potrebno je pripadne elemente čelične nosive konstrukcije adekvatno zaštititi protupožarnim premazima ili vatrozaštitnom oblogom.

## POPIS TEHNIČKIH PROPISA I NORMI ZA IZVEDBU

### Materijal konstrukcije

1. Tehnički propis za čelične konstrukcije (NN 112/2008, 125/2010, 73/2012, 136/2012)
2. HRN EN 1090-1:2012: Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija -- 1. dio: Zahtjevi za ocjenjivanje sukladnosti konstrukcijskih komponenata (EN 10901:2009+A1:2011)
3. HRN EN 1090-2:2011: Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija -- 2. dio: Tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije (EN 1090-2:2008+A1:2011)
4. HRN EN 10020:2008: Definicija i razredba vrsta čelika (EN 10020:2000)
5. HRN EN 10021:2008: Opći tehnički uvjeti isporuke za čelične proizvode (EN 10021:2006)
6. HRN EN 10025-1:2006 Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika - 1. dio: Opći tehnički uvjeti isporuke (EN 10025-1:2004)
7. HRN EN 10025-2:2007 - Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika -- 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke za nelegirane konstrukcijske čelike (EN 10025-2:2004)
8. HRN EN 10025-3:2007 - Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika -- 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke za normalizacijski žarene/normalizacijski valjane zavarljive sitnozrnate konstrukcijske čelike (EN 10025-3:2004)
9. HRN EN 10027-1:2007: Sustavi označavanja za čelike -- 1. dio: Nazivi čelika (EN 10027-1:2005)
10. HRN EN 10027-2:2015: Sustavi označavanja čelika -- 2. dio: Brojčani sustav (EN 10027-2:2015)
11. HRN EN 10029:2010: Toplovaljani čelični limovi debljine 3 mm ili više – Dopuštena odstupanja dimenzija i oblika (EN 10029:2010)
12. HRN EN 10056-1:2005: Čelični kutnici s jednakim i nejednakim krakovima – 1. dio: Mjere (EN 10056-1:1998)
13. HRN EN 10056-2:2005: Čelični kutnici s jednakim i nejednakim krakovima – 1. dio: Dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 10056-1:1993)
14. HRN EN 10060:2005: Toplo valjane okrugle čelične šipke za opć u namjenu – Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 10060:2003)
15. HRN EN 10210-1:2008: Toplo oblikovani šuplji profili od nelegiranih i sitnozrnatih konstrukcijskih čelika - 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke (EN 10210-1:2006)
16. HRN EN 10210-2:2008: Toplo oblikovani šuplji profili od nelegiranih i sitnozrnatih konstrukcijskih čelika - 2. dio: Dopuštena odstupanja, dimenzije i statičke vrijednosti presjeka (EN 10210-2:2006+AC:2007)
17. HRN EN 10219-1:2008: Hladno oblikovani šuplji profili za čelične konstrukcije od nelegiranih i sitnozrnatih čelika - 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke (EN 10219-1:2006)
18. HRN EN 10219-2:2008: Hladno oblikovani šuplji profili za čelične konstrukcije od nelegiranih i sitnozrnatih čelika - 2. dio: Dopuštena odstupanja, dimenzije i statičke vrijednosti presjeka (EN 10219-2:2006)
19. HRN EN 10279:2007: Toplo valjani čelični U profili – Dozvoljena odstupanja oblika, mjera i mase (EN 10279:2000)

### Spojna sredstva

1. HRN EN 15048-1:2016: Konstrukcijski vijčani spojevi bez predopterećenja -- 1. dio: Opći zahtjevi (EN 15048-1:2016)
2. HRN EN 15048-2:2016: Konstrukcijski vijčani spojevi bez predopterećenja -- 2. dio: Ispitivanje prikladnosti (EN 15048-2:2016)
3. HRN EN 14399-1:2015: Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi 1. dio : Opći zahtjevi (EN14399-1:2015)
4. HRN EN ISO 898-1:2013: Mehanička svojstva spojnih elemenata izraenih od ugljičnih i legiranih čelika – 1. dio: Vijci i svorni vijci propisanog razreda čvrstoće – Grubi i fini navoj (ISO 898-1:2013; EN ISO 898-1:2013)
5. HRN EN ISO 898-2:2012: Mehanička svojstva spojnih elemenata izraenih od ugljičnih i legiranih čelika – 2. dio: Matice sa specificiranim razredima čvrstoće – Grubi i fini navoj (ISO 898-2:2012; EN ISO 898-2:2012)

6. HRN EN ISO 3269:2005: Spojni elementi – Prijamno ispitivanje (ISO 3269:2000; EN ISO 3269:2000)
7. HRN EN ISO 4014:2012: Vijci sa šesterokutnom glavom – Proizvod razreda A i B (ISO 4014:2011; EN ISO 4014:2011)
8. HRN EN ISO 4016:2012: Vijci sa šesterokutnom glavom – Proizvod razreda C (ISO 4016:2011; EN ISO 4016:2011)
9. HRN EN ISO 4033:2013: Šesterokutne visoke matice (tip 2) – Proizvod kvalitete A i B (ISO 4033:2012; EN ISO 4033:2012)
10. HRN EN ISO 887:2005: Ravne podložne pločice za metričke vijke i matice za opću uporabu – Opći pregled (ISO 887:2000; EN ISO 887:2000)

### **Zavarivanje**

1. HRN EN ISO 14175:2008 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje – Plinovi i plinske mješavine za zavarivanje taljenjem i srodne postupke (ISO 14175:2008; EN ISO 14175:2008) .
2. HRN EN ISO 14341:2012 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje – Žičane elektrode i depoziti za elektrolučno zavarivanje metalnom taljivom elektrodom u zaštiti plina za nelegirane i sitnozrnate čelike -- Razredba (ISO 14341:2010; EN ISO 14341:2011)
3. HRN EN ISO 2560:2010 - Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje – Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje nelegiranih i sitnozrnatih čelika – Razredba (ISO 2560:2009; EN ISO 2560:2009)
4. HRN EN 1011-1:2009 - Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala -- 1. dio: Opće smjernice za elektrolučno zavarivanje (EN 1011-1:2009)
5. HRN EN 1011-2:2002/A1:2008 - Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala -- 2. dio: Elektrolučno zavarivanje feritnih čelika (EN 10112:2001/A1:2003)
6. HRN EN ISO 9692-1:2013 - Zavarivanje i srodni postupci – Vrste pripreme spoja – 1. dio: Ručno elektrolučno zavarivanje, MIG/MAG zavarivanje, plinsko zavarivanje, TIG zavarivanje i zavarivanje čelika elektronskim snopom (ISO 9692-1:2013; EN ISO 9692-1:2013)
7. HRN EN ISO 9606-1:2014: Provjera osposobljenosti zavarivača -- Zavarivanje taljenjem -- 1. dio: elici (ISO 9606-1:2012, uključujući Cor 1:2012; EN ISO 96061:2013)
8. HRN EN ISO 15614-1:2007 - Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Ispitivanje postupka zavarivanja - 1. dio: Elektrolučno i plinsko zavarivanje čelika te elektrolučno zavarivanje nikla i legura nikla (ISO 156141:2004; EN ISO 15614-1:2004)
9. HRN EN ISO 15614-1:2007/A1:2008 - Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Ispitivanje postupka zavarivanja - 1. dio: Elektrolučno i plinsko zavarivanje čelika te elektrolučno zavarivanje nikla i legura nikla – Amandman 1 (ISO 15614-1:2004/Amd 1:2008; EN ISO 156141:2004/A1:2008)
10. HRN EN ISO 15614-1:2007/A2:2012 - Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Ispitivanje postupka zavarivanja - 1. dio: Elektrolučno i plinsko zavarivanje čelika te elektrolučno zavarivanje nikla i legura nikla (ISO 15614-1:2004/Amd 2:2012; EN ISO 15614-1:2004/A2:2012)
11. HRN EN ISO 15614-2:2007 - Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Ispitivanje postupka zavarivanja - 2. dio: Elektrolučno zavarivanje aluminija i njegovih legura (ISO 15614-2:2005; EN ISO 15614-2:2005)

### **Antikorozivna zaštita**

- 1.) HRN EN ISO 1461:2010: Vruće pocinčane prevlake na željeznim i čeličnim predmetima -- Specifikacije i ispitne metode (ISO 1461:2009; EN ISO 1461:2009)
- 2.) HRN EN ISO 12944-1:1999: Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 1.dio: Opći uvod (ISO 12944-1:1998; EN ISO 129441:1998)
- 3.) HRN EN ISO 12944-2:1999: Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 2.dio: Razredba okoliša (ISO 12944-2:1998; EN ISO 12944-2:1998)

- 4.) HRN EN ISO 12944-3:1999: Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 3.dio: Razmatranje oblikovanja (ISO 12944-3:1998; EN ISO 12944-3:1998)
- 5.) HRN EN ISO 12944-4:1999: Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 4.dio: Vrste površina i priprema površina (ISO 12944-4:1998; EN ISO 12944-4:1998)
- 6.) HRN EN ISO 12944-5:1999: Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 5.dio: Zaštitni sustavi boja (ISO 12944-5:1998; EN ISO 12944-5:1998)
- 7.) HRN EN ISO 12944-6:1999: Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 6.dio: Metode laboratorijskih ispitivanja svojstava (ISO 12944-6:1998; EN ISO 12944-6:1998)
- 8.) HRN EN ISO 12944-7:1999: Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 7.dio: Izvoenje i nadzor radova bojanja (ISO 12944-7:1998; EN ISO 12944-7:1998)
- 9.) HRN EN ISO 12944-8:1999: Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 8.dio: Razvoj specifikacija za nove radove i održavanje (ISO 12944-8:1998; EN ISO 12944-8:1998)

### **Ispitivanja**

1. HRN EN ISO 17637:2012: Nerazorno ispitivanje zavarenih spojeva -- Vizualno ispitivanje zavarenih spojeva nastalih taljenjem (ISO 17637:2003; EN ISO 17637:2011)
2. HRN EN 12062:2000/A1:2003/A2:2008 - Nerazorno ispitivanje zavara -- Opća pravila za metalne materijale
4. HRN EN ISO 17635:2010: Nerazorno ispitivanje zavara -- Opća pravila za metalne materijale (ISO 17635:2010; EN ISO 17635:2010)
4. HRN EN 571-1:2002: Nerazorno ispitivanje -- Ispitivanje penetrantima -- 1. dio: Opća načela (EN 571-1:1997)
5. HRN EN ISO 17638:2010: Nerazorno ispitivanje zavara -- Ispitivanje magnetnim česticama (ISO 17638:2003; EN ISO 17638:2009)
6. HRN EN ISO 23279:2010: Nerazorno ispitivanje zavara -- Ultrazvučno ispitivanje -- Karakterizacija indikacija u zavarima (ISO 23279:2010; EN ISO 23279:2010)
7. HRN EN ISO 9018:2004: Razorno ispitivanje zavara metalnih materijala -- Vlačno ispitivanje križnih i preklopnih spojeva (ISO 9018:2003; EN ISO 9018:2003)
8. HRN EN ISO 10447:2008: Elektrootporno zavarivanje -- Ispitivanje elektrootporno zavarenih točkastih i bradavičastih zavara ljuštenjem i razdvajanjem klinom (ISO 10447:2006; EN ISO 10447:2007)

## **DRVENE KONSTRUKCIJE**

### **OPĆE ODREDBE**

#### **Odstupanje od projektne dokumentacije**

Bilo kakve promjene i odstupanja od projektne dokumentacije izvoditelj može izvesti jedino uz pismenu suglasnost nadzornog inženjera, koji procjenjuje u kojim je slučajevima potrebno pribaviti pisanu suglasnost projektanta, odnosno ishoditi izmjenu i dopunu projektne dokumentacije.

#### **Kontrole svih materijala prije ugradnje**

Svi materijali, građevinski proizvodi i oprema mogu se ugrađivati ukoliko je njihova kvaliteta dokazana certifikatom sukladno posebnim propisima ili ispravama proizvođača - atestna dokumentacija.

Atesti, mjerenja i ispitivanja koja je izvoditelj dužan posjedovati na gradilištu to priložiti uz Zahtjev za Tehnički pregled i Uporabnu dozvolu jesu ATESTI SVIH UGRADENIH MATERIJALA I OPREME.

Kontrole se vrše osim preko navedenih proizvođačkih dokaza i vizualno priručnim probama, kontrolom oznake u pakiranju i drugim načinima.

Kod dopreme materijala na gradilište nadzorni inženjer će ga pregledati i upisom u dnevnik izvijestiti o njegovom stanju. Ako se pri tome utvrdi da materijal ne udovoljava zahtjevima projekta i nije u skladu s odgovarajućim Hrvatskim normama, na zahtjev nadzornog inženjera izvoditelj je dužan otkloniti nedostatke ili nabaviti drugi odgovarajući materijal.

## **LAMELIRANO DRVO**

### **Izbacivanje grešaka drva i mjerenje sadržaja vode u drvu**

Prije podužnog spajanja lamela potrebno je izvršiti kondicioniranje dasaka. Kondicioniranje je potrebno radi ujednačavanja temperature dasaka sa temperaturom u proizvodnoj hali.

Kondicioniranje traje minimalno 24 sata.

Minimalna temperatura zraka u prostoru gdje se vrši podužno spajanje iznosi 15 oC.

Nakon kondicioniranja potrebno je izvršiti klasifikaciju dasaka. Daske se klasificiraju sukladno potrebnoj klasi metodom vizualne klasifikacije prema normi HRN EN 14081-1.

Klasu kvalitete lamelirane grede propisuje projektant.

Nedopuštenu grešku koja se nalazi na dasci potrebno je izrezati i izbaciti iz lamele.

Lamele od kojih se proizvodi lamelirana greda moraju biti sukladne projektu i klasificirane prema normi HRN EN 14 081 – 1.

Vlažnost svake lamele potrebno je kontrolirati. Ona mora biti u granicama 12±2.

Nesukladne daske su one koje imaju različitu vlažnost u odnosu na zadanu vrijednost.

Nesukladne daske potrebno je izbaciti iz konstrukcijskog elementa.

### **Izrada zupčastog spoja i nanošenje ljepila**

Na lamelama je potrebno napraviti narezivanje zubaca da bi se lamele mogle podužno spojiti na potrebnu duljinu.

Nakon narezivanja zubaca izvodi se nanošenje ljepila na narezane zupce. Ljepilo je potrebno ravnomjerno nanijeti na narezane zupce.

Za ovakvu djelatnost potrebni su stručni i obučeni radnici.

### **Prešanje zupčastog spoja i rezanje lamela na potrebnu dužinu**

Prešanje lamela potrebno je izvesti odmah nakon nanošenja ljepila. Potrebna sila prešanja određuje se prema dimenzijama poprečnog presjeka lamele. Prilikom prešanja potrebno je izvršiti i kontrolu količine nanesenog ljepila. Ljepilo je nanoseno u dovoljnoj količini ako prilikom ostvarivanja potrebnog pritiska po cijeloj dužini spoja izađe višak ljepila.

### **Odležavanje lamela**

Nakon prešanja lamele moraju odležati u tvornici zbog procesa vezivanja ljepila. Vrijeme odležavanja ovisi o uvjetima u proizvodnoj hali (temperatura i vlažnost zraka). Minimalno vrijeme odležavanja je 4 sata.

### **Ispitivanje zupčastog spoja na savijanje**

Na početku svake smjene, u tvornici lameliranih konstrukcija, potrebno je izuzeti minimalno tri uzorka zupčastog spoja. Uzorci se izuzimaju radi ispitivanja njegovih mehaničkih svojstava.

Zupčasti spojevi se moraju ispitati u roku od 72 sata od izrade.

Ispitivanje provodi laborant, a ispitivanje se provodi sukladno normi HRN EN 385.

Potrebno je ispitati minimalno šest uzoraka na zupčasti spoj da bi se utvrdilo da su lijepljene lamelirane grede iz projekta izrađene u klasi kvalitete koja je propisana u projektu.

### **Blanjanje i lijepljenje lamela**

Nakon isteka potrebnog vremena za odležavanje lamela, potrebno je izvršiti njihovo blanjanje. Lamele se moraju blanjeti na debljinu definiranu projektom. Prilikom blanjanja konstantno se mora vršiti kontrola blanjanje površine i debljina lamele.

Nakon blanjanja na lamelu se mora nanijeti ljepilo. Ljepilo se nanosi metodom nalijevanja.

Količina nanosa ljepila ovisi o tehničkim specifikacijama proizvođača ljepila.

Lijepljenje lamela mora se izvesti pod pritiskom propisanim normom HRN EN 14 080:2013.



Veličina pritiska u preši ovisi o vrsti drva koje se lijepi, a propisuje ga projektant. Vrijeme prešanja ovisi o odnosu komponenti ljepila, te o klimatskim uvjetima u proizvodnom pogonu.

### **Blanjanje greda**

Blanjanje greda potrebno je izvršiti nakon odležavanja lijepljene rede.

Blanjanjem se mora izvršiti prilagodba proizvedenih greda s potrebnim dimenzijama koje su navedene u projektu.

Površina nakon blanjanja mora biti ravna i glatka.

### **Završna obrada**

Završna obrada površine nosača potrebno je izvesti radi popravka blanjanje površine. Popravci se mogu izvesti kitanjem, čepanjem, ubacivanjem dijela lamele ili popravak epoksidima.

Svakom popravku se pristupa individualno uz pristanak kontrolora proizvodnje.

### **Ispitivanje integriteta lijepljenog spoja**

Za svaku smjenu kada se vrši lijepljenje potrebno je izuzeti jedan uzorak koji se ispituje.

Ako je količina drva koje se lijepi veća od 20 m<sup>3</sup>, izuzima se više uzoraka, odnosno na svakih 20 m<sup>3</sup> izuzima se jedan uzorak.

Uzorci se ispituju prema normi HRN EN 392 ili EN 391.

Potrebno je ispitati minimalno 4 uzorka posmičnom metodom da bi se utvrdilo da je lijepljeno lamelirano drvo iz projektne dokumentacije sukladno klasi kvalitete koja je propisana u projektu.

### **Ljepilo**

Ljepilo mora ispunjavati uvjete norme HRN EN 386.

Ljepilo mora zadovoljiti slijedeće uvjete:

- da ima zadovoljavajuću čvrstoću kroz vrijeme
- da imaju dovoljnu čvrstoću u spojnici
- da bude otporno na organske i anorganske materije,
- da bude otporno na kemijske utjecaje,
- da je vatrootporno, i
- da stvrdnjava na temperaturama do 25°C.

Za lijepljenje lameliranih elemenata mogu se upotrebljavati samo ona ljepila koja odgovaraju važećim standardima i propisima za drvene konstrukcije.

Za upotrijebljeno ljepilo mora se znati: sastav i izgled, način pakiranja i uskladištenja, način pripreme ljepila, uvjeti za rad i postupak pri radu, mehaničke karakteristike, postojanost kroz vrijeme, utjecaj vlage i postojanost na druge moguće štetne utjecaje. Ljepilo mora imati odgovarajući certifikat i odgovarati deklariranim svojstvima.

U pravilu vrsta ljepila se ne propisuje jer ona zavisi o tehnološkim dostignućima, tradiciji i iskustvu izvoditelja. Međutim, ljepilo koje će se koristiti za lijepljenje lamela mora imati gore navedena svojstva i atest.

Predlaže se upotreba melaminskog ljepila (sa katalizatorom) ili drugog ljepila koje ima iste ili bolje karakteristike naročito u pogledu postojanosti na vlagu i temperaturu. Lamele koje se lijepe trebaju imati vlažnost od 12 % ± 2 %. Ljepilo se miješa strojno u specijalnim miješalicama. Posebnu pažnju treba obratiti na temperaturu izmiješane smjese ljepila, koja se mora kretati od 15° do 20° C, zbog utjecaja na uporabno vrijeme ljepila kao i na sam proces lijepljenja (u slučaju potrebe za radom u ljetnim mjesecima, miješalice trebaju imati rashladne uređaje, obično uređaj za vodeno hlađenje).

Ljepilo se nanosi na spojne ravnine, na

površine koje se lijepe, pa se zatim poslije određenog vremena uspostavlja kontakt između tih površina, redovito pod pritiskom. Ovaj pritisak se održava sve do očvršćivanja ljepila. Prilikom nanošenja ljepila od posebne je važnosti nanošenje na spojne ravnine. To znači, da viskozitet ljepila mora da bude takav da ispuni sve pore na vanjskim površinama odnosno da kvalitetno prekrije kontaktne plohe.

Ljepilo se nanosi na spojne površine, ravnomjerno i najbolje strojno u količini oko 450 gr/m<sup>2</sup>), ovisno od: vrste drveta, vlažnosti, temperature i drugog (potrebna količina ljepila određuje se probnim lijepljenjem na probnim uzorcima).

Slijepljeni elementi, zavisno od vrste drveta, stavljaju se pod preše, odn. pod pritisak, za koje vrijeme ljepilo veže - očvršćava. Veličina ovog pritiska varira u granicama:

- za meko drvo od 30 do 60 N/cm<sup>2</sup>,
- za tvrdo drvo od 60 do 90 N/cm<sup>2</sup>.

### **Uvjeti proizvodnje**

Lijepljeno lamelirano drvo proizvodi se sukladno normi HRN EN 14 080:2013.

Izvoditelj mora imati odgovarajući proizvodni pogon i adekvatnu opremu. Osim potrebne opreme izvoditelj mora raspolagati i sa za ovu vrstu radova odgovarajućom strukturom radnika odnosno da je stručno osoblje

osposobljeno i da ima odgovarajuće iskustvo u proizvodnji lameliranih konstrukcija. Prostori za izradu lameliranih elemenata osim uobičajenih kvaliteta koje traže suvremene tehnologije u proizvodnim halama, trebaju:

- omogućiti konstantnost temperature u radionici koja, po pravilu, treba da je  $\geq 20^{\circ}\text{C}$  a nikako manja od  $15^{\circ}\text{C}$ . S obzirom na karakteristike korištenog ljepila, temperatura prostora može biti i malo drugačija ali uvijek konstantna, zavisno od vrste upotrijebljenog ljepila. Samo u slučajevima ako se drvo i ljepilo, kao osnovne komponente kod izrade lameliranih elemenata, dovoljno dugo prije početka rada uskladiste u ovim prostorima, i tako budu blagovremeno temperirani, dobivaju se kvalitetno izvedene lamelirane konstrukcije. U protivnom, postoji opasnost od grešaka u radu odnosno izrade elemenata sa lošijim karakteristikama;
- omogućiti relativnu vlažnost zraka u hali od oko 60%;
- podne površine prostorija moraju biti dovoljno velike za smještaj potrebnih, za skladištenje dovoljne količine drveta - lamela, za izradu potrebnih šablona, za pravilnu i nesmetanu izradu konstrukcije, za smještaj velike blanjalice (sa odgovarajućim manipulativnim prostorom) i za djelomično skladištenje već završenih lameliranih elemenata.

Radionica za izradu lijepljenih konstrukcija osim uobičajenog inventara mora imati:

- vlagomjer i termometar za kontrolu vlažnosti i temperature sredine u kojoj se radi. Treba imati elektronske vlagomjere za kontrolu vlažnosti drveta;
- vage odnosno dozatore za mjerenje količine ljepila. Jedna vaga treba biti preciznija - za mjerenje katalizatora (očvršćivača);
- potrebne instrumente za mjerenja vremena otvrdnjavanja, vezivanja ljepila (po uputstvu proizvođača ljepila);
- potrebne uređaje za ispitivanje kvaliteta zupčastih nastavaka (spojeva), kod veza ostvarenih cinkanjem; uređaje za mjerenje realiziranog pritiska u prešama (prilikom lijepljenja).

### **PUNO DRVO**

Puno drvo potrebno je nakon sušenja pravilno skladištiti. Projektant konstrukcije u glavnom projektu propisuje dimenzije i klasu punog drva.

Klasificiranje drva izvodi se vizualnom metodom prema normi HRN EN 14081-1.

Klasifikaciju provodi osoba koja je educirana i osposobljena za provođenje radne operacije.

Prilikom klasifikacije identificiraju se greške drva, mjere dimenzije drva i vlažnost drva te se nakon toga drvo razvrstava u pripadajući razred čvrstoće.

Pri klasifikaciji vode se potrebni zapisi prema normi HRN EN 14081-1.

### **ZAŠTITA DRVETA U KONSTRUKCIJAMA**

#### **Zaštita fungicidnim i insekticidnim sredstvima**

Prije izvođenja zaštite građevinskog drveta mora se svaki element potpuno završiti (bez okova), a poslije provedene zaštite nije dozvoljena nikakva dodatna obrada.

Obavezno prije premazivanja očistiti građu od prašine, masnoća, prljavštine do stupnja da bude potpuno čist.

Ukoliko je drvo ispucalo treba pukotine naročito dobro natopiti zaštitnim sredstvom. Premazivanje čelnih strana drveta dozvoljeno je samo sredstvima koja ne sprečavaju cirkulaciju zraka. Vrsta zaštitnog sredstva u pravilu se ne propisuje ali isti mora imati tražena svojstva. Drveni elementi iznad otvorenog trijema dodatno de se zaštititi i mehanički kako elementi konstrukcije ne bi direktno bili izloženi utjecaju atmosferilija. Način zaštite propisat će se izvedbenim projektom.

Oslanjanje drvenih nosača na zidove i stupove izvest će se preko podmetača (tvrdo drvo), a sve ostale površine su ventilirane.

### **Mjere zaštite pri izradi i ugradnji**

Vanjske površine nosača moraju biti obrađene do onog stupnja finoće koji omogućuje brzo otjecanje kondenzata, kvalitetnije nanošenje vanjske zaštite i veću otpornost na zapaljivost. Iz istih razloga rubovi nosača moraju se blago zaobliti.

Nosači od lameliranog lijepljenog drveta, izloženi uvjetima nagle promjene vlažnosti i temperature, moraju se izraditi od drveta sa nižim postotkom vlažnosti, sa odgovarajućim ljepilom za ove uvjete i tanjim lamelama.

Nosači namijenjeni za ovakve uvjete ne smiju u toku transporta i uskladištenja biti izloženi mogućim značajnim promjenama vlage u drvetu. Izjednačavanje vlage i temperature zraka ambijenta u kojem je konstrukcija mora u početnoj fazi biti postepeno i u granicama stupnja vlažnosti. Ukoliko pored svih poduzetih mjera dođe do pucanja drveta u lamelama, nužno je ove zatvoriti, i to tako da ne dođe do njihovih ponovnih otvaranja.

### **VEZE I NASTAVCI**

Svi materijali upotrijebljeni za izradu veza i nastavaka moraju imati karakteristike u skladu s statičkim proračunom uz odgovarajuće ateste, te biti izvedeni točno prema detaljima iz izvedbenog projekta. Za tipske dijelove spojeva kao čavli, vijci, moždanici, tipske metalne papuče i dr. izvoditelj također mora pribaviti certifikate o sukladnosti s deklariranim svojstvima. Svi metalni dijelovi upotrijebljeni za izradu spojeva moraju biti u pocinčanoj izvedbi.

Kontrola izrade spojeva mora obuhvatiti:

- vrstu spajala,
- broj spajala (vijaka, moždanika itd.) veličinu rupa, ispravnost probušenja, razmake i udaljenosti od krajeva i rubova rascijepljenost.

Također potrebno je osigurati naknadno pritezanje za sve spojeve u kojima se koriste vijci. Ovo pritezanje izvodi se prve, treće, desete i dalje svakih deset godina.

### **TRANSPORT I MONTAŽA**

Nakon izrade drvene konstrukcije ista se mora transportirati do gradilišta i montirati na projektom predviđeno mjesto. Da ne bi došlo do nedopuštenih naprezanja u konstrukciji za vrijeme transporta i montaže, ili nedopuštenih deformacija odn. oštećenja izvoditelj mora izraditi PLAN TRANSPORTA I PLAN MONTAZE.

Planom transporta drvene konstrukcije prikazuje se i opisuje način transporta, pri čemu se mora dokazati da naprezanje i deformacije za vrijeme transporta ne prelaze dopuštene vrijednosti, uzimajući u obzir dinamičko djelovanje. Dokaz treba provesti sa dinamičkim faktorom.

Osim toga iz transportnog plana mora biti vidljiv način osiguranja stabilnosti drvene konstrukcije protiv prevrtanja u toku transporta. Nosači se, po pravilu, moraju transportirati u istom položaju u kome će biti i ugrađeni (obično vertikalno). Nosači se ne smiju transportirati u horizontalnom položaju ako takav položaj nije statički uzet u proračun i ako nosači u tom položaju neće biti postavljeni na dovoljno krutu podlogu koja treba spriječiti štetno ponašanje nosača u transportu. Transportni put mora biti utvrđen, pri čemu se mora voditi računa o minimalnim radijusima krivina, kao i o postojećim gabaritima na putu transporta. Elementi koji za vrijeme transporta imaju naprezanja suprotna onima u eksploataciji, moraju biti za vrijeme transporta tako osigurani da raspored naprezanja u poprečnim presjecima bude u skladu sa eksploatacijskim rasporedom napona.

Pri utovaru, transportu i istovaru moraju se provesti takva osiguranja da ne dođe do oštećenja ili mjestimičnog utiskivanja elemenata konstrukcije. Pri promjeni plana transporta mora se izraditi novi plan transporta s odgovarajućim proračunima.

Podacima u planu montaže dokazuje se da odabranim načinom montaže neće doći do prekoračenja montažnih naprezanja i deformacija u elementima konstrukcije odnosno konstrukcije kao cjeline, kao i da za vrijeme montaže da neće doći do gubitka stabilnosti elemenata konstrukcije. Da bi se izbjegla utiskivanja, odnosno sva oštećenja površine elemenata konstrukcije, podizanje elemenata konstrukcije, odnosno cijele konstrukcije izvršiti će se uz adekvatnu zaštitu mjesta prihvaćanja. Elementi koji za vrijeme montaže imaju naprezanja suprotna onima u eksploataciji moraju za vrijeme montaže biti tako osigurani da raspored naprezanja u poprečnim presjecima bude u skladu sa eksploatacijskim rasporedom naprezanja. Pri promjeni plana montaže mora se izraditi novi plan montaže s odgovarajućim proračunima.

Prije izvođenja elemenata drvene konstrukcije izvođač mora:

- pregledati svaku otpremnicu i oznaku na drvenim proizvodima, mehaničkim spajalima, ljepilima, zaštitnim sredstvima i drugima građevnim proizvodima, koji se koriste,
- vizualno kontrolirati drvene proizvode, ambalažu mehaničkih spajala, ljepila, zaštitnih sredstava i ambalaže ostalih građevnih proizvoda da se utvrde moguća oštećenja,
- utvrditi sadržaj vode drvnih proizvoda

Sadržaj vode drvnih proizvoda se utvrđuje neposredno prije izvođenja elemenata drvene konstrukcije u skladu sa normama HRN EN 13183 – 1 i HRN EN 13183-2.

Prije početka izvođenja elemenata drvene konstrukcije provode se kontrolna ispitivanja građevnih proizvoda u slučaju sumnje.

Elementi drvene konstrukcije moraju biti označeni smjerom montiranja ako to nije jasno vidljivo iz njihovog oblika.

Elementi drvene konstrukcije moraju biti transportirani i uskladišteni do trenutka ugradnje na način kako je to određeno projektom drvene konstrukcije i tehničkom uputom proizvođača.

Prilikom transporta do gradilišta i po gradilištu te prilikom montaže potrebno je u svemu se pridržavati zahtjeva iz projekta drvene konstrukcije i osigurati da se drveni proizvodi ne dovedu u položaj neusklađen s projektom koji bi mogao prouzročiti prekoračenje naprezanja u odnosu na ona u eksploataciji, gubitak stabilnosti elemenata ili prevrtanje.

Krojenje drvnih proizvoda radi se u pravilu na zato pripremljenoj i natkrivenoj podlozi odnosno stolu, na kojem je nacrtana konstrukcija sa svim detaljima i nadvišenjima u prirodnoj veličini uz primjenu preciznih alata.

Iznimno u slučaju jednostavnih elemenata kod elemenata drvene konstrukcije čiji se pojedini dijelovi mogu spojiti istovremeno u konačnom položaju, podloga na kojoj se krojenje drvnih proizvoda radi ne mora imati na sebi nacrtanu konstrukciju u prirodnoj veličini.

Prilikom krojenja drvnih proizvoda, preostali dijelovi koji će se ugraditi moraju biti nakon krojenja primjereno uskladišteni i tako označeni da ne dođe u sumnju o kojoj vrsti i kojem razredu proizvoda se radi.

Rupe, utori i zarezi za spajala moraju biti izvedeni s takvom preciznošću da se osiguraju projektom predviđena svojstva spoja, smatra se da je navedeni uvjet ispunjen ako se rupe za spajala izvode istovremeno na svim elementima istog spoja privremeno složenim u konačni položaj.

Ugradba spajala provodi se u takvom privremenom položaju elemenata konstrukcije kojim se osigurava projektirano nadvišenje.

Tijekom izvođenja drvena konstrukcija mora biti osigurana od opterećenja prouzročenih samom izvedbom kao i od utjecaja vjetra ili nedovršenosti konstrukcije u skladu s projektom drvene konstrukcije.

Sva se privremena učvršćenja i pridržanja moraju ostaviti u drvenoj konstrukciji dok drvena konstrukcija ne bude izvedena do onog stupnja koji dopušta njihovo sigurno uklanjanje. Rukovanje, skladištenje i zaštita drvene konstrukcije treba biti u skladu sa zahtjevima iz projekta drvene konstrukcije i odgovarajućim tehničkim specifikacijama za drvene konstrukcije.

Izvođač mora prije početka ugradnje u drvenu konstrukciju provjeriti je li izrađeni, odnosno proizvedeni, drveni element u skladu sa zahtjevima iz projekta drvene konstrukcije te je li tijekom rukovanja i skladištenja drvenog elementa došlo do njegovog oštećenja, deformiranja ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva drvene konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije ugradnje drvenih elemenata u drvenu konstrukciju mora:

- provjeriti da li je za drveni element, izrađen prema projektu drvene konstrukcije, dokazana njegova uporabljivost u skladu s projektom

- provjeriti postoji li za drveni element proizveden prema tehničkoj specifikaciji isprava o sukladnosti te da li je drveni element u skladu s projektom drvene konstrukcije

- provjeriti da li je drveni element postavljen u skladu s projektom drvene konstrukcije, odnosno s tehničkom uputom za ugradnju i uporabu

- dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Proizvođač lijepljenog lameliranog drva u svojoj tvornici mora angažirati ovlaštenog inženjera građevinarstva koji će utvrditi da je je lijepljeno lamelirano drvo izrađeno u klasi kvalitete i dimenzijama propisanim u projektu.

**Projektant:**

*mr.sc. Danijel Simonetti, dipl.ing.građ.*



### 3. TEHNIČKI OPIS

#### 3.1. Općenito

##### DOGRADNJA južnog trakta

Dogradnja trakta projektirana je na istočnom zabatu postojećeg krila predmetne nastave, u sve 3 etaže, a veza između dograđenog i postojećeg dijela ostvarena je direktno iz glavnog komunikacijskog hodnika.

Obzirom na povećanje udaljenosti novih površina do stubišta, uvedeno je dodatno požarno vanjsko stubište ograđeno istegnutim limom.

Sveukupni blok dogradnje dimenzioniran je u visini vijenca postojeće građevine. Krov je ravan.

##### INTERPOLACIJA između Gimnazije i strukovne škole Jurja Dobrile i Osnovne škole Vladimira Nazora

Interpolacija između Gimnazije i strukovne škole i Osnovne škole projektirana je na sjevernom dijelu parcele u 4 etaže, a veza između dograđenog i postojećeg dijela ostvarena je direktno iz glavnog komunikacijskog hodnika.

U tom dograđenom dijelu izvest će se dizalo (dimenzionirano kao invalidsko dizalo) koje omogućuje pokrivenost svih etaža škole, te njihovu dostupnost osobama sa smanjenom pokretljivošću i invalidima.

Građevina je definirana visinom vijenca postojećih građevina (osnovne i srednje škole). Krov je ravan.

#### 3.2. Temeljenje

Temeljenje je statički proračunato s obzirom na podatke preuzete iz Geotehničkog elaborata br. OG-21-08-IZ, od siječnja 2022. godine, izrađenom od strane Ante Ivanović, dipl.ing.građ, iz poduzeća OpusGEO d.o.o. Zagreb.

Na temelju analize rezultata provedenih geotehničkih istražnih radova na projektiranoj koti dna temelja, temeljenje će ostvariti na stijenskoj podlozi, koju na predmetnoj lokaciji čine flišne naslage (Lapori, Pješčenjaci, Vapnenačke breče). Uvažavajući karakteristike tih materijala nosivost temeljne podloge neće biti upitna (dopuštena nosivost je veća od 500 kPa), a očekivana slijeganja kreću se u iznosu reda veličine do 1 cm, a koja će se ostvariti za vrijeme izgradnje objekta.

Temeljenje je proračunato na nosivost temeljnog tla od 500 kN/m<sup>2</sup>.

Koeficijent reakcije podloge (posteljice) je uzet 50000 kN/m<sup>3</sup>.

Ako se prilikom početka radova, iskopima ustanovi da su ispod dijela građevine ili čitave građevine uvjeti temeljenja različiti od gore navedenih, shodno ustanovljenom po potrebi korigirati statički proračun.

Temeljenje objekata interpolacije i dogradnje je predviđeno na armiranobetonskim temeljnim pločama, debljine 60 cm, betoniranim betonom razreda tlačne čvrstoće C30/37, armirane betonskim čelikom B500B.

## UTJECAJ NA SUSJEDNE OBJEKTE:

Na dijelu interpolacije, kako postoji razlika u kotama dna temelja između interpolacije i postojeće zgrade Osnovne škole, u iznosu od cca 2 m, u fazi izvođenja će se pojaviti problem vertikalnog iskopa uz postojeće temelje.

Uzevši u obzir razliku u dubini i pretpostavku da je postojeća zgrada temeljena na čvrstoj podlozi, stav je da se iskop može izvesti u kampadama uz podbetoniravanje postojećih temelja armiranobetonskim zidom.

Svakako je potrebno prije početka radova, odnosno u fazi izrade Izvedbenih projekata, izvršiti sondiranje, a rješenje osiguranja postojećeg objekta Osnovne škole (osiguranje građevinske jame) će se obraditi zasebnim projektom (Geotehnički projekt).

Kod betoniranja armiranobetonski zidovi na dilatacijama prema postojećim susjednim objektima, koje se izvodi u jednostranoj oplati, izvršiti podupiranje zidova u susjednim objektima, i/ili betonirati u prekidima po visini, a kako se isti ne bi opteretili.

### 3.3. Konstruktivni koncept

Konstruktivni koncept je zamišljen kao armiranobetonska prostorna konstrukcija.

Vertikalni nosivi elementi su armiranobetonski zidovi debljine 25 cm i stupovi promjera 40 cm, betonirani betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30, armirani betonskim čelikom B500B.

Horizontalni nosivi elementi (međukatne i krovne konstrukcije) se planiraju kao monolitne armiranobetonske ploče, također debljine 25 cm, izvedene betonom razreda tlačne čvrstoće C 25/30, armirane betonskim čelikom B500B.

U sklopu međukatnih i krovnih konstrukcija izvode se armiranobetonske grede, dimenzija prema statičkom proračunu, također izvedene betonom razreda tlačne čvrstoće C 25/30, armirane betonskim čelikom B500B.

Stepeništa se planiraju kao monolitne armiranobetonske ploče debljine 20 cm, izvedene betonom razreda tlačne čvrstoće C 25/30, armirane betonskim čelikom B500B.

### 3.4. Opterećenja

Vlastita težina konstrukcije uzeta je u obzir samim programom Tower. Ostala stalna opterećenja, izračunata su za svaku pojedinu vrstu konstrukcije (prema slojevima iz arhitektonskog projekta).

Korisna opterećenja te opterećenja vjetrom i snijegom uzeta su sukladno važećim normama niza HRN EN 1991.

### 3.5. Rezultati proračuna

Dimenzioniranje je urađeno programskim paketom Radimpex Tower 7.0. Proračun unutarnjih sila i dimenzioniranje elemenata a.b. konstrukcije provedeno je u skladu sa HRN EN 1992, i to za najnepovoljnije utjecaje svakog elementa.

### 3.6. Materijali

#### 3.6.1. Armatura

Armatura će se koristiti B500B.

#### 3.6.2. Beton

Sukladno normo HRN EN 206-1 tj. prema uvjetima koje određuju vrsta konstrukcije i sama lokacija konstrukcije, traži se odgovarajući razred betona. U uvjetima okoliša koji je definiran kao suh ili trajno vlažan, a u slučaju korozije armature uzrokovane karbonatizacijom, odabrani razred izloženosti betona je XC1 i XC2 ( za temeljnu konstrukciju).

Armiranobetonske ploče, grede, stupovi i zidovi:

|                            |  |
|----------------------------|--|
| razred izloženosti         | XC1  |
| max. V/C omjer             | 0,65   |
| min. razred čvrstoće       | C25/30   |
| min. kol. cementa          | 260  |
| min. kol. zraka            | -  |
| konzistencija – slijeganje | 60-120   |
| min. zaštitni sloj         | 20 mm (odabrano 30 mm za stupove i grede te<br>25 mm za zidove i ploče - vatrootpornost) |
| D max (zrno agregata)      | 20 mm  |
| Razred sadržaja klorida    | CI 0,20  |
| Drugi zahtjevi             | -  |

Armiranobetonske temeljne ploče:

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| razred izloženosti         | XC2     |
| max. V/C omjer             | 0,60    |
| min. razred čvrstoće       | C30/37  |
| min. kol. cementa          | 280     |
| min. kol. zraka            | -       |
| konzistencija – slijeganje | 60-120  |
| min. zaštitni sloj         | 35 mm   |
| D max (zrno agregata)      | 45 mm   |
| Razred sadržaja klorida    | CI 0,20 |
| Drugi zahtjevi             | -       |

### 3.7. Napomena

Prije početka radova potrebno je naručiti izradu izvedbenog projekta kojim bi se detaljnije riješili pojedini detalji, kao i armaturni nacrti i time omogućilo i olakšalo građenje. Nužno je potrebno da se prije početka radova ustanove uvjeti temeljenja buduće građevine te shodno tome izvrše eventualno potrebne korekcije statičkog proračuna i temeljenja, kao i utvrdi potrebna armatura temelja.

Prilikom izvođenja potrebno se držati u svemu projektom danih priloga, svih relevantnih pravilnika i standarda, a sve nejasnoće potrebno je na vrijeme rješavati sa projektantom konstrukcije i nadzornim inženjerom.



Potrebno je da projektant arhitektonskog dijela projekta vodi računa o podudarnosti konstruktivnih elemenata po vertikali (nosivi zidovi, vertikalni serklaži, stupovi i sl.), kako ne bi došlo do eventualnih ekscentričnosti te pojave nepredviđenih opterećenja.

Kod izvedbe armiranobetonskih temelja predviđen je razred nadzora 2, dok je za izvedbu ostalih dijelova armiranobetonske konstrukcije predviđen razred nadzora 1, sve prema smjernicama danim u HRN ENV 13670-1.

**Projektant:**

*mr.sc. Danijel Simonetti, dipl.ing.građ.*



## **4. ANALIZA OPTEREĆENJA**

**I RAVAN KROV** / a.b. konstrukcija – d= 25,00 cm/:

**A/ Stalno opterećenje G:**

|    |                   |              |                         |
|----|-------------------|--------------|-------------------------|
| 1. | Termoizolacija    | 0,42         | "                       |
| 3. | Hidroizolacija    | 0,20         | "                       |
| 4. | Beton za pad      | 3,25         | "                       |
| 5. | V.T. konstrukcije |              | "                       |
|    | - d=25,00 cm      | 6,25         | "                       |
| 6. | Podgled           | 0,20         | "                       |
|    | <b>g=</b>         | <b>10,32</b> | <b>kN/m<sup>2</sup></b> |

**B/ Uporabno opterećenje q<sub>k</sub>:**

**q<sub>k,1</sub> = 0,75 kN/m<sup>2</sup>** - neprohodni krov osim za uobičajeno održavanje i popravak

Na ravnom krovu se nalaze strojarski elementi klima komore, koje se polažu na AB ploču debljine 12 cm, stoga dodajemo opterećenje u analizu opterećenja na tom mjestu:

|    |                         |             |                         |
|----|-------------------------|-------------|-------------------------|
| 1. | Klima komore 25,11/16   | 1,60        | "                       |
| 3. | AB ploča 12 cm          | 3,00        | "                       |
|    | <b>q<sub>k,2</sub>=</b> | <b>4,60</b> | <b>kN/m<sup>2</sup></b> |

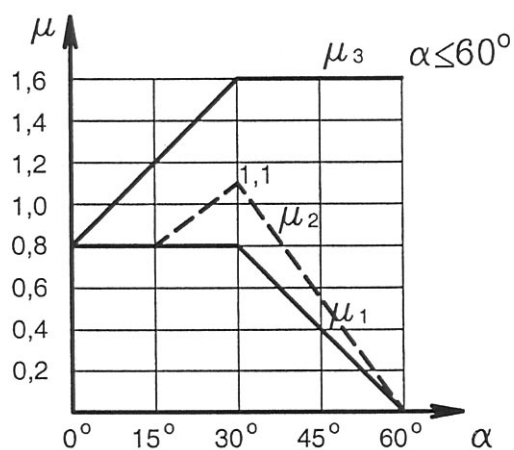
**C/ Opterećenje snijegom s:**

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k$$

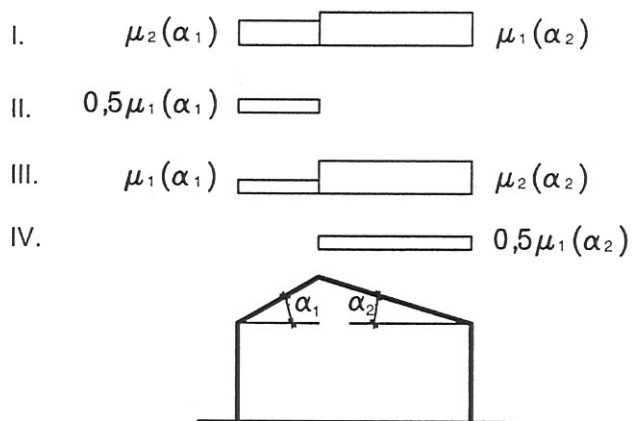
**s** - opterećenje snijegom  
**μ<sub>i</sub>** - koeficijent oblika opterećenja snijegom (ovisno o nagibu krovnih ploha prema tablici 1. odnosno slici 1.)  
**S<sub>k</sub> = 0,35 kN/m<sup>2</sup>** - karakteristično opterećenje snijegom na tlu (navedena vrijednost je za priobalje i otoke)  
**C<sub>e</sub> = 1,0** - koeficijent izloženosti (uz uobičajenu topografiju i uobičajenu izloženost vjetru)  
**C<sub>t</sub> = 1,0** - toplinski koeficijent (gubitak toline kroz krov nema bitnog učinka na snježni pokrov)  
**α = 1°** - nagib krovnih ploha

| Kut nagiba krova | 0° ≤ α ≤ 15° | 15° ≤ α ≤ 30°      | 30° ≤ α ≤ 60°  | α ≥ 60° |
|------------------|--------------|--------------------|----------------|---------|
| μ <sub>1</sub>   | 0,8          | 0,8                | 0,8(60 - α)/30 | 0,0     |
| μ <sub>2</sub>   | 0,8          | 0,8 + 0,6(α-15)/30 | 1,1(60 - α)/30 | 0,0     |
| μ <sub>3</sub>   | 0,8+0,8α/30  | 0,8+0,8α/30        | 1,6            | -       |

Tablica 1. Koeficijent oblika opterećenja snijegom prema HRN ENV 1991-2-3



Slika 1. Koeficijent oblika opterećenja snijegom prema HRN ENV 1991-2-3



Slika 2. Koeficijent oblika opterećenja snijegom prema HRN ENV 1991-2-3 – dvostrešni krovovi

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Nagib krova                | 1°  |
| Koeficijent oblika $\mu_1$ | 0.8 |
| Koeficijent oblika $\mu_2$ | 0.8 |

$$s = 0,80 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 0,50$$

$$s = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

**D/ Mjerodavne kombinacije djelovanja:****Granično stanje nosivosti - GSN****1/ Pritisak**

a/ stalno i uporabno

$$1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q \quad (\text{pojednostavljena provjera konstrukcija zgrada})$$

$$1,35 \cdot 10,32 + 1,50 \cdot 0,75$$

$$S_d = 15,08 \text{ kN/m}^2$$

- glavno promjenljivo djelovanje je snijeg

$$1,35 \cdot G + 1,35 \cdot Q + 1,35 \cdot S \quad (\text{pojednostavljena provjera konstrukcija zgrada})$$

$$1,35 \cdot 10,32 + 1,35 \cdot 0,75 + 1,35 \cdot 0,40$$

$$S_d = 15,46 \text{ kN/m}^2$$

## II MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA

(a.b. konstrukcija – d= 25,00 cm):

### A/ stalno opterećenje G:

|    |                          |             |                         |
|----|--------------------------|-------------|-------------------------|
| 1. | Estrih sa podnom oblogom | 2,00        | kN/m <sup>2</sup>       |
| 2. | Toplinska izolacija      | 0,10        | "                       |
| 3. | V.T. konstrukcije        |             | "                       |
|    | - d=25,00 cm             | 6,25        | "                       |
| 4. | Podgled                  | 0,20        | "                       |
| 5. | Opt. Od pregrada         | 0,80        |                         |
|    | <b>g =</b>               | <b>9,35</b> | <b>kN/m<sup>2</sup></b> |

### B/ Uporabno opterećenje q<sub>k</sub>:

**q<sub>k</sub> = 3,00 kN/m<sup>2</sup>** - škole

### C/ Mjerodavne kombinacije djelovanja:

#### Granično stanje nosivosti - GSN

stalno i uporabno

 $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q$  (pojednostavljena provjera konstrukcija zgrada)

 $1,35 \cdot 9,35 + 1,50 \cdot 3,00$ 
**S<sub>d</sub> = 17,12 kN/m<sup>2</sup>**

### III POD NA TLU – UNUTARNJI PROSTOR (temeljna a.b. konstrukcija – d=60,0 cm):

#### A/ stalno opterećenje G (interpolacija):

|    |                          |              |                         |
|----|--------------------------|--------------|-------------------------|
| 1. | Estrih sa podnom oblogom | 2,00         | kN/m <sup>2</sup>       |
| 2. | Ispuna estrihom          | 1,50         | "                       |
| 3. | Toplinska izolacija      | 0,40         | "                       |
| 4. | V.T. konstrukcije        |              | "                       |
|    | - d=60,00 cm             | 15,00        | "                       |
| 5. | Podgled                  | 0,20         | "                       |
| 6. | Opt. Od pregrada         | 0,80         |                         |
|    | <b>g<sub>1</sub> =</b>   | <b>19,90</b> | <b>kN/m<sup>2</sup></b> |

#### B/ stalno opterećenje G (aneks):

|    |                          |              |                         |
|----|--------------------------|--------------|-------------------------|
| 1. | Estrih sa podnom oblogom | 2,00         | kN/m <sup>2</sup>       |
| 2. | Ispuna estrihom          | 1,50         | "                       |
| 3. | Toplinska izolacija      | 0,40         | "                       |
| 4. | Nasip šljunka            | 12,35        | "                       |
| 4. | V.T. konstrukcije        |              | "                       |
|    | - d=60,00 cm             | 15,00        | "                       |
| 5. | Podgled                  | 0,20         | "                       |
| 6. | Opt. Od pregrada         | 0,80         |                         |
|    | <b>g<sub>2</sub> =</b>   | <b>32,25</b> | <b>kN/m<sup>2</sup></b> |

#### C/ Uporabno opterećenje q<sub>k</sub>:

**q<sub>k</sub> = 3,00 kN/m<sup>2</sup>** - škole

#### D/ Mjerodavne kombinacije djelovanja:

##### Granično stanje nosivosti - GSN

stalno i uporabno

$1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q$  (pojednostavljena provjera konstrukcija zgrada)

$1,35 \cdot 19,90 + 1,50 \cdot 3,00$

**Sd<sub>1</sub> = 31,64 kN/m<sup>2</sup>**

$1,35 \cdot 32,25 + 1,50 \cdot 3,00$

**Sd<sub>2</sub> = 48,04 kN/m<sup>2</sup>**

#### IV POD NA TLU – VANJSKI PROSTOR (temeljna a.b. konstrukcija – d=60,0 cm):

##### A/ stalno opterećenje G (interpolacija):

|    |                        |              |                         |
|----|------------------------|--------------|-------------------------|
| 1. | Keramičke pločice      | 0,23         | kN/m <sup>2</sup>       |
| 2. | HI                     | 0,27         | "                       |
| 3. | Estrih u padu          | 2,50         | "                       |
| 4. | Toplinska izolacija    | 0,35         | "                       |
| 5. | V.T. konstrukcije      |              | "                       |
|    | - d=60,00 cm           | 15,00        | "                       |
|    | <b>g<sub>1</sub> =</b> | <b>18,35</b> | <b>kN/m<sup>2</sup></b> |

##### B/ stalno opterećenje G (aneks):

|    |                        |              |                         |
|----|------------------------|--------------|-------------------------|
| 1. | Keramičke pločice      | 0,23         | kN/m <sup>2</sup>       |
| 2. | HI                     | 0,27         | "                       |
| 3. | Estrih u padu          | 2,50         | "                       |
| 4. | Toplinska izolacija    | 0,35         | "                       |
| 5. | Nasip šljunka          | 12,35        | "                       |
| 6. | V.T. konstrukcije      |              | "                       |
|    | - d=60,00 cm           | 15,00        | "                       |
|    | <b>g<sub>1</sub> =</b> | <b>30,70</b> | <b>kN/m<sup>2</sup></b> |

##### C/ Uporabno opterećenje q<sub>k</sub>:

**q<sub>k</sub> = 4,00 kN/m<sup>2</sup>** - škole (terasa)

##### D/ Mjerodavne kombinacije djelovanja:

##### Granično stanje nosivosti - GSN

stalno i uporabno

$1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q$  (pojednostavljena provjera konstrukcija zgrada)

$1,35 \cdot 18,35 + 1,50 \cdot 4,00$

**Sd<sub>1</sub> = 30,77 kN/m<sup>2</sup>**

$1,35 \cdot 30,70 + 1,50 \cdot 4,00$

**Sd<sub>2</sub> = 47,45 kN/m<sup>2</sup>**

##### V NOSIVI ZIDOVI d=25 cm

G = **1,25 kN/m<sup>2</sup>**

- bez koeficijenta sigurnosti



## **5. STATIČKI PRORAČUN**

## **5.1. DOGRADNJA**

## Osnovni podaci o modelu

Datoteka: Aneks model bez konzole.twp  
Datum proračuna: 11.3.2022

Način proračuna: 3D model

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Teorija I-og reda | <input checked="" type="checkbox"/> Modalna analiza    | <input type="checkbox"/> Stabilnost    |
| <input type="checkbox"/> Teorija II-og reda           | <input checked="" type="checkbox"/> Seizmički proračun | <input type="checkbox"/> Faze građenja |
| <input type="checkbox"/> Nelinearni proračun          |  |  |

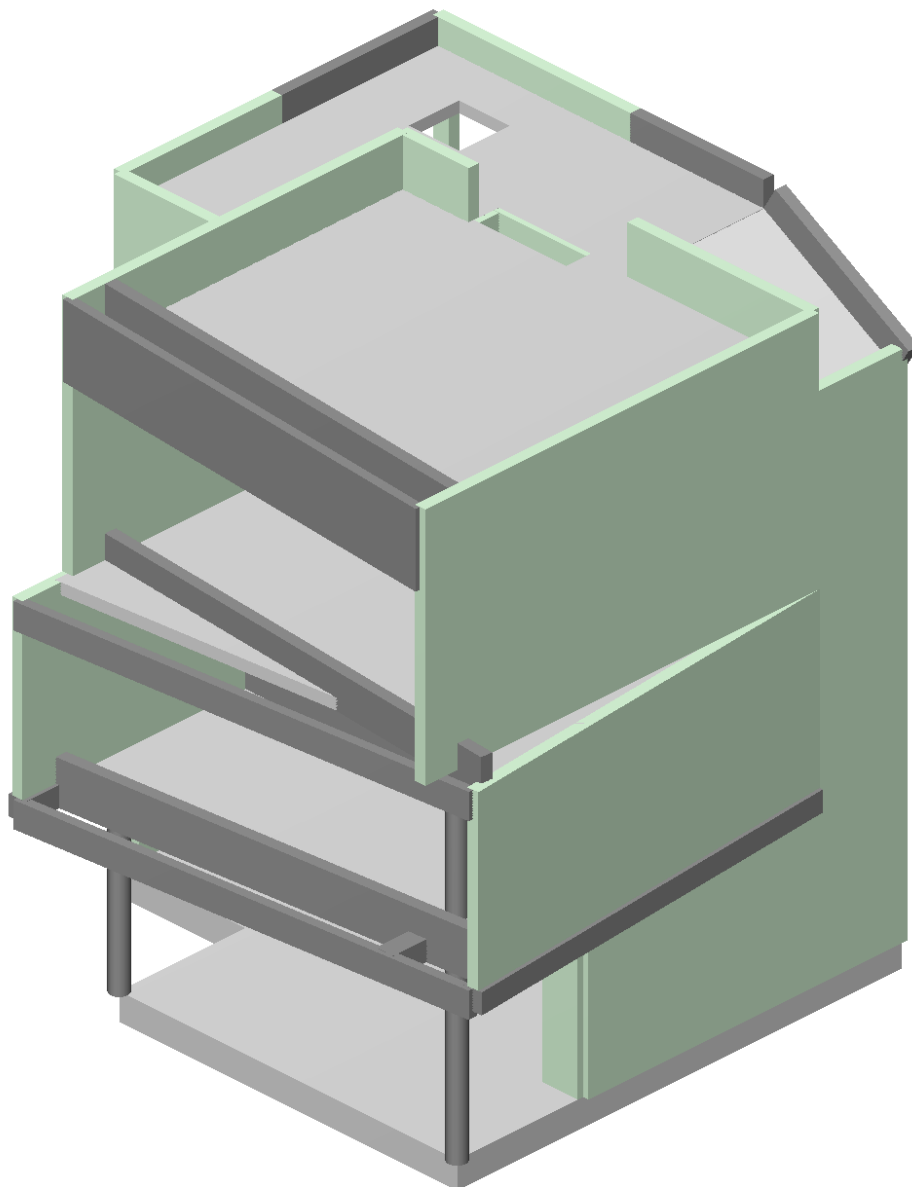
### Veličina modela

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| Broj čvorova:                        | 11937 |
| Broj pločastih elemenata:            | 11060 |
| Broj grednih elemenata:              | 459   |
| Broj graničnih elemenata:            | 14379 |
| Broj osnovnih slučajeva opterećenja: | 6     |
| Broj kombinacija opterećenja:        | 13    |

### Jedinice mjera

|              |           |
|--------------|-----------|
| Dužina:      | m [cm,mm] |
| Sila:        | kN        |
| Temperatura: | Celsius   |

## Ulazni podaci - Konstrukcija



Izometrija

# Schema nivoa

| Naziv   | z [m] | h [m] |
|---------|-------|-------|
| POZ 300 | 11.94 | 4.32  |
| POZ 200 | 7.62  | 3.87  |

|                |       |      |
|----------------|-------|------|
| POZ 100        | 3.75  | 4.76 |
| Temeljna ploča | -1.01 |      |

# Tabela materijala

| No | Naziv materijala | E[kN/m <sup>2</sup> ] | $\mu$ | $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\alpha$ [1/C] | Em[kN/m <sup>2</sup> ] | $\mu$ m |
|----|------------------|-----------------------|-------|-------------------------------|----------------|------------------------|---------|
| 1  | C30/37           | 3.300e+7              | 0.20  | 25.00                         | 1.000e-5       | 3.300e+7               | 0.20    |

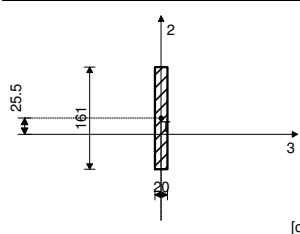
# Setovi ploča

| No  | d[m]  | e[m]  | Materijal | Tip proračuna | Ortotropija | E2[kN/m <sup>2</sup> ] | G[kN/m <sup>2</sup> ] | $\alpha$ |
|-----|-------|-------|-----------|---------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------|
| <1> | 0.250 | 0.000 | 1         | Tanka ploča   | Izotropna   |                        |                       |          |
| <2> | 0.600 | 0.000 | 1         | Debela ploča  | Izotropna   |                        |                       |          |
| <3> | 0.250 | 0.125 | 1         | Tanka ploča   | Izotropna   |                        |                       |          |

# Setovi greda

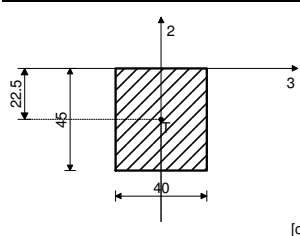
Set: 1 Presjek: b/d=20/161, Fiktivna ekscentričnost

| Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - C30/37 | 3.220e-1 | 2.683e-1 | 2.683e-1 | 3.957e-3 | 1.073e-3 | 6.955e-2 |



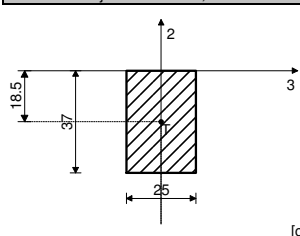
Set: 3 Presjek: b/d=40/45, Fiktivna ekscentričnost

| Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - C30/37 | 1.800e-1 | 1.500e-1 | 1.500e-1 | 4.504e-3 | 2.400e-3 | 3.038e-3 |



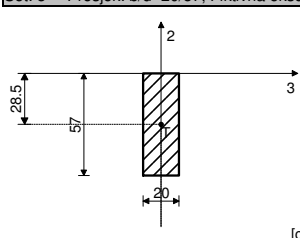
Set: 4 Presjek: b/d=25/37, Fiktivna ekscentričnost

| Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - C30/37 | 9.250e-2 | 7.708e-2 | 7.708e-2 | 1.121e-3 | 4.818e-4 | 1.055e-3 |



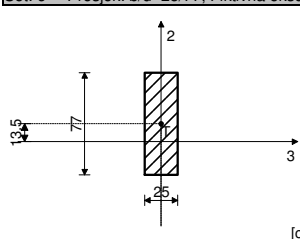
Set: 5 Presjek: b/d=20/57, Fiktivna ekscentričnost

| Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - C30/37 | 1.140e-1 | 9.500e-2 | 9.500e-2 | 1.184e-3 | 3.800e-4 | 3.087e-3 |

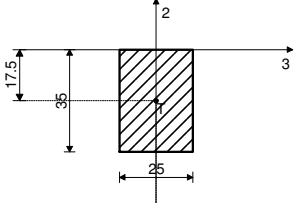


Set: 6 Presjek: b/d=25/77, Fiktivna ekscentričnost

| Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - C30/37 | 1.925e-1 | 1.604e-1 | 1.604e-1 | 3.191e-3 | 1.003e-3 | 9.511e-3 |

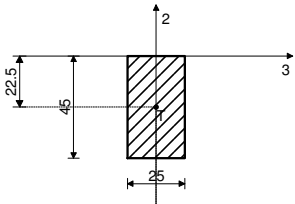


| Set: 7 Presjek: b/d=25/35, Fiktivna ekscentričnost |          |          |          |          |          |          |  |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| Mat.   | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |  |
| 1 - C30/37   | 8.750e-2 | 7.292e-2 | 7.292e-2 | 1.020e-3 | 4.557e-4 | 8.932e-4 |  |



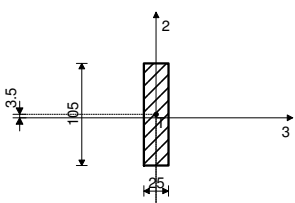
[cm]

| Set: 8 Presjek: b/d=25/45, Fiktivna ekscentričnost |          |          |          |          |          |          |  |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| Mat.   | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |  |
| 1 - C30/37   | 1.125e-1 | 9.375e-2 | 9.375e-2 | 1.530e-3 | 5.859e-4 | 1.898e-3 |  |



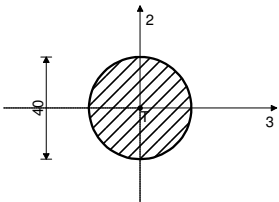
[cm]

| Set: 9 Presjek: b/d=25/105, Fiktivna ekscentričnost |          |          |          |          |          |          |  |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| Mat.  | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |  |
| 1 - C30/37  | 2.625e-1 | 2.188e-1 | 2.188e-1 | 4.649e-3 | 1.367e-3 | 2.412e-2 |  |



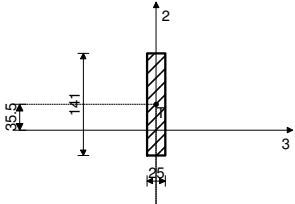
[cm]

| Set: 10 Presjek: D=40, Fiktivna ekscentričnost |          |          |          |          |          |          |  |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| Mat.   | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |  |
| 1 - C30/37                                     | 1.257e-1 | 1.131e-1 | 1.131e-1 | 2.513e-3 | 1.257e-3 | 1.257e-3 |  |



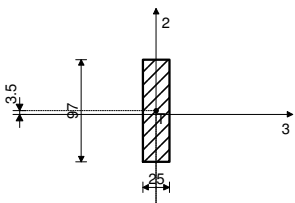
[cm]

| Set: 11 Presjek: b/d=25/141, Fiktivna ekscentričnost |          |          |          |          |          |          |  |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| Mat.   | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |  |
| 1 - C30/37   | 3.525e-1 | 2.938e-1 | 2.938e-1 | 6.524e-3 | 1.836e-3 | 5.840e-2 |  |



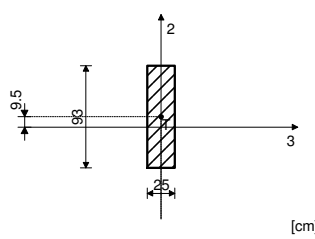
[cm]

| Set: 12 Presjek: b/d=25/97, Fiktivna ekscentričnost |          |          |          |          |          |          |  |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| Mat.  | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |  |
| 1 - C30/37  | 2.425e-1 | 2.021e-1 | 2.021e-1 | 4.232e-3 | 1.263e-3 | 1.901e-2 |  |



[cm]

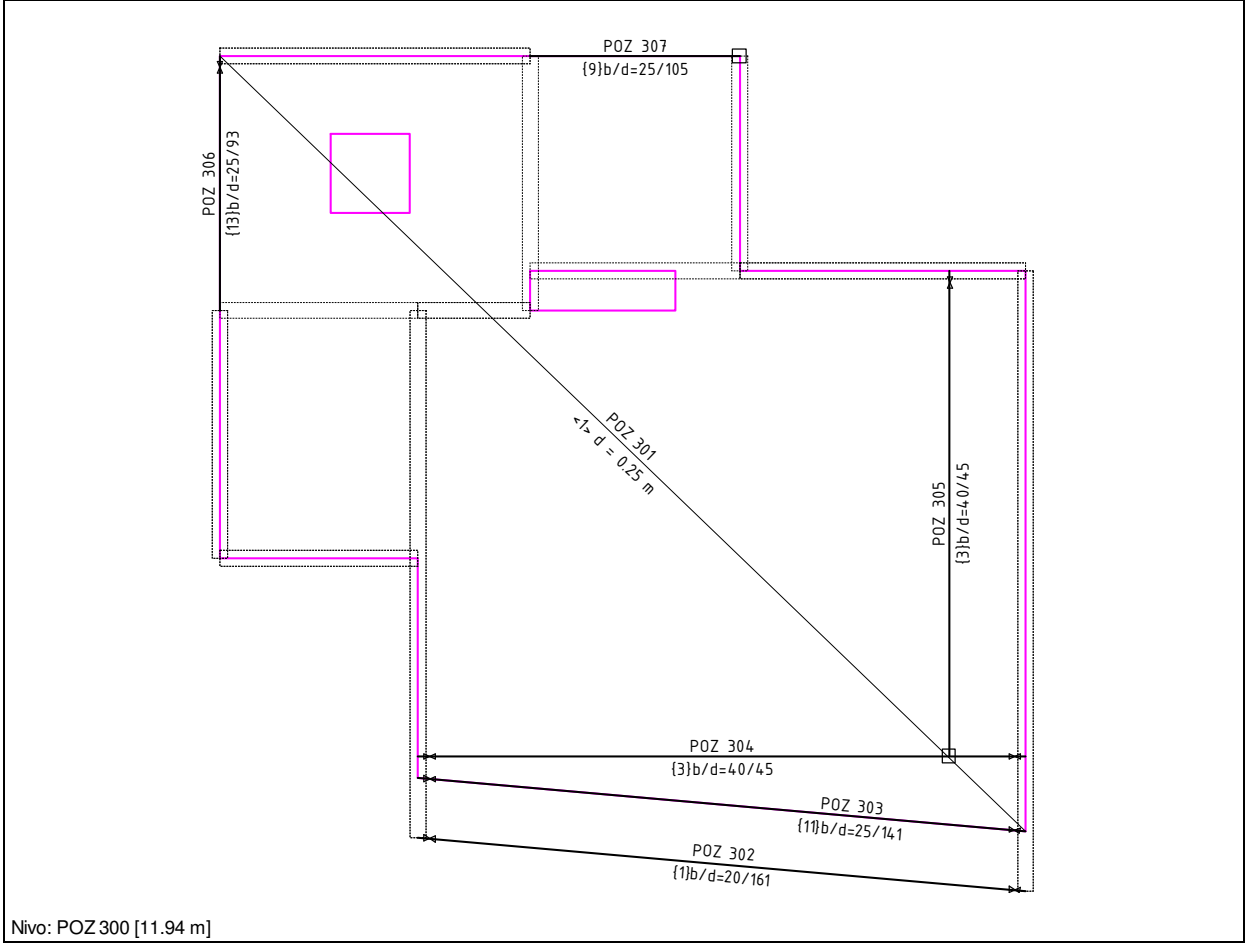
Set: 13    Presjek: b/d=25/93, Fiktivna ekscentričnost

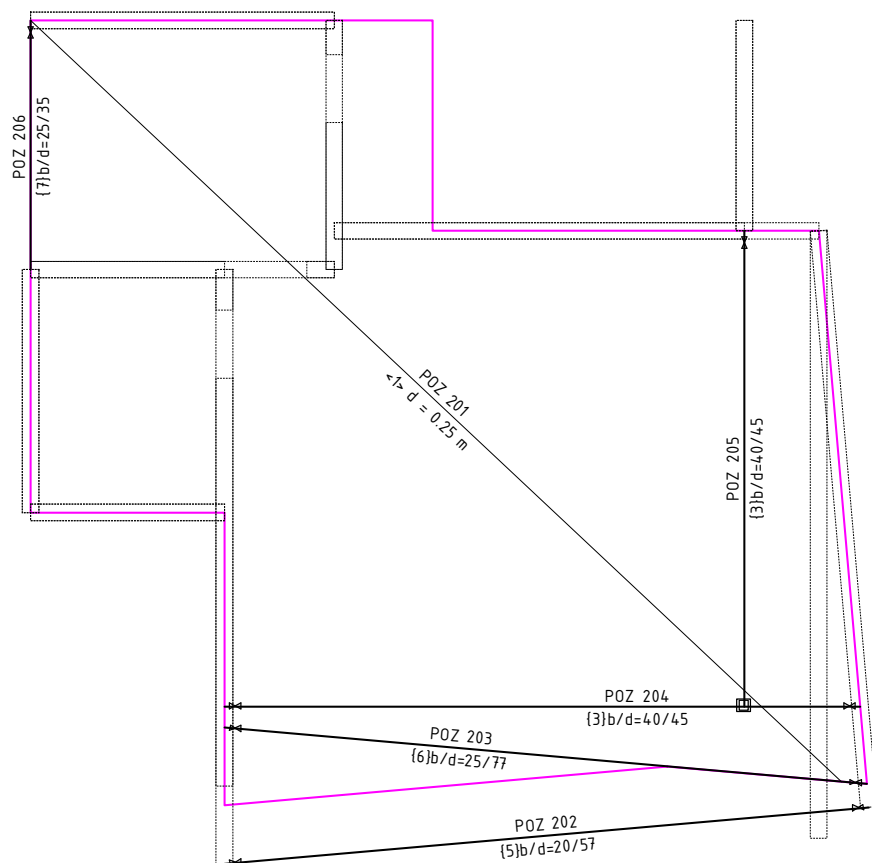
|  | Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|---|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | 1 - C30/37 | 2.325e-1 | 1.938e-1 | 1.938e-1 | 4.024e-3 | 1.211e-3 | 1.676e-2 |

[cm]

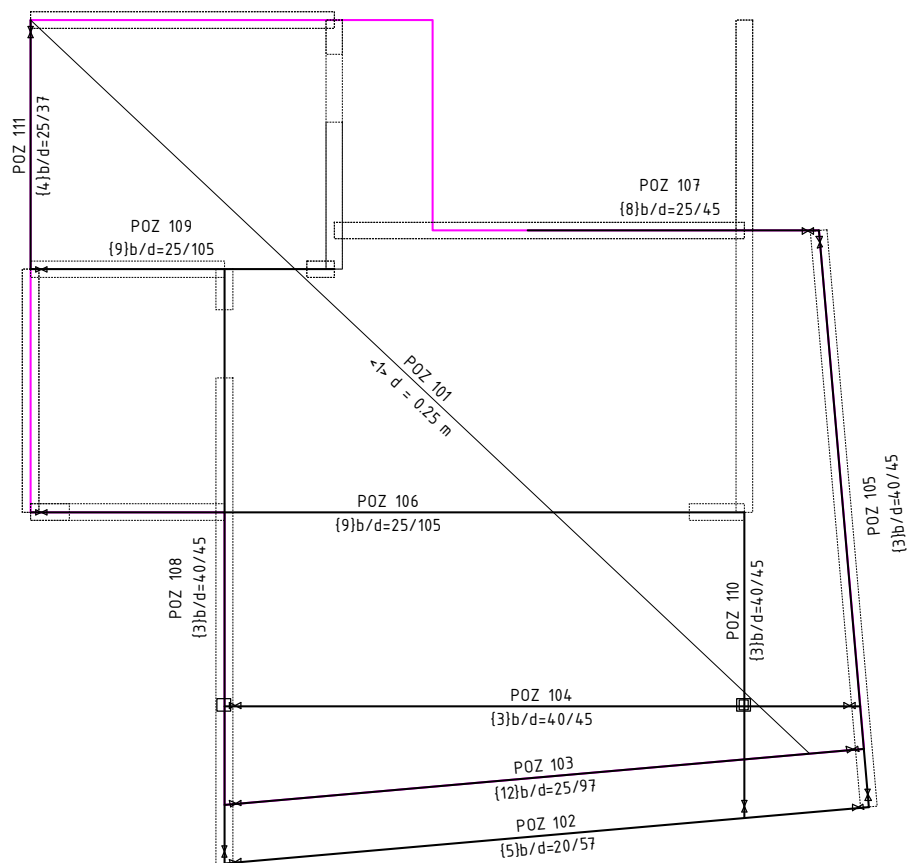
Setovi površinskih ležajeva

| Set | K,R1     | K,R2     | K,R3     |
|-----|----------|----------|----------|
| 1   | 2.500e+4 | 2.500e+4 | 5.000e+4 |

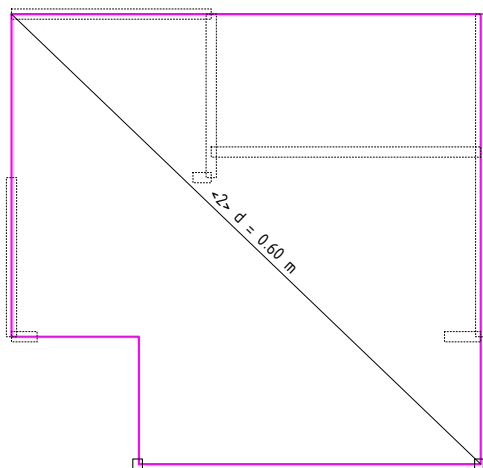




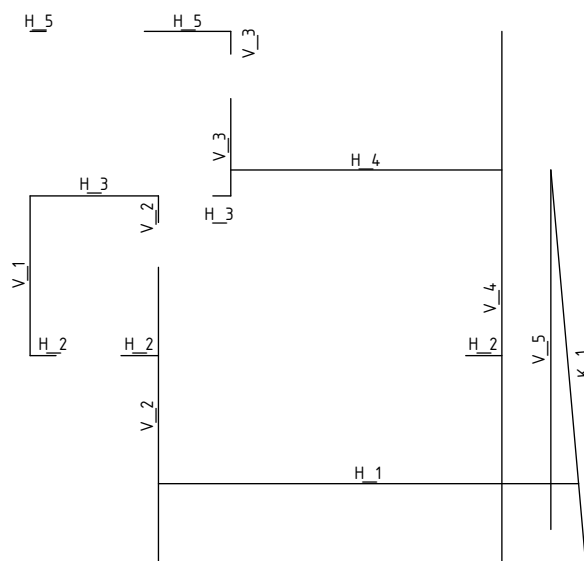
Nivo: POZ 200 [7.62 m]



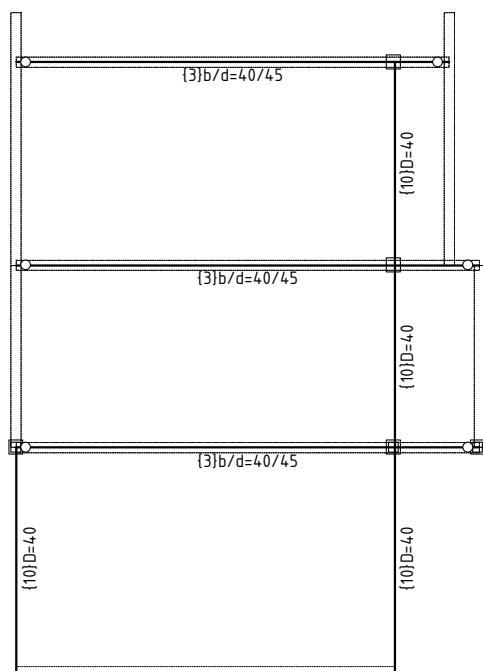
Nivo: POZ 100 [3.75 m]



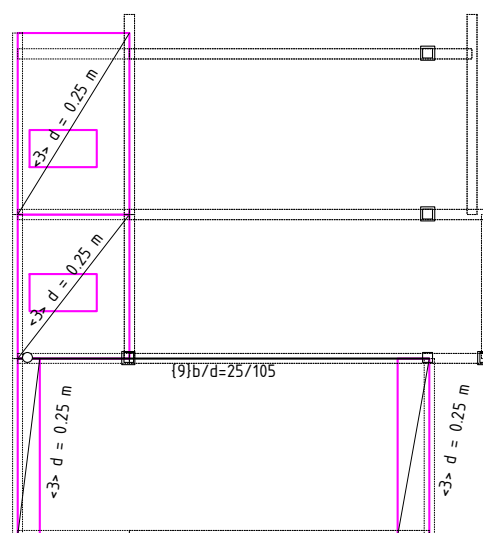
Nivo: Temeljna ploča [-1.01 m]



Dispozicija okvira

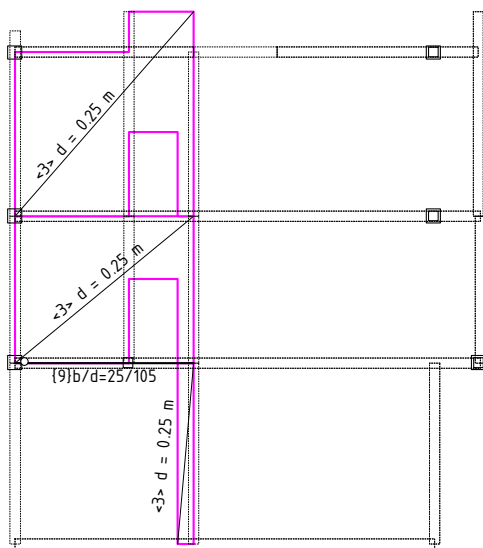


Okvir: H\_1

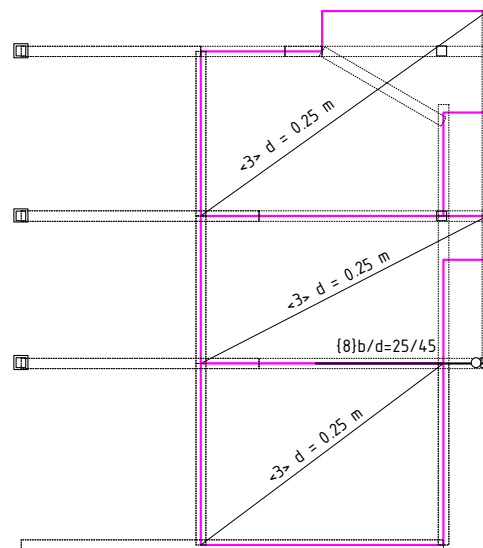


Okvir: H\_2

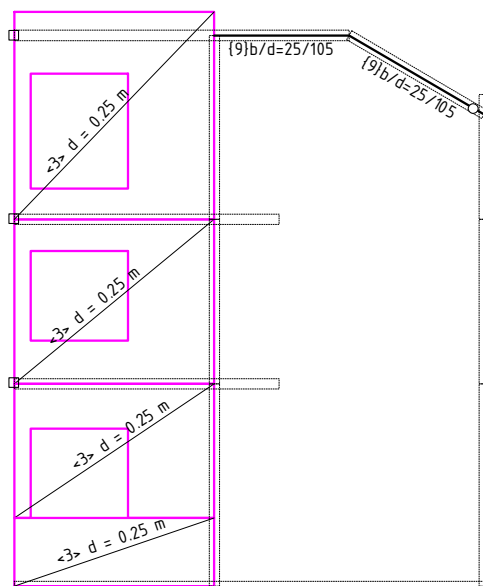




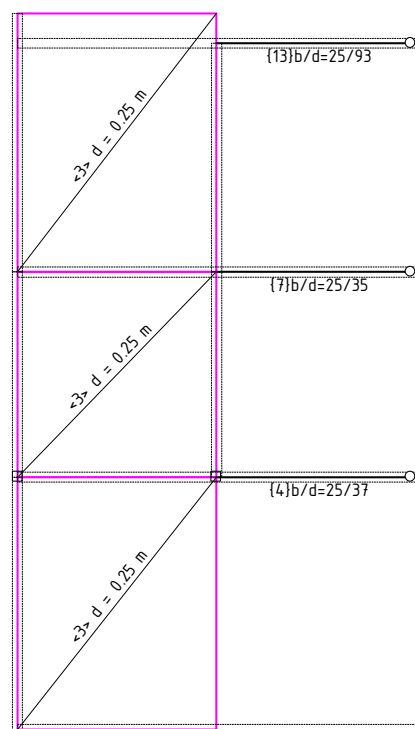
Okvir: H\_3



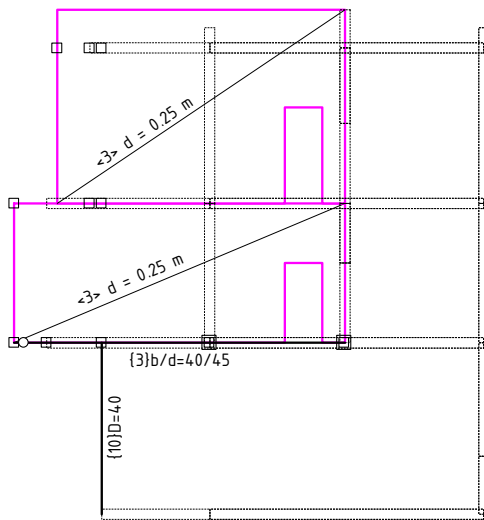
Okvir: H\_4



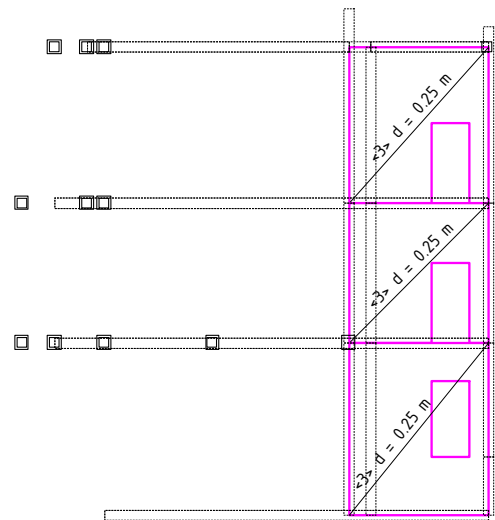
Okvir: H\_5



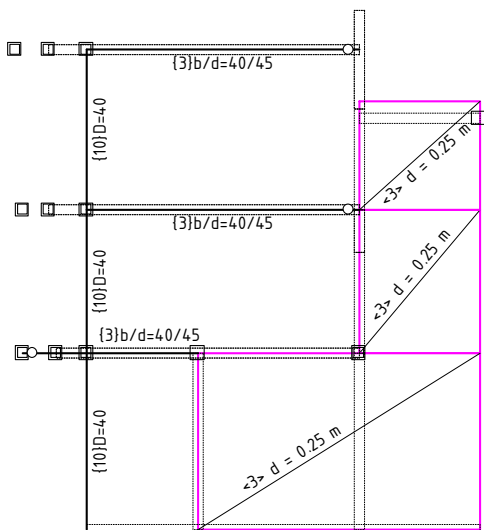
Okvir: V\_1



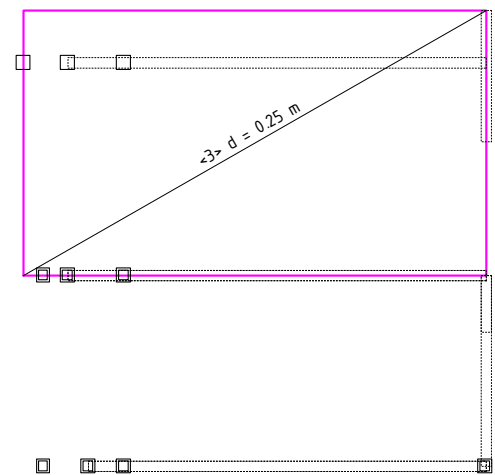
Okvir: V\_2



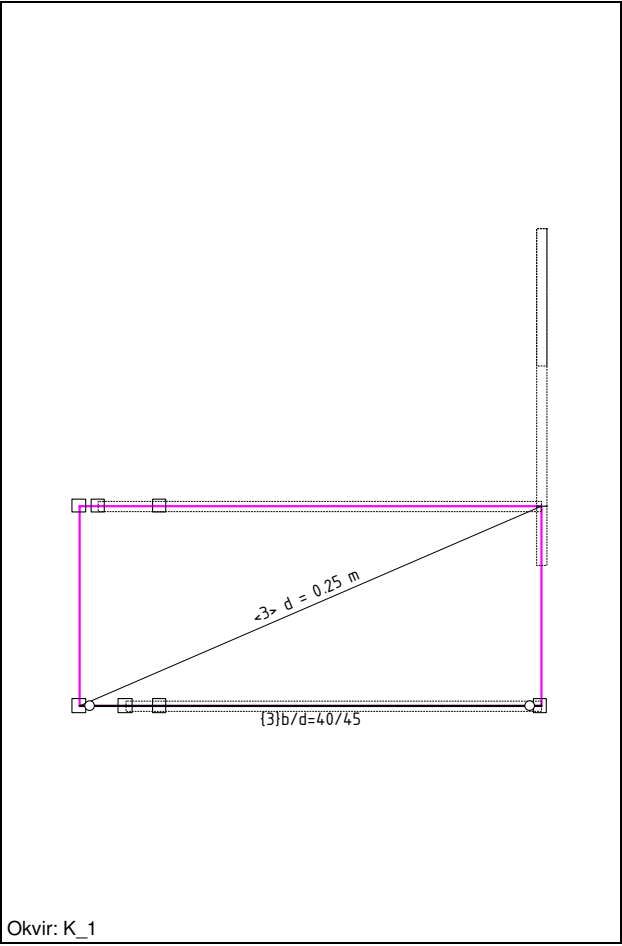
Okvir: V\_3



Okvir: V\_4



Okvir: V\_5

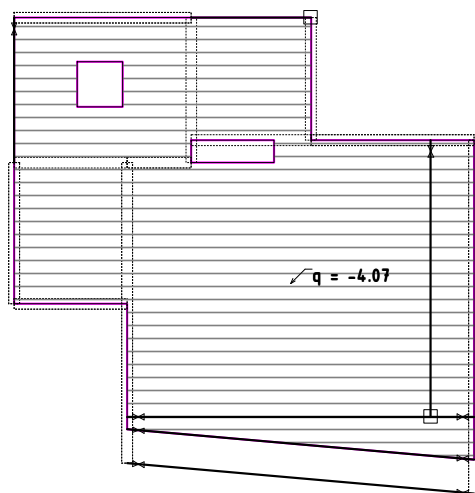


## Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

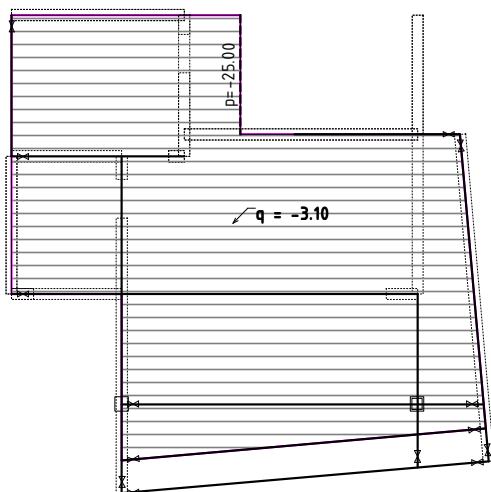
| LC | Naziv                               |    |   |
|----|-------------------------------------|----|---|
| 1  | stalno (g)                          | 11 | Komb.: I+II+III+IV                        |
| 2  | uporabno krov                       | 12 | Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+0.3xIV+V+0.3xVI   |
| 3  | uporabno                            | 13 | Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+0.3xIV+V-0.3xVI   |
| 4  | uporabno temeljna ploča             | 14 | Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+0.3xIV-1xV-0.3xVI |
| 5  | potres x                            | 15 | Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+0.3xIV-1xV+0.3xVI |
| 6  | potres y                            | 16 | Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+0.3xIV+0.3xV+VI   |
| 7  | Komb.: 1.35xI+1.5xII                | 17 | Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+0.3xIV+0.3xV-1xVI |
| 8  | Komb.: 1.35xI+1.5xIII               | 18 | Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+0.3xIV-0.3xV-1xVI |
| 9  | Komb.: 1.35xI+1.5xIV                | 19 | Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+0.3xIV-0.3xV+VI   |
| 10 | Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+1.5xIV |    |   |

Opt. 1: stalno (g)



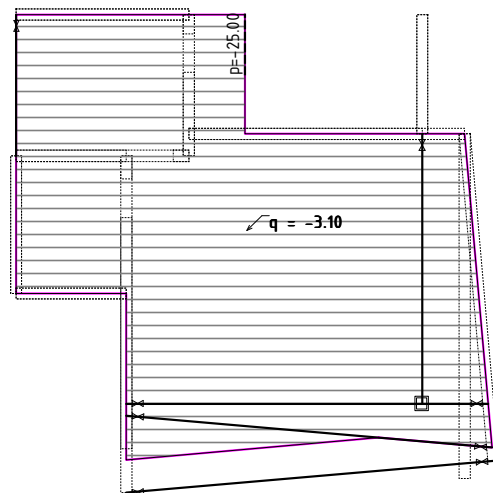
Nivo: POZ 300 [11.94 m]

Opt. 1: stalno (g)



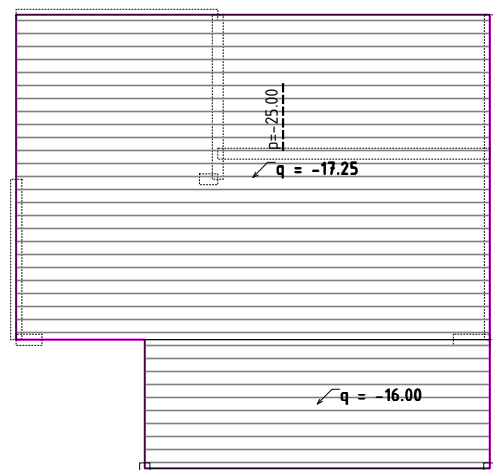
Nivo: POZ 100 [3.75 m]

Opt. 1: stalno (g)



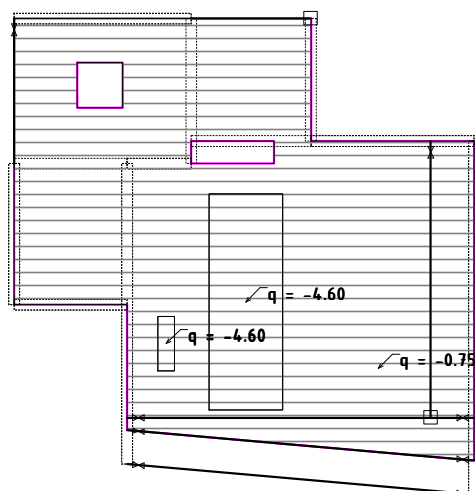
Nivo: POZ 200 [7.62 m]

Opt. 1: stalno (g)



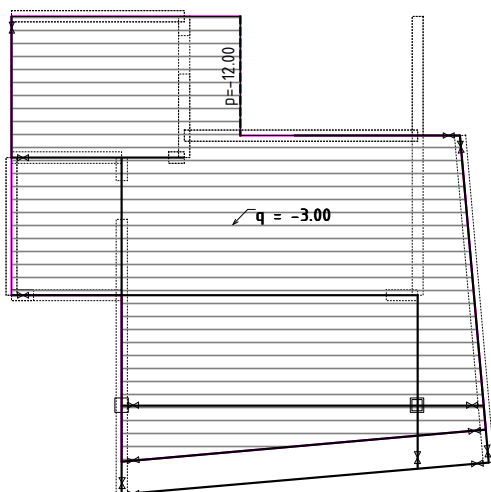
Nivo: Temeljna ploča [-1.01 m]

Opt. 2: uporabno krov



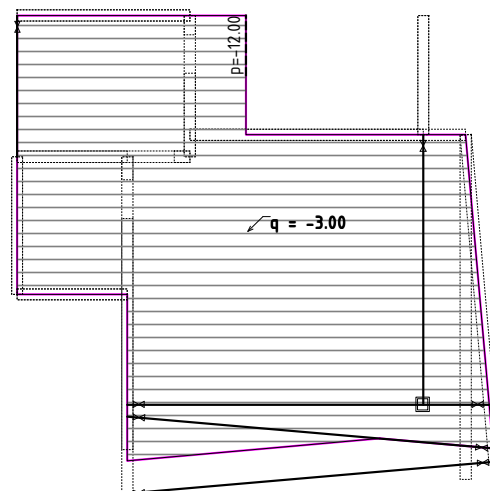
Nivo: POZ 300 [11.94 m]

Opt. 3: uporabno



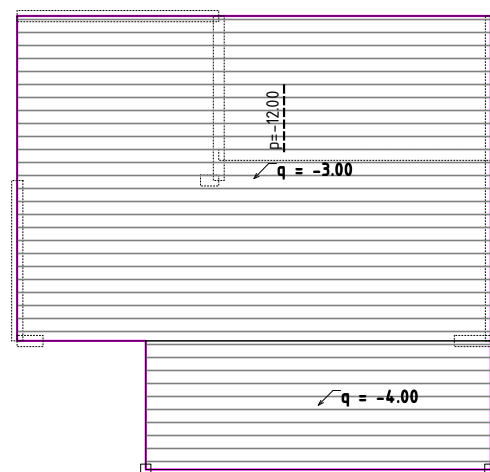
Nivo: POZ 100 [3.75 m]

Opt. 3: uporabno



Nivo: POZ 200 [7.62 m]

Opt. 4: uporabno temeljna ploča



Nivo: Temeljna ploča [-1.01 m]

## Modalna analiza

### Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Mase grupirane u nivoima izabranih ploča  
 Multiplikator krutosti ležajeva: 100.000  
 Sudjelovanje zidova: 6.000 x d  
 Spriječeno osciliranje u Z pravcu

### Faktori opterećenja za proračun mase

| No | Naziv                   | Koeficijent |
|----|-------------------------|-------------|
| 1  | stalno (g)              | 1.00        |
| 2  | uporabno krov           | 0.30        |
| 3  | uporabno                | 0.15        |
| 4  | uporabno temeljna ploča | 0.00        |

### Raspored mase po visini objekta

| Nivo           | Z [m] | X [m] | Y [m] | Masa [T] | T/m² |
|----------------|-------|-------|-------|----------|------|
| POZ 300        | 11.94 | 1.68  | -2.63 | 245.66   | 2.23 |
| POZ 200        | 7.62  | 1.71  | -2.68 | 250.95   | 2.18 |
| POZ 100        | 3.75  | 1.82  | -2.38 | 270.09   | 2.37 |
| Temeljna ploča | -1.01 | 1.23  | -1.52 | 399.59   | 3.70 |
| Ukupno:        | 4.68  | 1.57  | -2.20 | 1166.29  |      |

### Položaj centara krutosti po visini objekta (točna metoda)

| Nivo           | Z [m] | X [m] | Y [m] |
|----------------|-------|-------|-------|
| POZ 300        | 11.94 | 2.00  | 0.43  |
| POZ 200        | 7.62  | 2.21  | -0.01 |
| POZ 100        | 3.75  | 2.37  | -0.93 |
| Temeljna ploča | -1.01 | 1.18  | -1.61 |

### Ekscentricitet po visini objekta (točna metoda)

| Nivo           | Z [m] | eoX [m] | eoY [m] |
|----------------|-------|---------|---------|
| POZ 300        | 11.94 | 0.31    | 3.06    |
| POZ 200        | 7.62  | 0.50    | 2.67    |
| POZ 100        | 3.75  | 0.55    | 1.45    |
| Temeljna ploča | -1.01 | 0.05    | 0.10    |

### Periodi osciliranja konstrukcije

| No | T [s]  | f [Hz]  |
|----|--------|---------|
| 1  | 0.1657 | 6.0358  |
| 2  | 0.1320 | 7.5755  |
| 3  | 0.0988 | 10.1214 |
| 4  | 0.0768 | 13.0282 |
| 5  | 0.0495 | 20.2095 |
| 6  | 0.0482 | 20.7567 |
| 7  | 0.0350 | 28.5395 |
| 8  | 0.0285 | 35.1148 |
| 9  | 0.0253 | 39.4805 |
| 10 | 0.0244 | 40.9436 |
| 11 | 0.0228 | 43.8323 |
| 12 | 0.0200 | 49.9265 |
| 13 | 0.0171 | 58.5912 |
| 14 | 0.0166 | 60.3718 |
| 15 | 0.0163 | 61.3337 |

## Seizmički proračun

Seizmički proračun: EC8 (HRN EN 1998-1:2011)

Razred tla: A  
 Razred važnosti: III ( $\gamma=1.2$ )  
 Odnos  $a_g/R/g$ : 0.12  
 Koeficijent prigušenja: 0.05

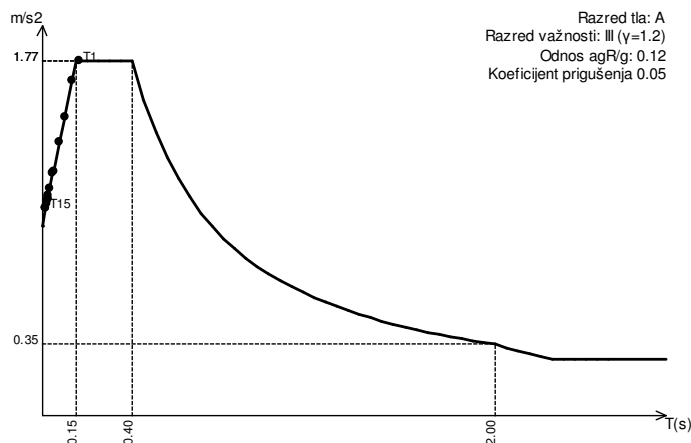
Faktori pravca potresa:

| Slučaj opterećenja | Kut $\alpha$ [°] | $k_\alpha$ | $k_\alpha+90^\circ$ | $k_z$ | Faktor P. |
|--------------------|------------------|------------|---------------------|-------|-----------|
| potres x           | 0                | 1.000      | 0.000               | 0.000 | 2.000     |
| potres y           | 90               | 1.000      | 0.000               | 0.000 | 2.000     |

Tip spektra

| Slučaj opterećenja | S     | T <sub>b</sub> | T <sub>c</sub> | T <sub>d</sub> | avg/ag |
|--------------------|-------|----------------|----------------|----------------|--------|
| potres x           | 1.000 | 0.150          | 0.400          | 2.000          | 1.000  |
| potres y           | 1.000 | 0.150          | 0.400          | 2.000          | 1.000  |

Projektni spektar



S=1.00, T<sub>b</sub>=0.15, T<sub>c</sub>=0.40, T<sub>d</sub>=2.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - potres x

| 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] |
| POZ 300        | 11.94 | 228.70  | -73.90  | -10.14  | 13.81   | 79.20   | 11.39   | 25.29   | -6.53   | -4.75   |
| POZ 200        | 7.62  | 156.93  | -48.55  | -8.97   | 9.87    | 53.60   | 11.23   | 29.69   | -3.15   | -3.60   |
| POZ 100        | 3.75  | 83.93   | -28.83  | -11.74  | 4.67    | 28.45   | 7.78    | 60.59   | 2.21    | -1.39   |
| Temeljna ploča | -1.01 | 1.07    | -0.31   | -0.57   | 0.08    | 0.62    | -0.08   | 0.78    | -0.06   | -0.03   |
|                | Σ=    | 470.63  | -151.58 | -31.42  | 28.43   | 161.87  | 30.32   | 116.36  | -7.53   | -9.77   |

| 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] |
| POZ 300        | 11.94 | 168.03  | -20.89  | -24.97  | -21.12  | -0.35   | -3.16   | -10.82  | 1.49    | -1.17   |
| POZ 200        | 7.62  | 129.50  | 0.53    | -24.41  | 5.40    | 4.14    | -5.73   | 6.29    | 0.19    | -0.81   |
| POZ 100        | 3.75  | 77.09   | 25.02   | -8.07   | 40.56   | 5.92    | 1.68    | 8.50    | -0.27   | 1.06    |
| Temeljna ploča | -1.01 | 4.20    | 0.06    | -0.19   | 0.65    | 0.30    | -0.14   | 0.11    | 0.06    | -0.03   |
|                | Σ=    | 378.83  | 4.73    | -57.64  | 25.49   | 10.01   | -7.36   | 4.08    | 1.47    | -0.95   |

| Nivo           | Z [m] | Ton 7   |         |         | Ton 8   |         |         | Ton 9   |         |         |
|----------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                |       | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] |
| POZ 300        | 11.94 | 0.06    | 14.23   | 8.46    | -0.16   | -0.03   | -0.02   | -20.78  | -4.12   | 3.91    |
| POZ 200        | 7.62  | 1.47    | -9.65   | 8.94    | 0.37    | 0.04    | -0.05   | 20.73   | 3.04    | 2.23    |
| POZ 100        | 3.75  | 3.47    | -24.51  | 5.15    | -0.21   | -0.03   | -0.05   | 13.43   | 0.16    | -0.25   |
| Temeljna ploča | -1.01 | 0.31    | -1.15   | 0.06    | 0.00    | -0.00   | 0.00    | 1.52    | -0.14   | -0.05   |
|                | Σ=    | 5.31    | -21.08  | 22.61   | 0.00    | -0.03   | -0.12   | 14.90   | -1.06   | 5.84    |

| Nivo           | Z [m] | Ton 10  |         |         | Ton 11  |         |         | Ton 12  |         |         |
|----------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                |       | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] |
| POZ 300        | 11.94 | -6.22   | -2.17   | 5.24    | -3.90   | -1.52   | 2.27    | -0.18   | 0.04    | -0.47   |
| POZ 200        | 7.62  | -7.06   | -0.73   | 7.24    | 1.25    | 0.71    | 2.47    | 0.25    | 0.03    | -0.11   |
| POZ 100        | 3.75  | 25.73   | 3.27    | 1.31    | 6.71    | 1.25    | 0.38    | 0.12    | -0.39   | -0.23   |
| Temeljna ploča | -1.01 | 1.52    | 0.02    | -0.10   | 0.58    | 0.05    | -0.02   | 0.04    | -0.07   | -0.02   |
|                | Σ=    | 13.98   | 0.39    | 13.70   | 4.64    | 0.49    | 5.10    | 0.23    | -0.38   | -0.83   |

| Nivo           | Z [m] | Ton 13  |         |         | Ton 14  |         |         | Ton 15  |         |         |
|----------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                |       | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] |
| POZ 300        | 11.94 | 0.12    | -1.03   | -0.23   | 0.17    | -0.43   | 0.07    | -0.01   | 0.01    | -0.40   |
| POZ 200        | 7.62  | -0.21   | 2.39    | -0.59   | -0.39   | 0.97    | -0.12   | 0.05    | 0.00    | -0.29   |
| POZ 100        | 3.75  | 0.14    | -1.66   | -0.21   | 0.26    | -0.67   | -0.02   | -0.04   | -0.01   | -0.15   |
| Temeljna ploča | -1.01 | 0.02    | -0.09   | 0.00    | 0.01    | -0.04   | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
|                | Σ=    | 0.07    | -0.40   | -1.02   | 0.06    | -0.17   | -0.08   | 0.01    | 0.00    | -0.84   |

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - potres y

| 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] |

|                |           |         |       |       |        |        |        |       |       |      |
|----------------|-----------|---------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|------|
| POZ 300        | 11.94     | -73.66  | 23.80 | 3.27  | 78.60  | 450.86 | 64.84  | -1.64 | 0.42  | 0.31 |
| POZ 200        | 7.62      | -50.54  | 15.64 | 2.89  | 56.21  | 305.12 | 63.94  | -1.92 | 0.20  | 0.23 |
| POZ 100        | 3.75      | -27.03  | 9.29  | 3.78  | 26.57  | 161.96 | 44.31  | -3.92 | -0.14 | 0.09 |
| Temeljna ploča | -1.01     | -0.35   | 0.10  | 0.18  | 0.48   | 3.51   | -0.47  | -0.05 | 0.00  | 0.00 |
|                | $\Sigma=$ | -151.58 | 48.82 | 10.12 | 161.87 | 921.45 | 172.62 | -7.53 | 0.49  | 0.63 |

| 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] |
| POZ 300        | 11.94     | 2.10    | -0.26   | -0.31   | -8.29   | -0.14   | -1.24   | -3.89   | 0.53    | -0.42   |
| POZ 200        | 7.62      | 1.62    | 0.01    | -0.30   | 2.12    | 1.62    | -2.25   | 2.26    | 0.07    | -0.29   |
| POZ 100        | 3.75      | 0.96    | 0.31    | -0.10   | 15.92   | 2.32    | 0.66    | 3.06    | -0.10   | 0.38    |
| Temeljna ploča | -1.01     | 0.05    | 0.00    | -0.00   | 0.25    | 0.12    | -0.06   | 0.04    | 0.02    | -0.01   |
|                | $\Sigma=$ | 4.73    | 0.06    | -0.72   | 10.01   | 3.93    | -2.89   | 1.47    | 0.53    | -0.34   |

| Nivo           | Z [m]     | Ton 7   |         |         | Ton 8   |         |         | Ton 9   |         |         |
|----------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                |           | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] |
| POZ 300        | 11.94     | -0.25   | -56.49  | -33.58  | 1.68    | 0.33    | 0.24    | 1.48    | 0.29    | -0.28   |
| POZ 200        | 7.62      | -5.83   | 38.29   | -35.47  | -3.91   | -0.38   | 0.51    | -1.47   | -0.22   | -0.16   |
| POZ 100        | 3.75      | -13.77  | 97.26   | -20.44  | 2.20    | 0.30    | 0.50    | -0.95   | -0.01   | 0.02    |
| Temeljna ploča | -1.01     | -1.23   | 4.58    | -0.26   | -0.00   | 0.02    | -0.00   | -0.11   | 0.01    | 0.00    |
|                | $\Sigma=$ | -21.08  | 83.64   | -89.74  | -0.03   | 0.27    | 1.25    | -1.06   | 0.08    | -0.41   |

| Nivo           | Z [m]     | Ton 10  |         |         | Ton 11  |         |         | Ton 12  |         |         |
|----------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                |           | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] |
| POZ 300        | 11.94     | -0.17   | -0.06   | 0.15    | -0.41   | -0.16   | 0.24    | 0.30    | -0.07   | 0.79    |
| POZ 200        | 7.62      | -0.20   | -0.02   | 0.20    | 0.13    | 0.07    | 0.26    | -0.42   | -0.06   | 0.19    |
| POZ 100        | 3.75      | 0.72    | 0.09    | 0.04    | 0.71    | 0.13    | 0.04    | -0.20   | 0.65    | 0.37    |
| Temeljna ploča | -1.01     | 0.04    | 0.00    | -0.00   | 0.06    | 0.01    | -0.00   | -0.06   | 0.12    | 0.03    |
|                | $\Sigma=$ | 0.39    | 0.01    | 0.38    | 0.49    | 0.05    | 0.54    | -0.38   | 0.63    | 1.38    |

| Nivo           | Z [m]     | Ton 13  |         |         | Ton 14  |         |         | Ton 15  |         |         |
|----------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                |           | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] |
| POZ 300        | 11.94     | -0.65   | 5.48    | 1.21    | -0.51   | 1.28    | -0.20   | -0.00   | 0.00    | -0.09   |
| POZ 200        | 7.62      | 1.09    | -12.65  | 3.12    | 1.17    | -2.91   | 0.37    | 0.01    | 0.00    | -0.07   |
| POZ 100        | 3.75      | -0.74   | 8.79    | 1.10    | -0.79   | 2.02    | 0.06    | -0.01   | -0.00   | -0.04   |
| Temeljna ploča | -1.01     | -0.10   | 0.48    | -0.00   | -0.04   | 0.13    | -0.00   | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
|                | $\Sigma=$ | -0.40   | 2.09    | 5.42    | -0.17   | 0.51    | 0.23    | 0.00    | 0.00    | -0.20   |

#### Faktori participacije - Relativno učešće

| Ton \ Naziv | 1. potres x | 2. potres y |
|-------------|-------------|-------------|
| 1           | 0.443       | 0.046       |
| 2           | 0.027       | 0.867       |
| 3           | 0.109       | 0.000       |
| 4           | 0.356       | 0.000       |
| 5           | 0.024       | 0.004       |
| 6           | 0.004       | 0.000       |
| 7           | 0.005       | 0.079       |
| 8           | 0.000       | 0.000       |
| 9           | 0.014       | 0.000       |
| 10          | 0.013       | 0.000       |
| 11          | 0.004       | 0.000       |
| 12          | 0.000       | 0.001       |
| 13          | 0.000       | 0.002       |
| 14          | 0.000       | 0.000       |
| 15          | 0.000       | 0.000       |

#### Faktori participacije - Sudjelujuće mase

| Ton   | U [ $\alpha=0^\circ$ ] | U [ $\alpha=90^\circ$ ] |
|---|------------------------|-------------------------|
| U obzir se uzima samo masa iznad kote temelja |                        |                         |
| Kota temelja: -1.00 m                         |                        |                         |
| Ukupna masa iznad temelja: 766.76 T           |                        |                         |
| Ukupna masa cijelog objekta: 1166.35 T        |                        |                         |
| 1   | 36.08                  | 3.74                    |
| 2   | 2.49                   | 80.52                   |
| 3   | 10.18                  | 0.04                    |
| 4   | 42.10                  | 0.01                    |
| 5   | 3.06                   | 0.47                    |
| 6   | 0.45                   | 0.06                    |

|                |       |       |
|----------------|-------|-------|
| 7              | 0.92  | 14.52 |
| 8              | 0.00  | 0.03  |
| 9              | 1.74  | 0.01  |
| 10             | 1.90  | 0.00  |
| 11             | 0.50  | 0.01  |
| 12             | 0.02  | 0.06  |
| 13             | 0.01  | 0.21  |
| 14             | 0.00  | 0.04  |
| 15             | 0.00  | 0.00  |
| $\Sigma U$ (%) | 99.45 | 99.71 |

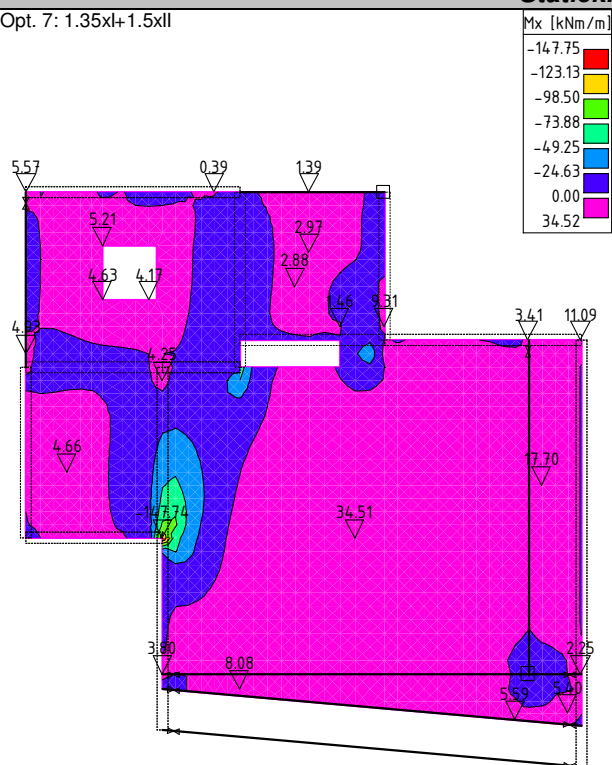
#### Poprečne sile u tlocrtu [-1.00 m]

| Slučaj opterećenja | Kut $\alpha$ [°] | VtB[kN] |
|--------------------|------------------|---------|
| potres x           | 0                | 693.76  |
| potres y           | 90               | 1046.44 |



# Statički proračun

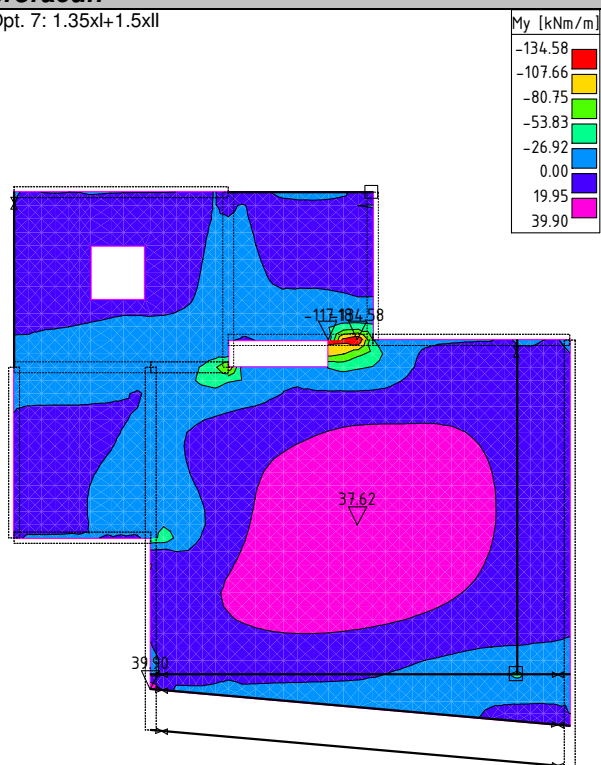
Opt. 7: 1.35xl+1.5xll



Nivo: POZ 300 [11.94 m]

Utjecaji u ploči: max Mx= 34.51 / min Mx= -147.74 kNm/m

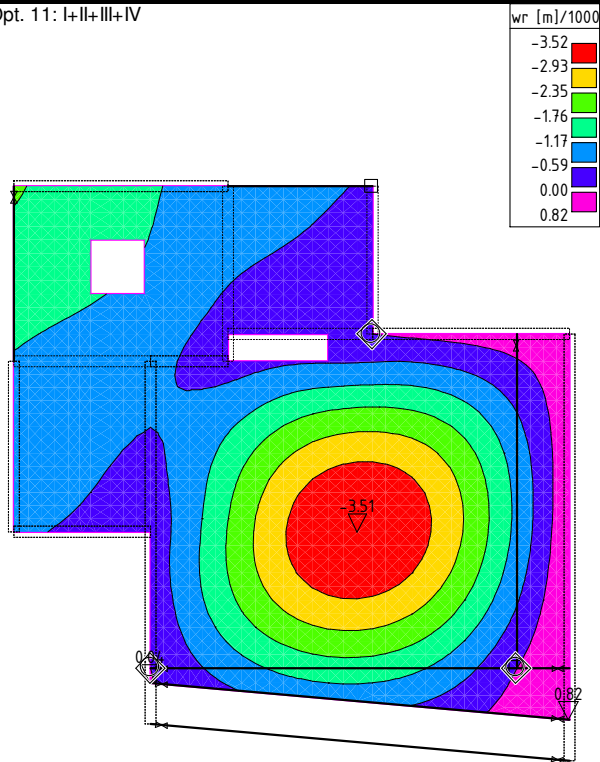
Opt. 7: 1.35xl+1.5xll



Nivo: POZ 300 [11.94 m]

Utjecaji u ploči: max My= 39.90 / min My= -134.58 kNm/m

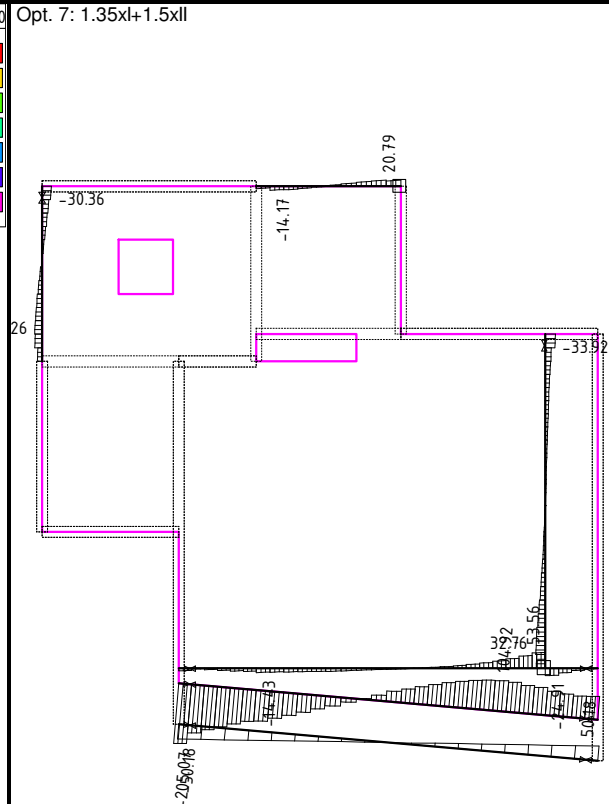
Opt. 11: I+II+III+IV



Nivo: POZ 300 [11.94 m]

Relativni progib ploča: max wr= 0.82 / min wr= -3.51 m / 1000

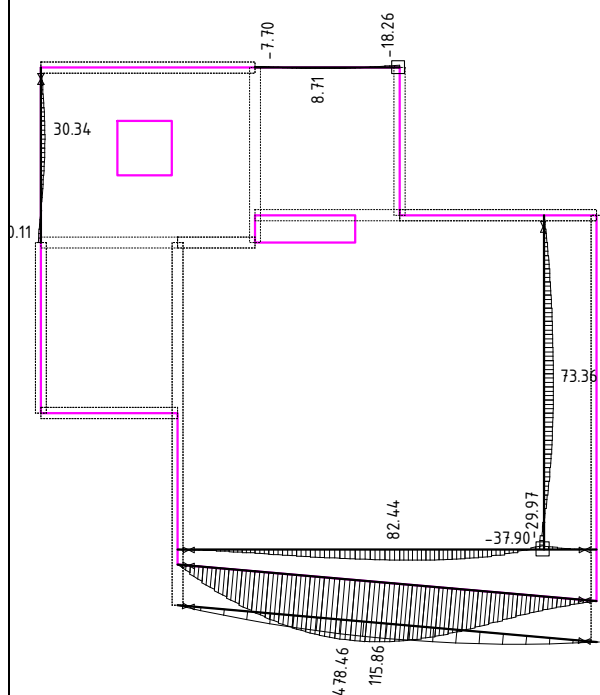
Opt. 7: 1.35xl+1.5xll



Nivo: POZ 300 [11.94 m]

Utjecaji u gredi: max T2= 104.92 / min T2= -205.07 kN

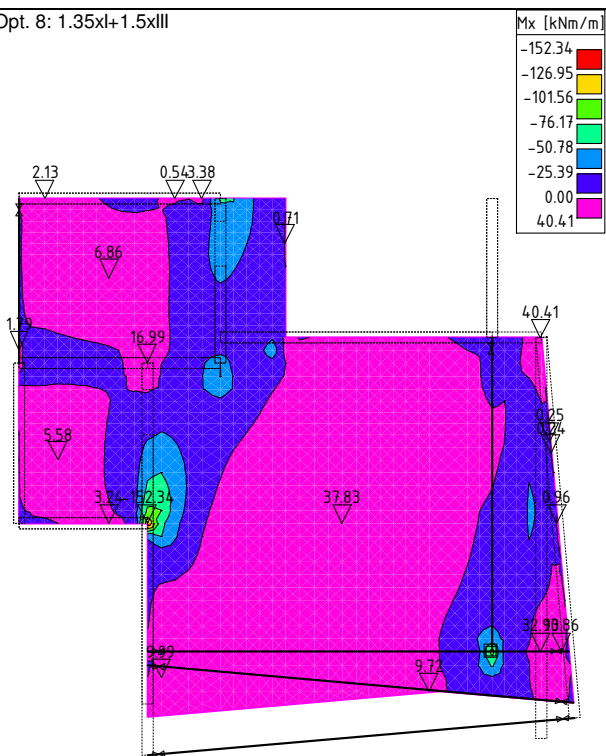
Opt. 7: 1.35xl+1.5xII



Nivo: POZ 300 [11.94 m]

Utjecaji u gredi: max M3= 478.46 / min M3= -37.90 kNm

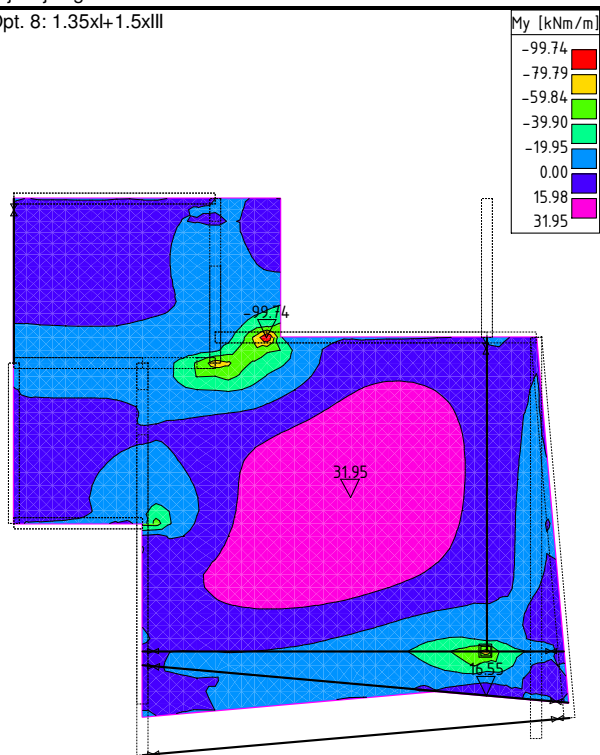
Opt. 8: 1.35xl+1.5xIII



Nivo: POZ 200 [7.62 m]

Utjecaji u ploči: max Mx= 40.41 / min Mx= -152.34 kNm/m

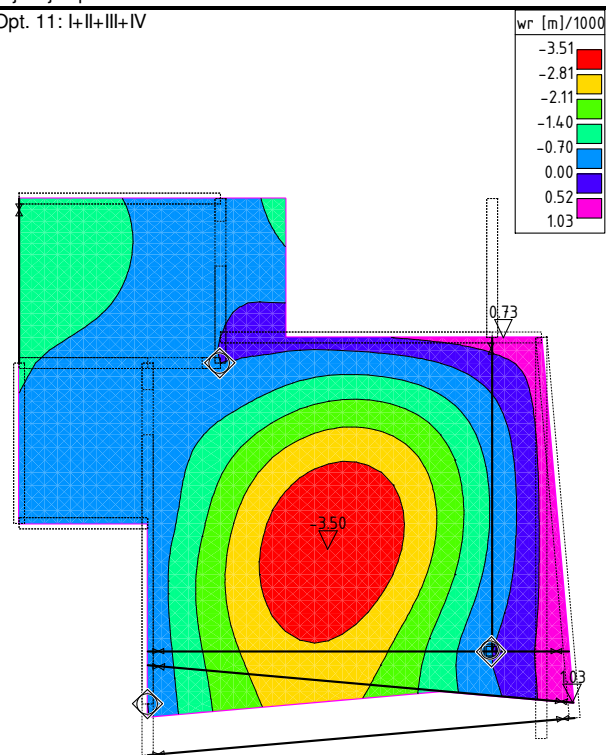
Opt. 8: 1.35xl+1.5xIII



Nivo: POZ 200 [7.62 m]

Utjecaji u ploči: max My= 31.95 / min My= -99.74 kNm/m

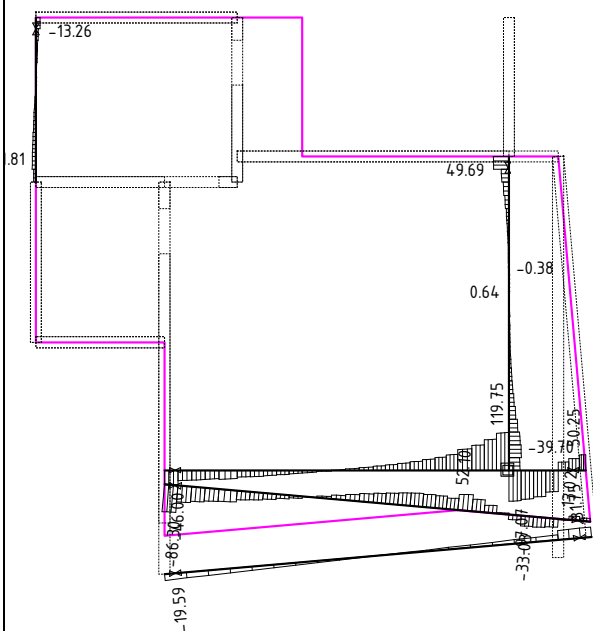
Opt. 11: I+II+III+IV



Nivo: POZ 200 [7.62 m]

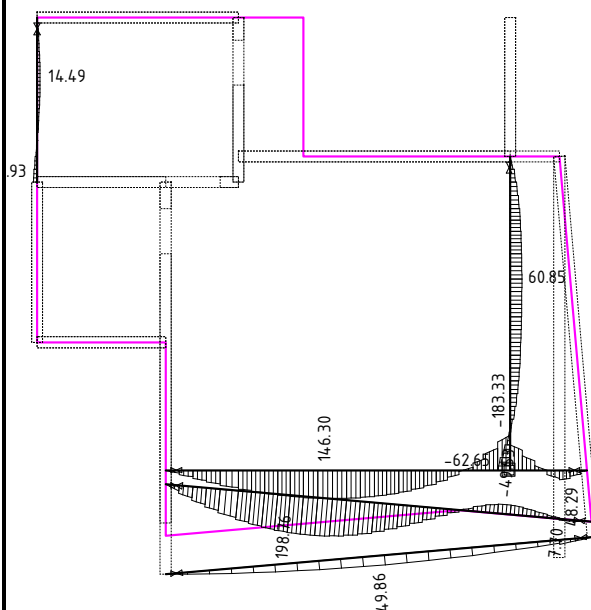
Relativni progib ploča: max wr= 1.03 / min wr= -3.50 m / 1000

Opt. 8: 1.35xl+1.5xIII



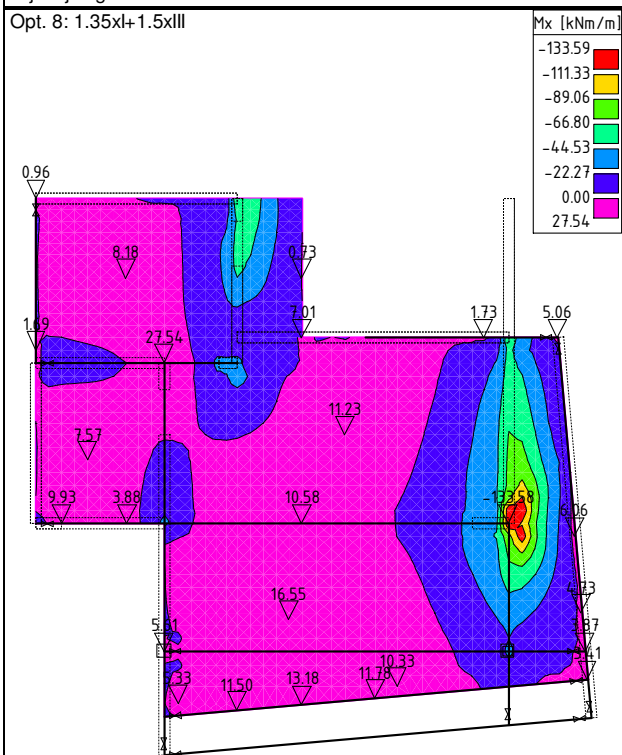
Nivo: POZ 200 [7.62 m]  
Utjecaji u gredi: max T2= 119.75 / min T2= -97.07 kN

Opt. 8: 1.35xl+1.5xIII



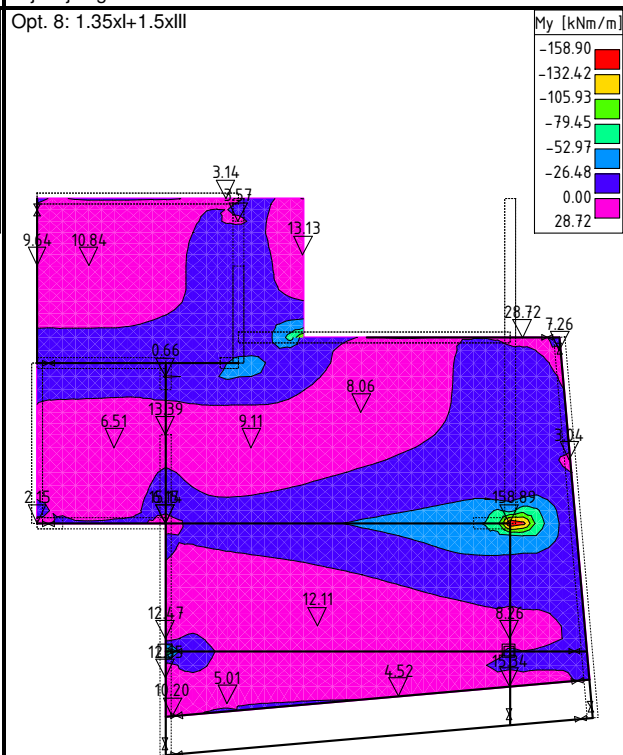
Nivo: POZ 200 [7.62 m]  
Utjecaji u gredi: max M3= 198.76 / min M3= -183.33 kNm

Opt. 8: 1.35xl+1.5xIII



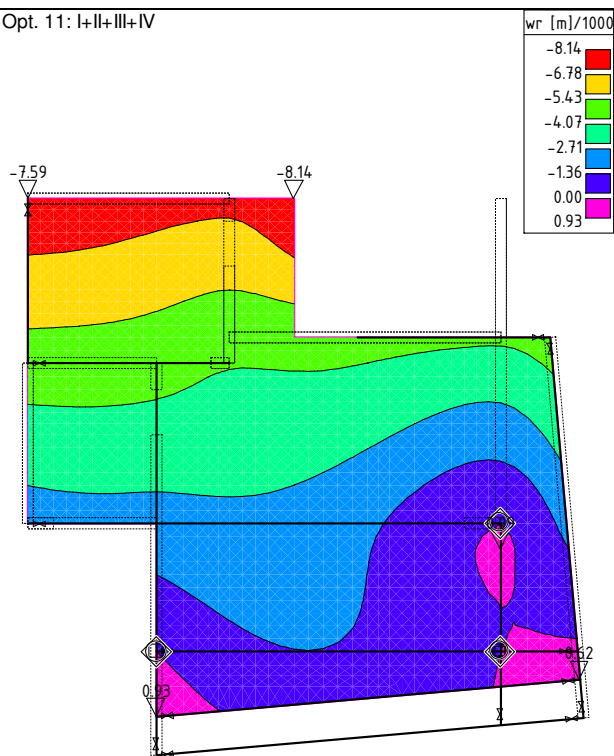
Nivo: POZ 100 [3.75 m]  
Utjecaji u ploči: max Mx= 27.54 / min Mx= -133.58 kNm/m

Opt. 8: 1.35xl+1.5xIII



Nivo: POZ 100 [3.75 m]  
Utjecaji u ploči: max My= 28.72 / min My= -158.89 kNm/m

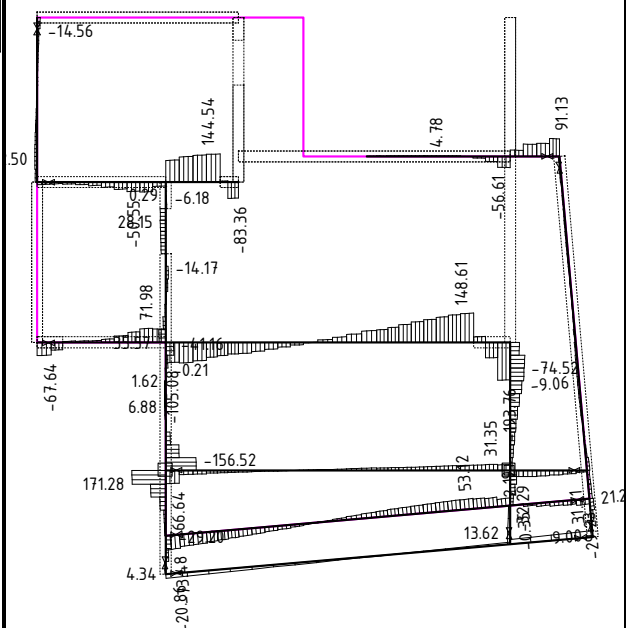
Opt. 11: I+II+III+IV



Nivo: POZ 100 [3.75 m]

Relativni progib ploča: max wr= 0.93 / min wr= -8.14 m / 1000

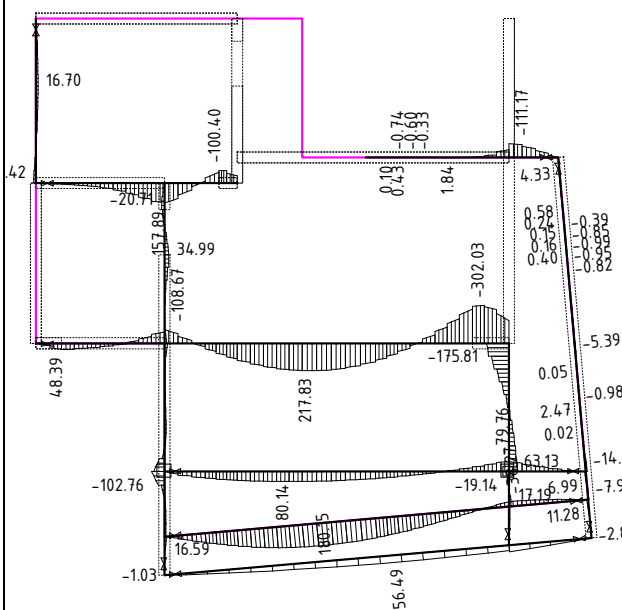
Opt. 8: 1.35xI+1.5xIII



Nivo: POZ 100 [3.75 m]

Utjecaji u gredi: max T2= 171.28 / min T2= -193.76 kN

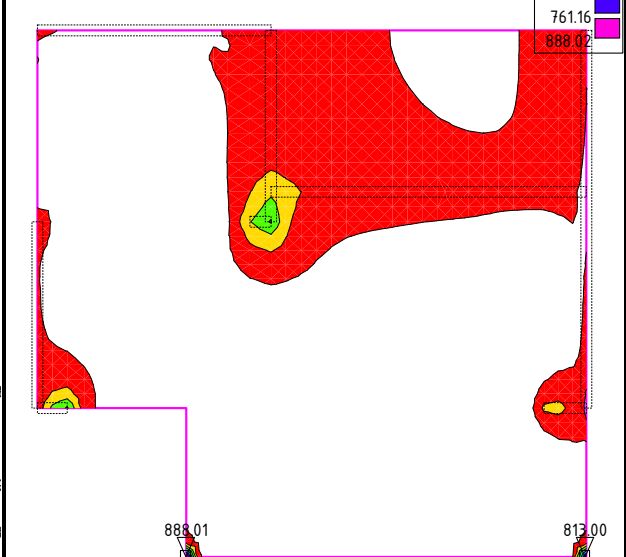
Opt. 8: 1.35xI+1.5xIII



Nivo: POZ 100 [3.75 m]

Utjecaji u gredi: max M3= 217.83 / min M3= -302.03 kNm

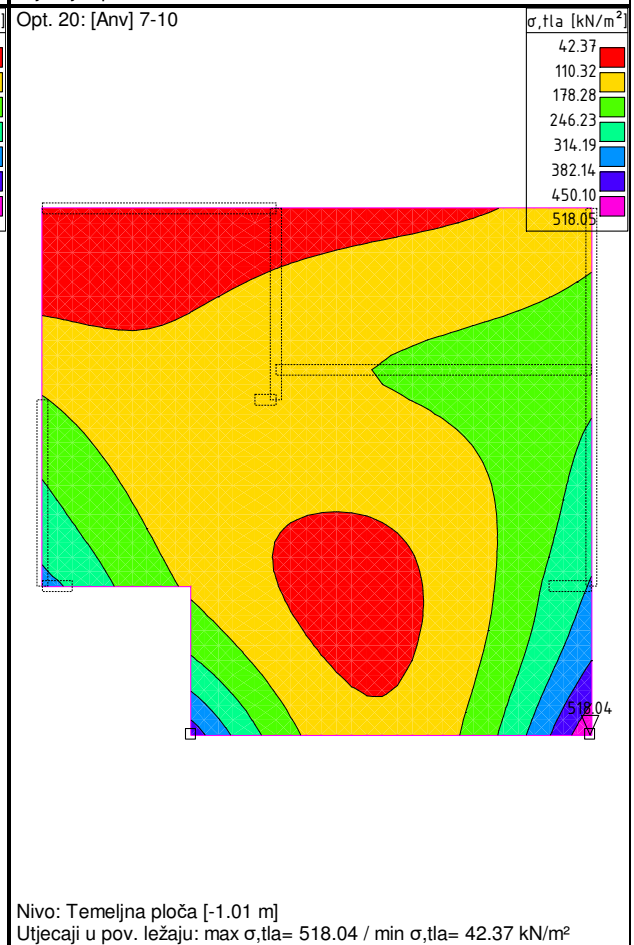
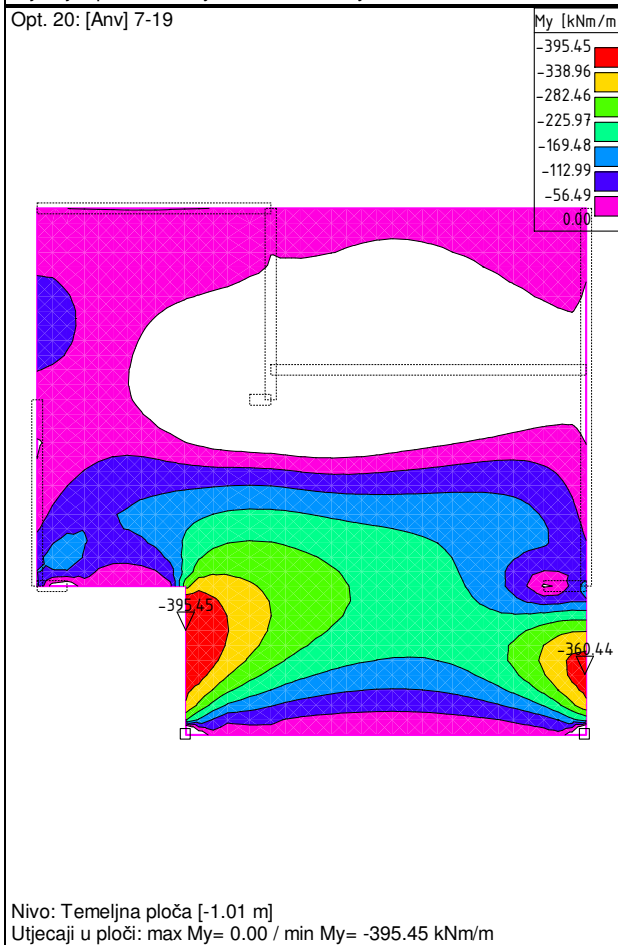
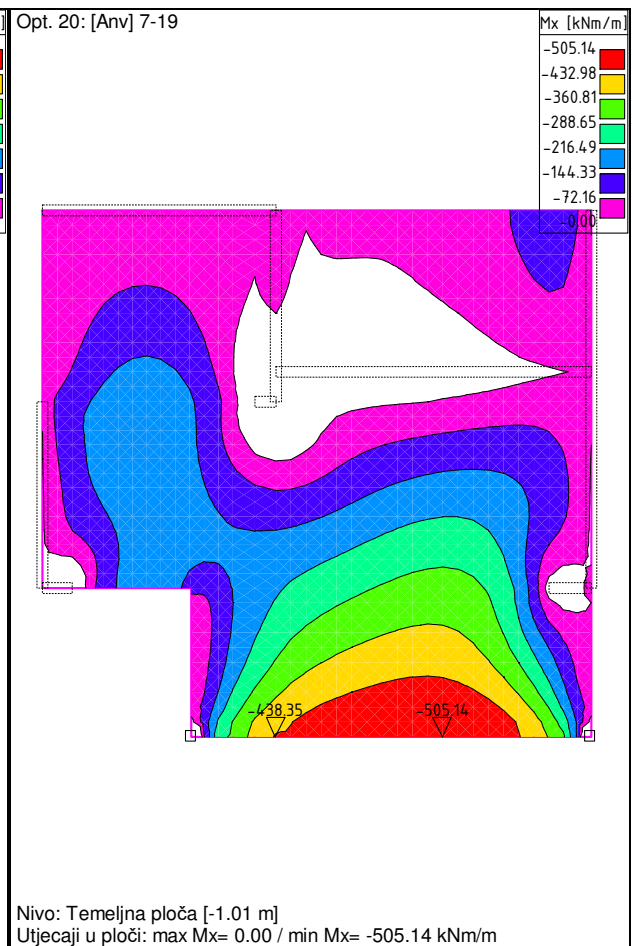
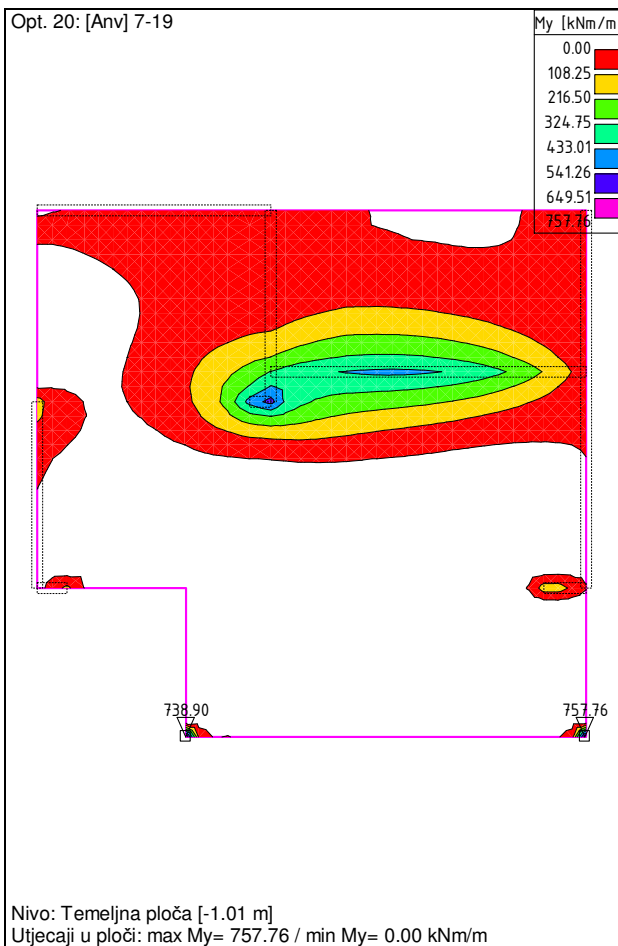
Opt. 20: [Anv] 7-19



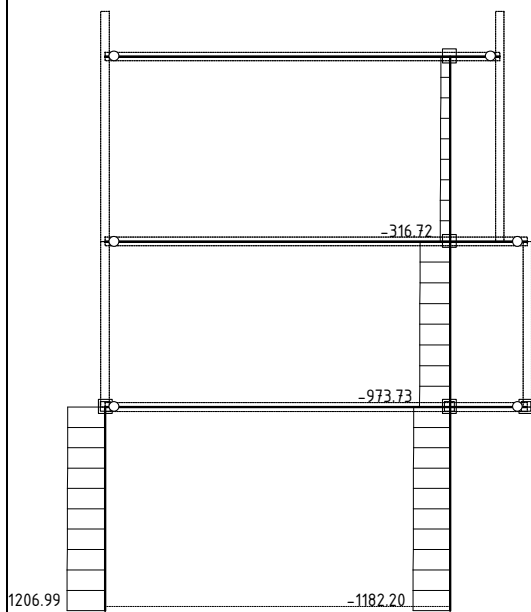
Nivo: Temeljna ploča [-1.01 m]

Utjecaji u ploči: max Mx= 888.01 / min Mx= 0.00 kNm/m





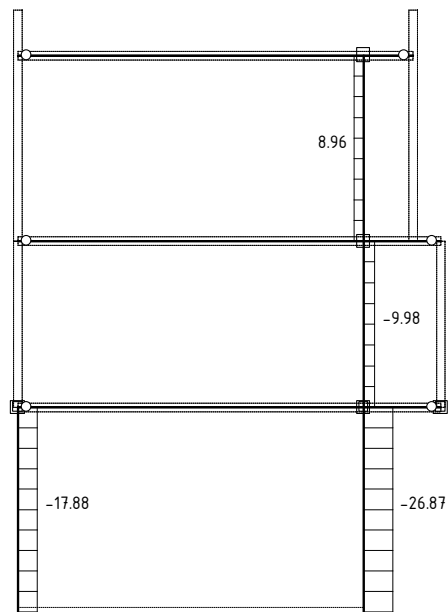
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: H\_1

Utjecaji u gredi: max N1= 26.70 / min N1= -1206.99 kN

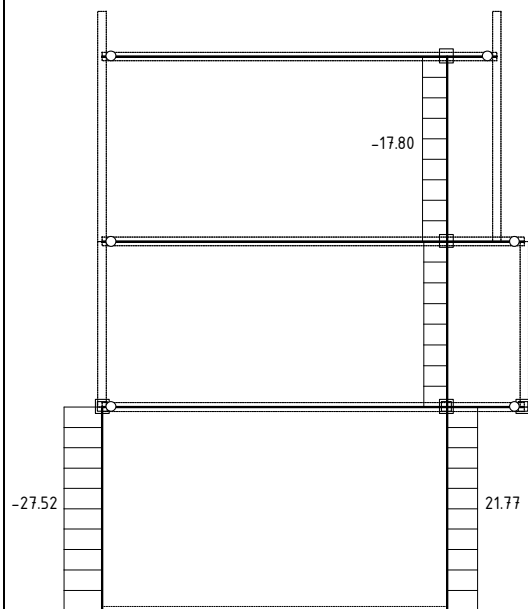
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: H\_1

Utjecaji u gredi: max T2= 119.75 / min T2= -97.07 kN

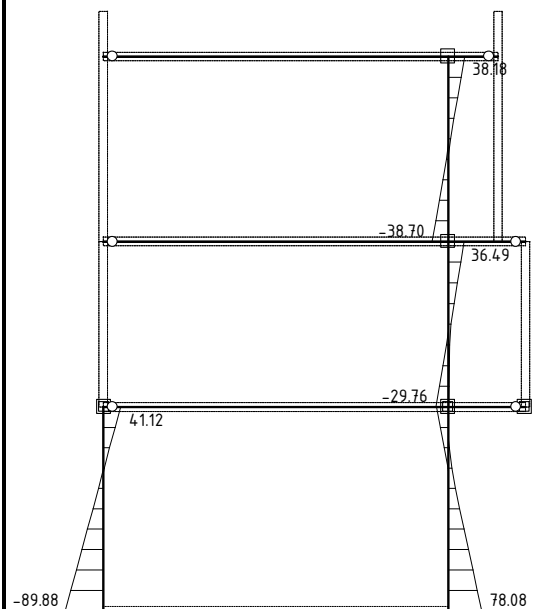
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: H\_1

Utjecaji u gredi: max T3= 21.77 / min T3= -27.52 kN

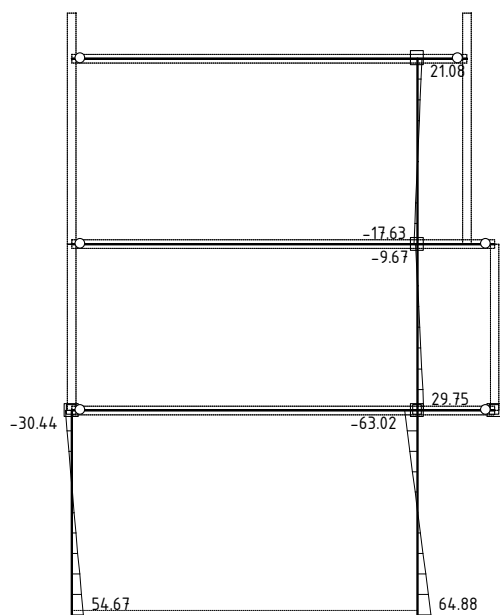
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: H\_1

Utjecaji u gredi: max M2= 78.08 / min M2= -89.88 kNm

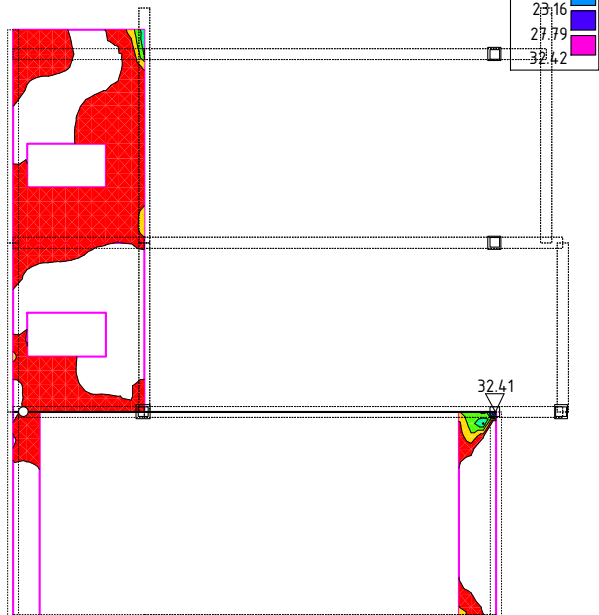
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: H\_1

Utjecaji u gredi: max M3= 146.96 / min M3= -183.33 kNm

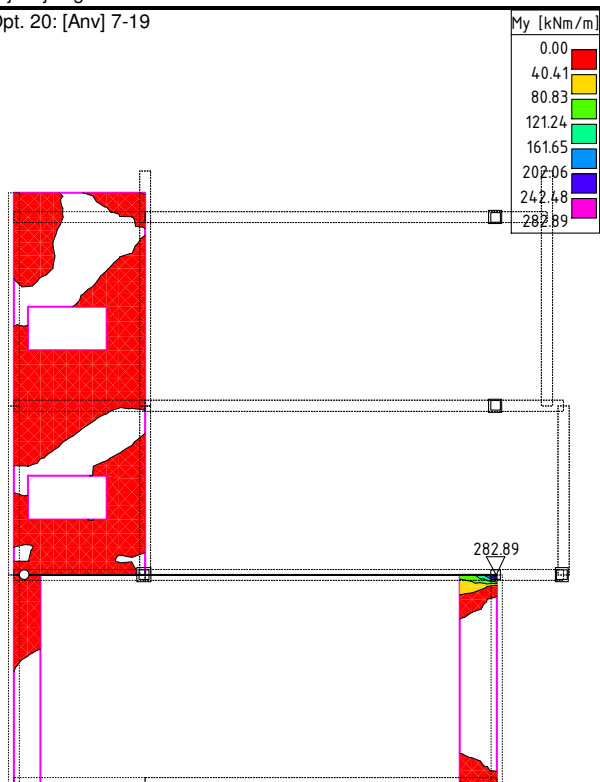
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: H\_2

Utjecaji u ploči: max Mx= 32.41 / min Mx= 0.00 kNm/m

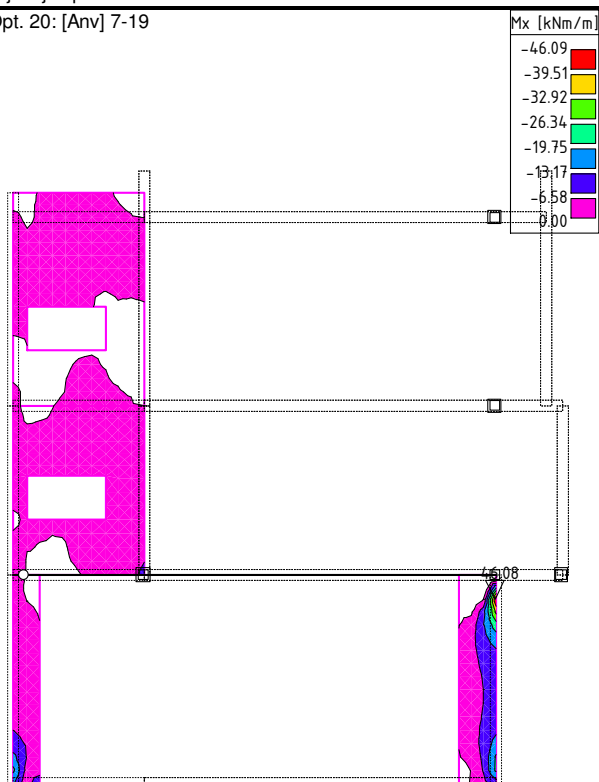
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: H\_2

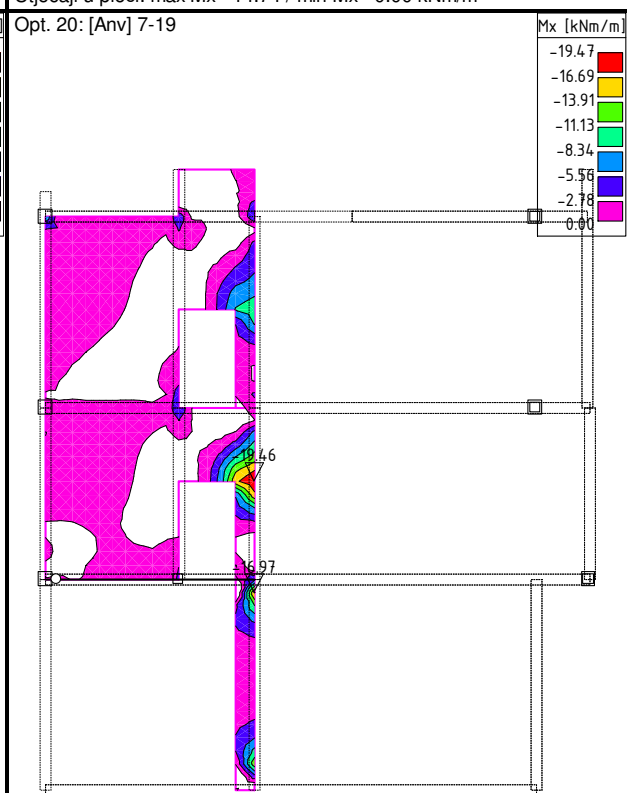
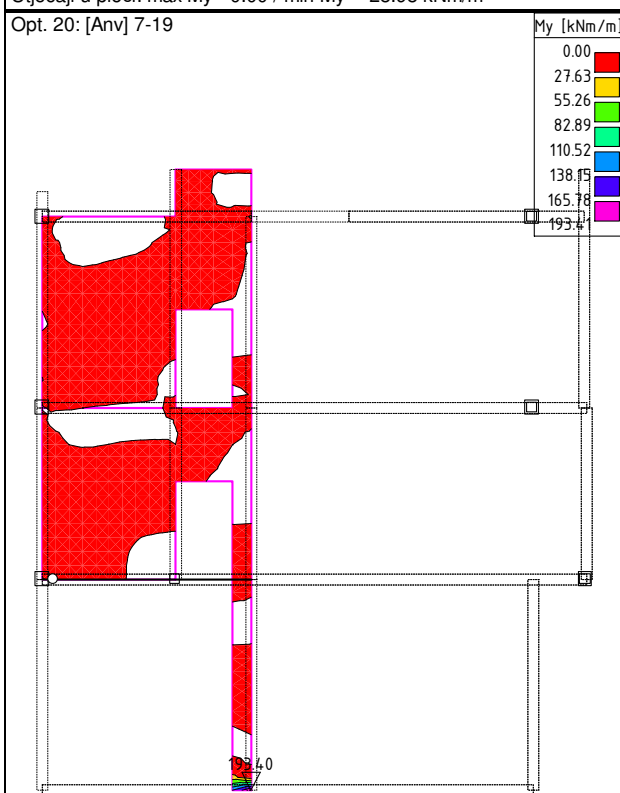
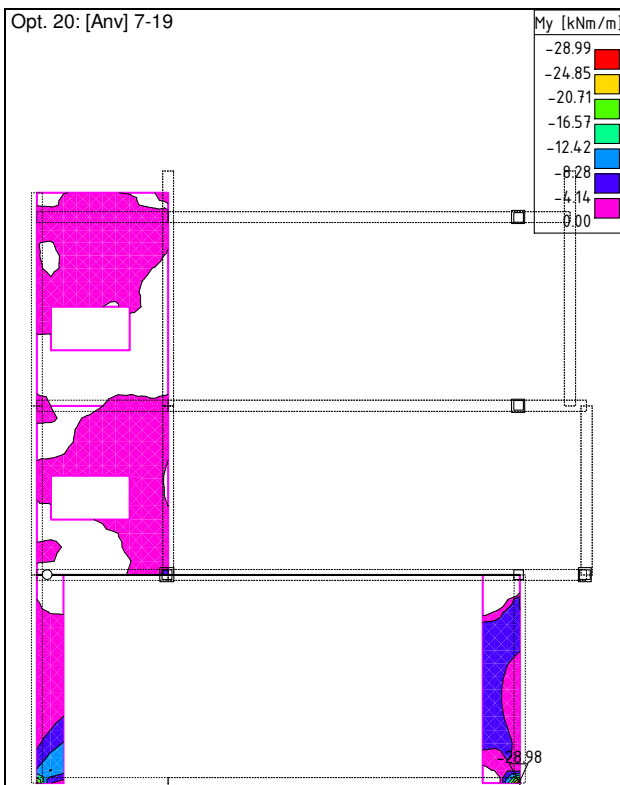
Utjecaji u ploči: max My= 282.89 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 20: [Anv] 7-19

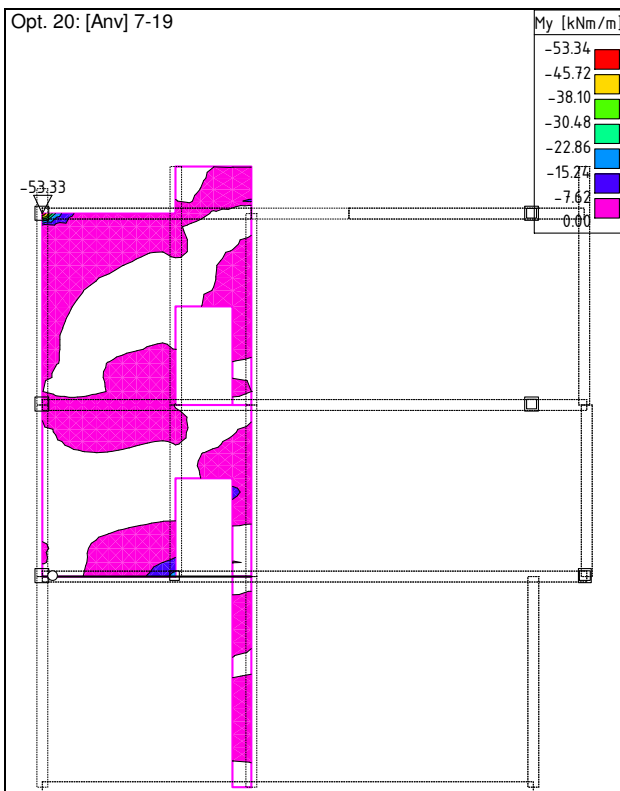


Okvir: H\_2

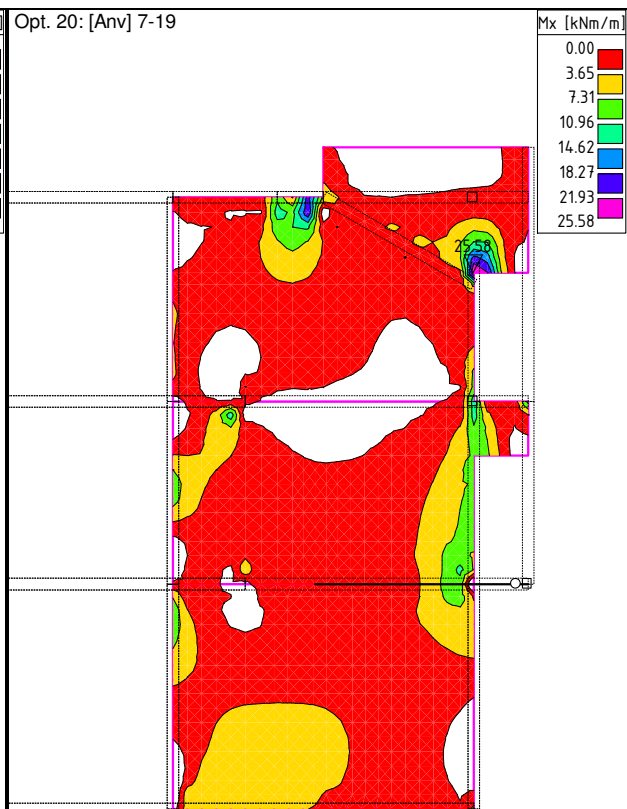
Utjecaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -46.08 kNm/m



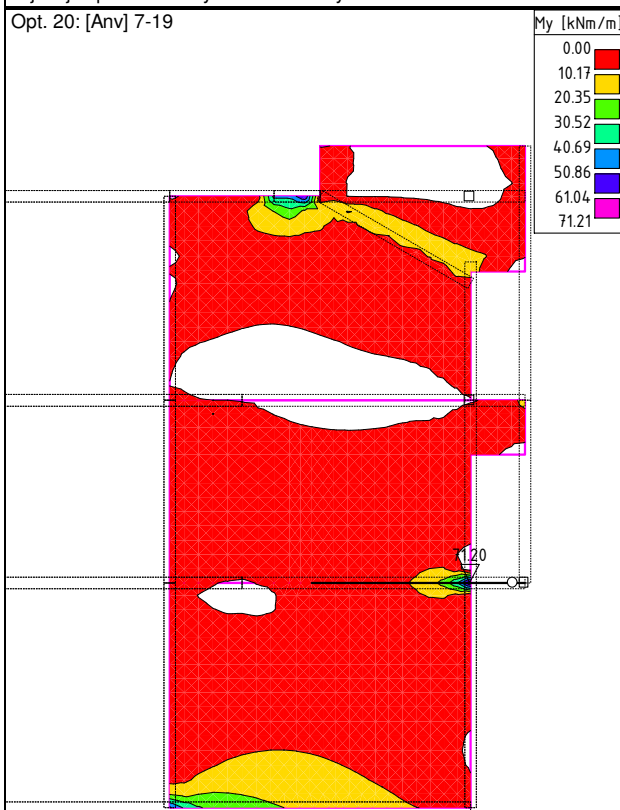




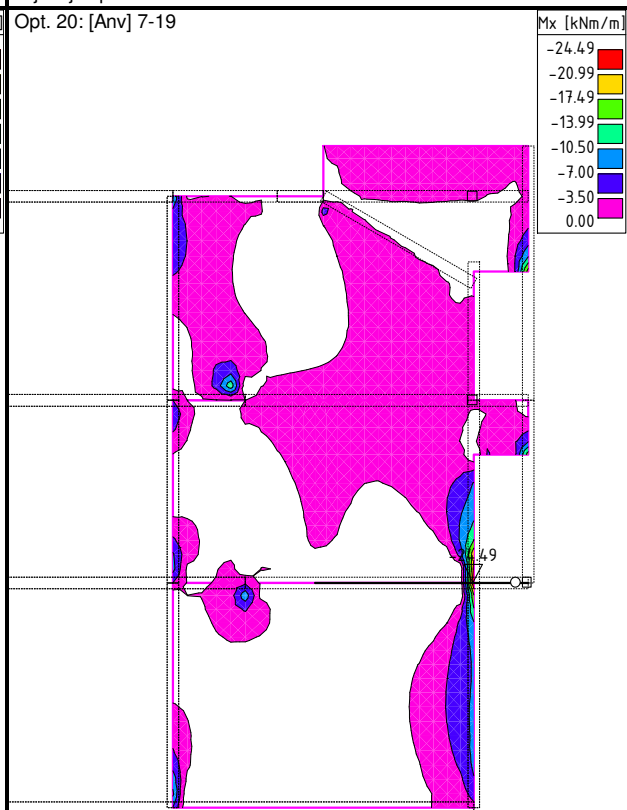
Okvir: H\_3  
Utjecaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -53.33 kNm/m



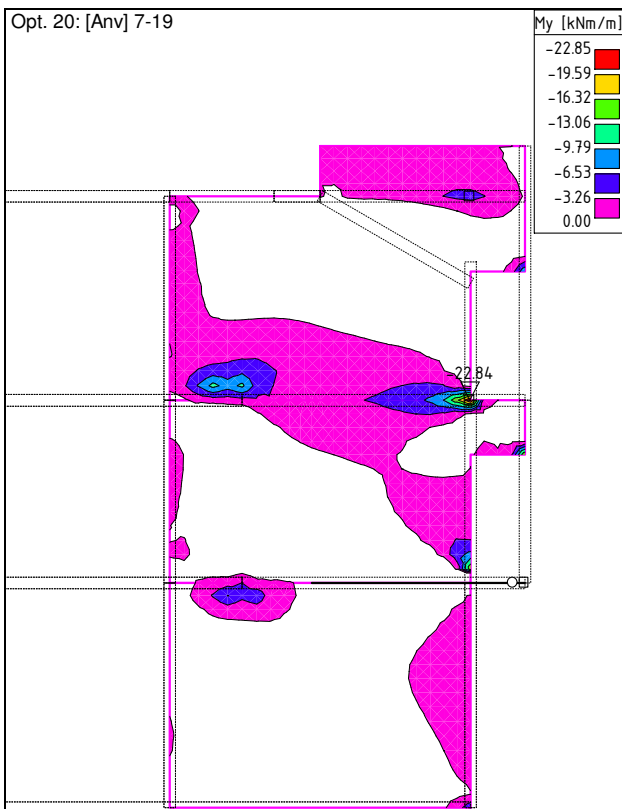
Okvir: H\_4  
Utjecaji u ploči: max Mx= 25.58 / min Mx= 0.00 kNm/m



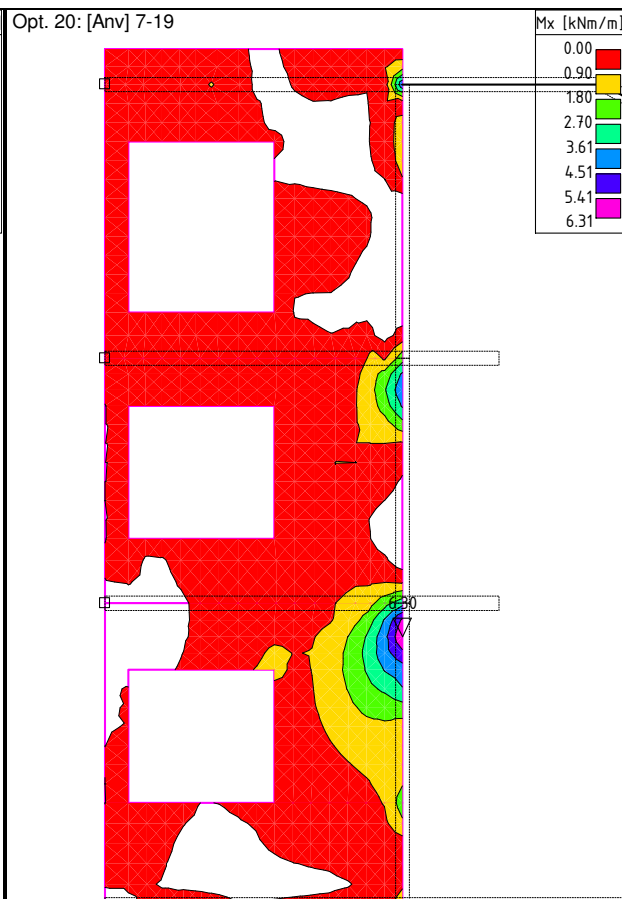
Okvir: H\_4  
Utjecaji u ploči: max My= 71.20 / min My= 0.00 kNm/m



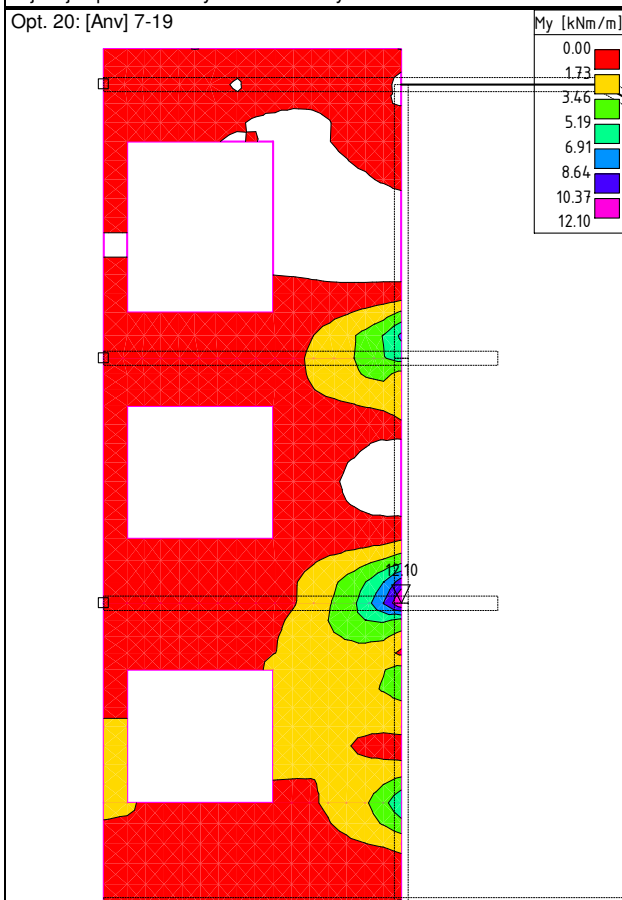
Okvir: H\_4  
Utjecaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -24.49 kNm/m



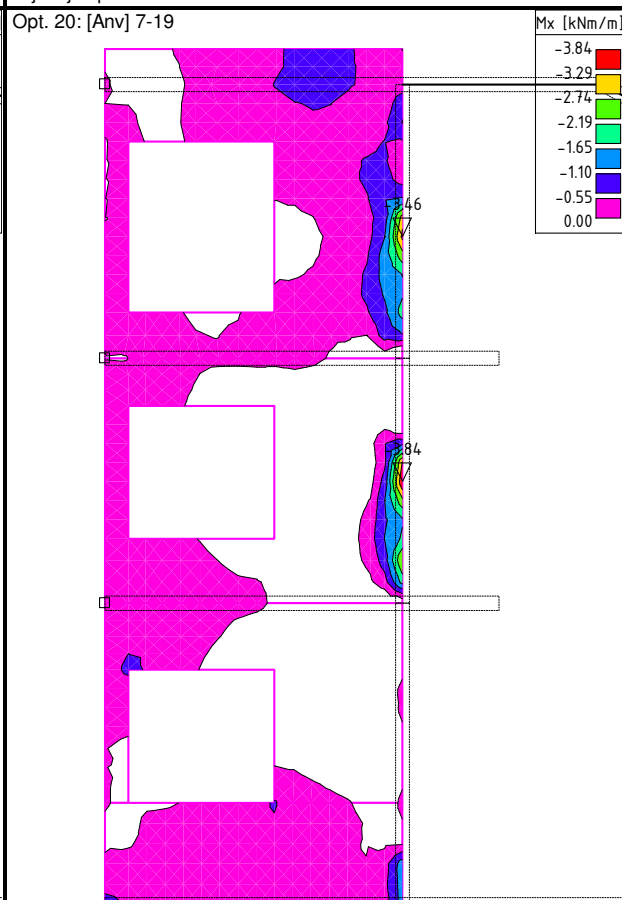
Okvir: H\_4  
Utjecaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -22.84 kNm/m



Okvir: H\_5  
Utjecaji u ploči: max Mx= 6.30 / min Mx= 0.00 kNm/m

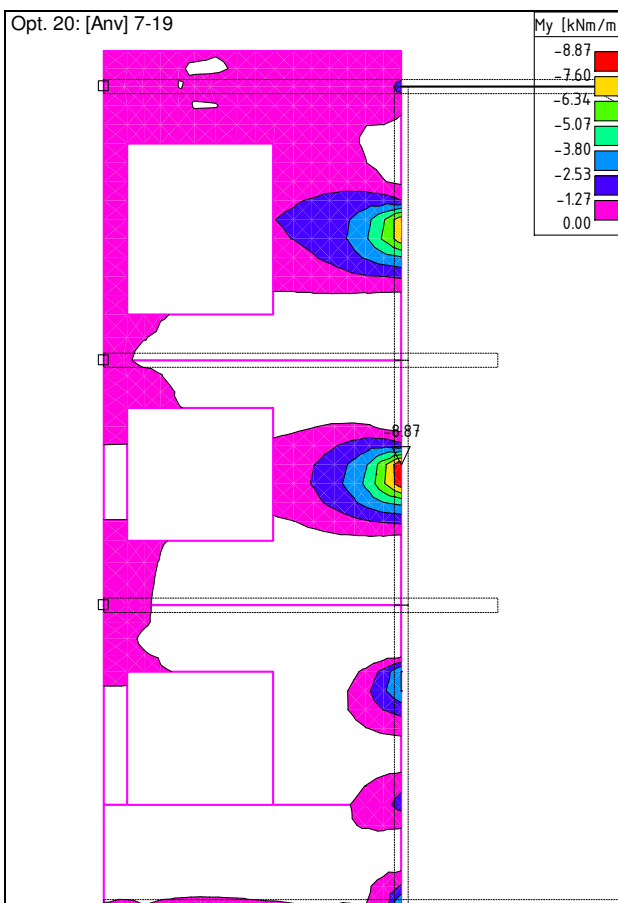


Okvir: H\_5  
Utjecaji u ploči: max My= 12.10 / min My= 0.00 kNm/m



Okvir: H\_5  
Utjecaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -3.84 kNm/m

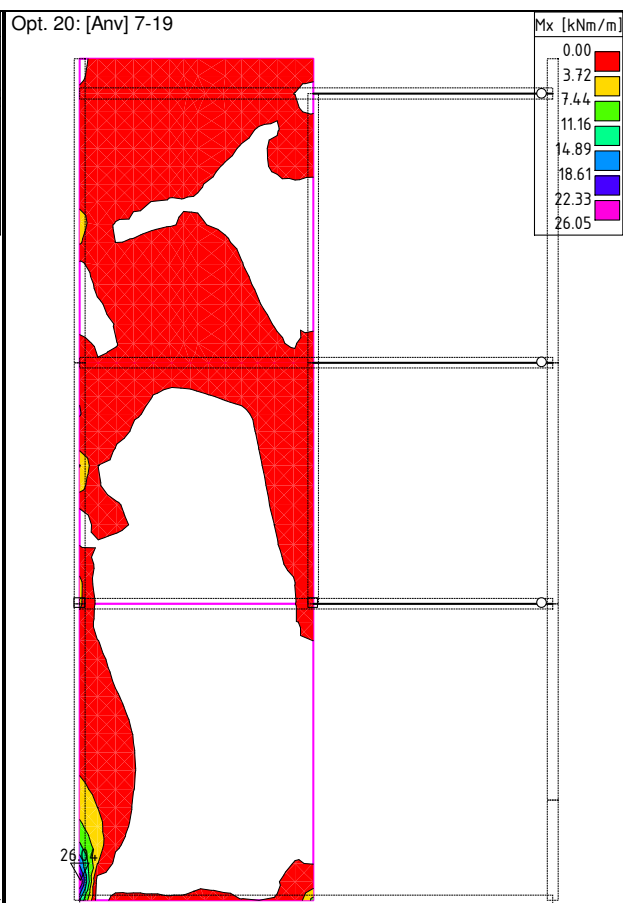
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: H\_5

Utjecaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -8.87 kNm/m

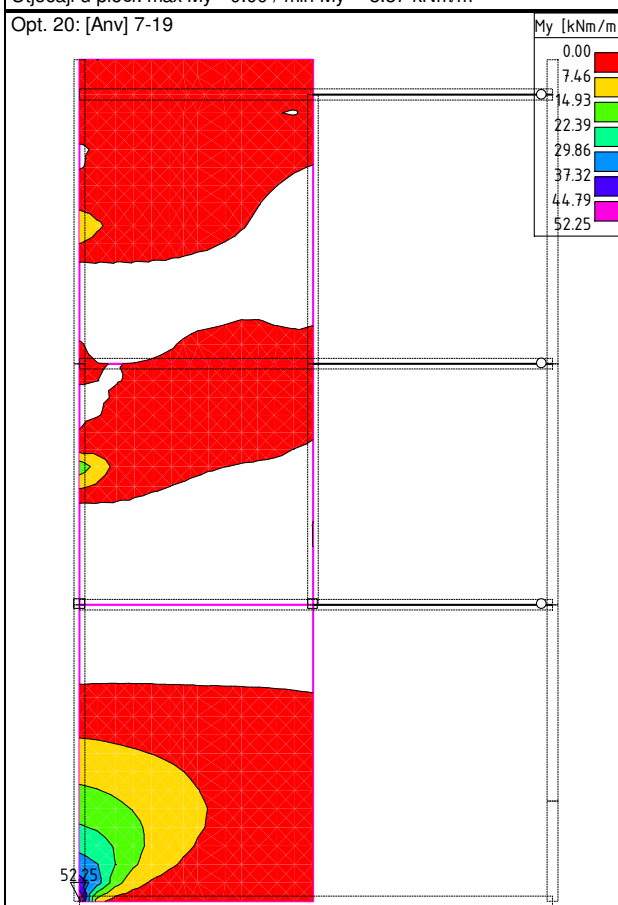
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: V\_1

Utjecaji u ploči: max Mx= 26.04 / min Mx= 0.00 kNm/m

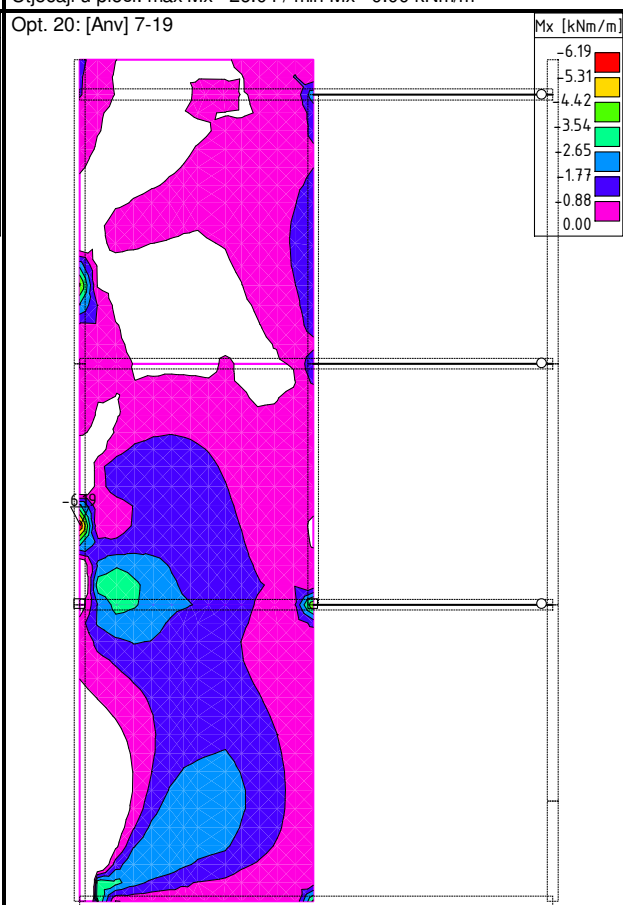
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: V\_1

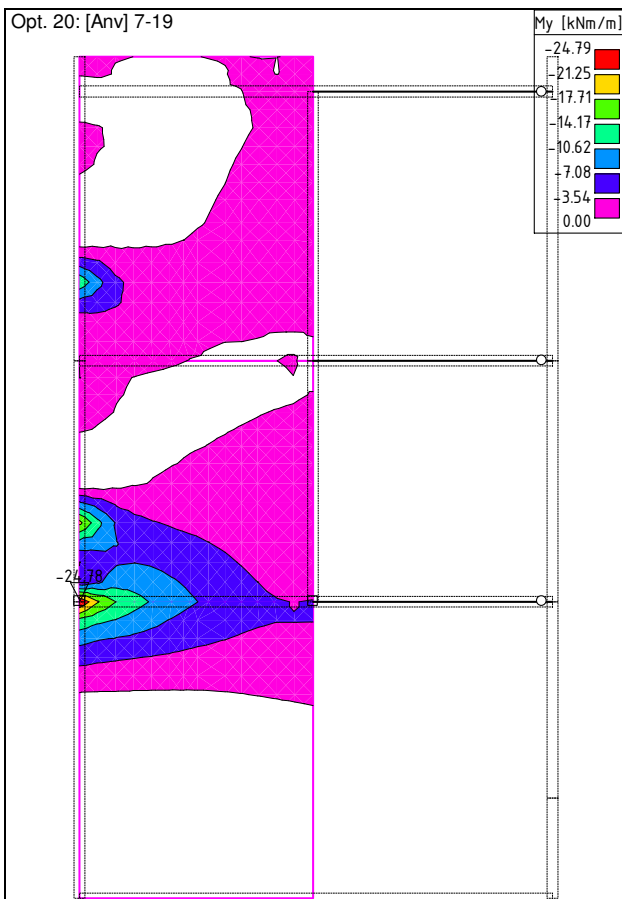
Utjecaji u ploči: max My= 52.25 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 20: [Anv] 7-19

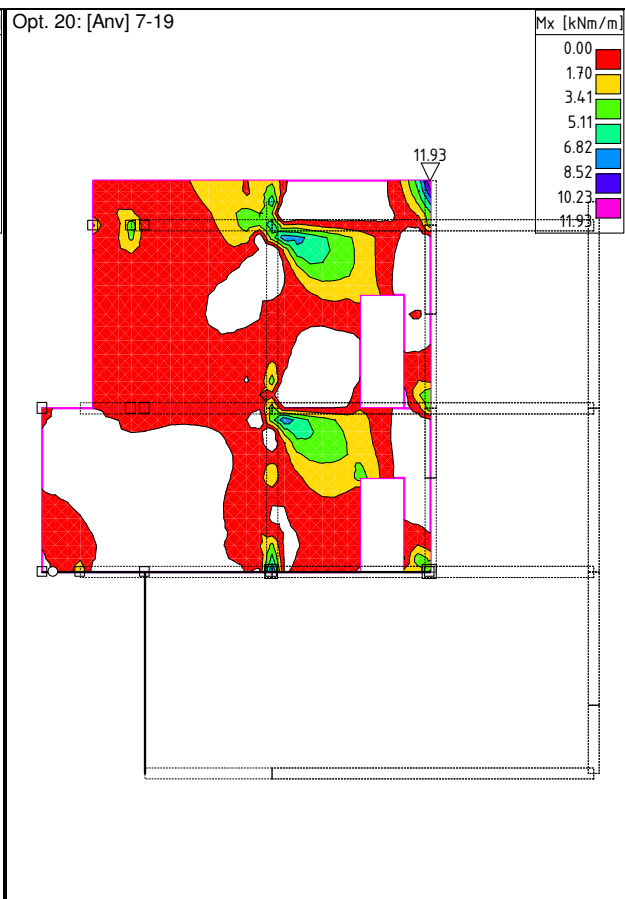


Okvir: V\_1

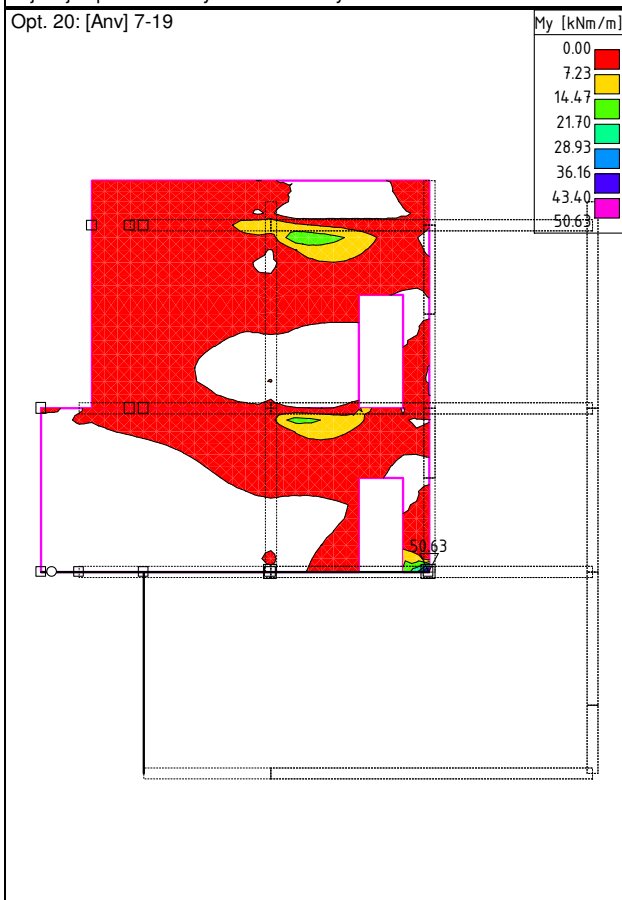
Utjecaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -6.19 kNm/m



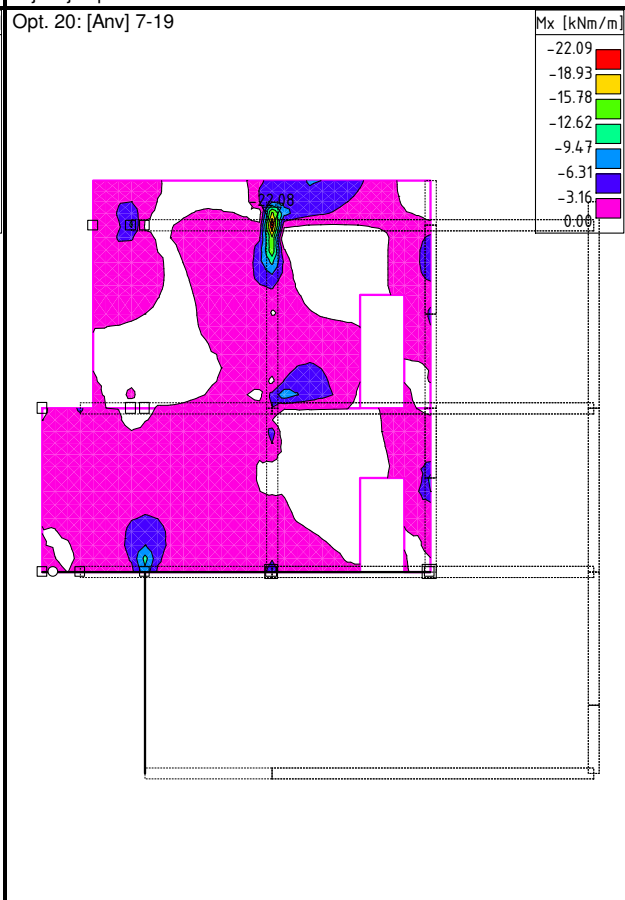
Okvir: V\_1  
Utjecaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -24.78 kNm/m



Okvir: V\_2  
Utjecaji u ploči: max Mx= 11.93 / min Mx= 0.00 kNm/m



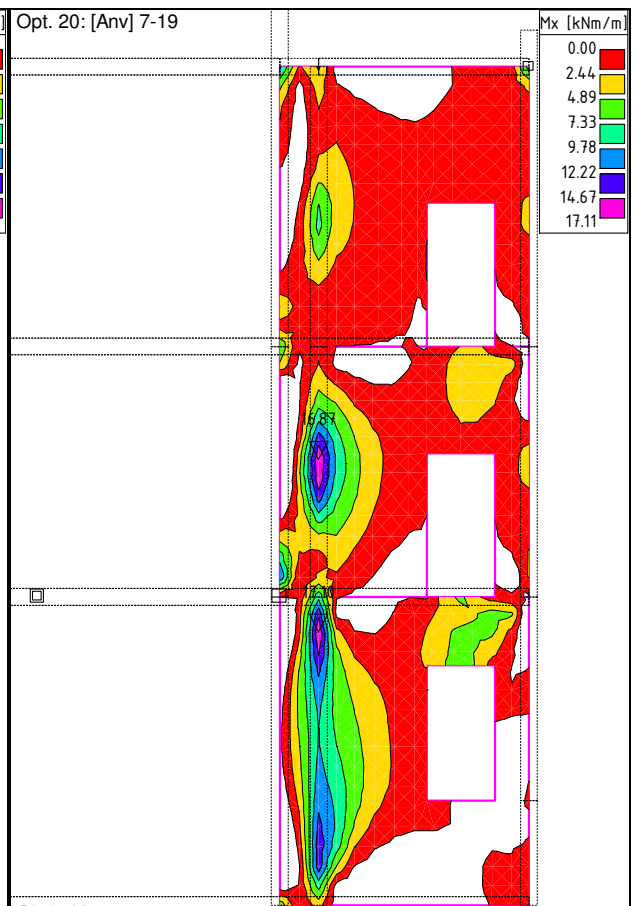
Okvir: V\_2  
Utjecaji u ploči: max My= 50.63 / min My= 0.00 kNm/m



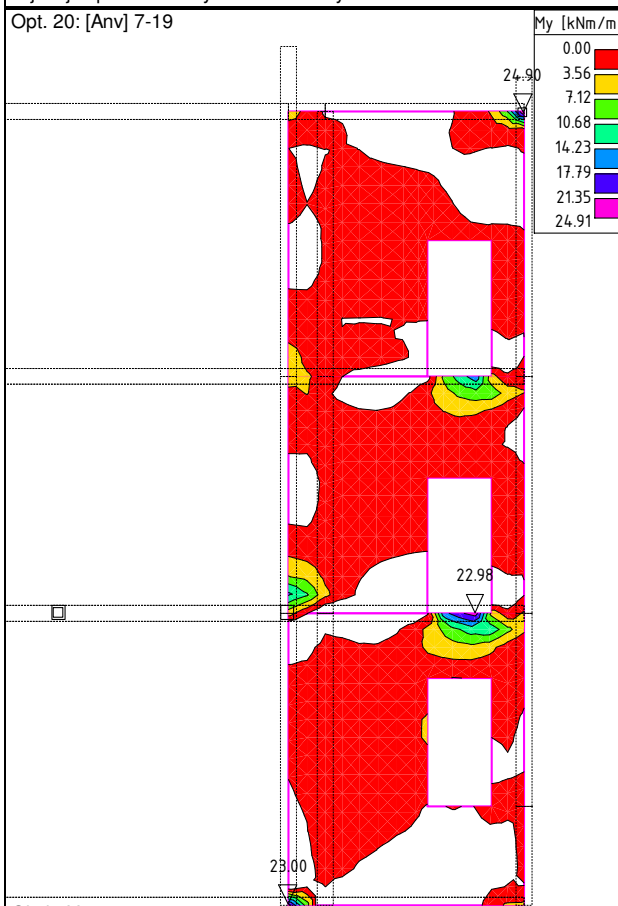
Okvir: V\_2  
Utjecaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -22.08 kNm/m



Okvir: V\_2  
Utjecaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -32.63 kNm/m



Okvir: V\_3  
Utjecaji u ploči: max Mx= 17.10 / min Mx= 0.00 kNm/m

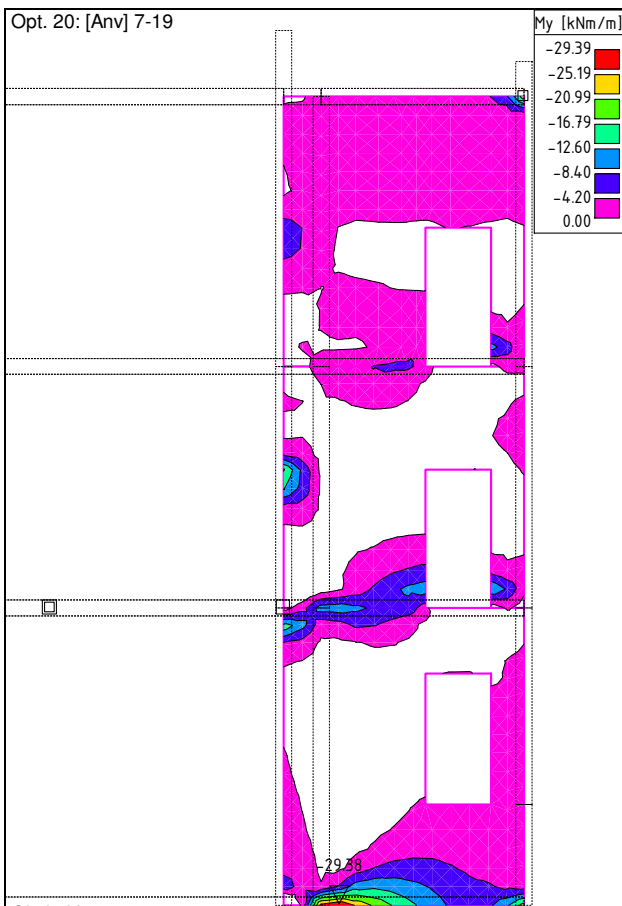


Okvir: V\_3  
Utjecaji u ploči: max My= 24.90 / min My= 0.00 kNm/m

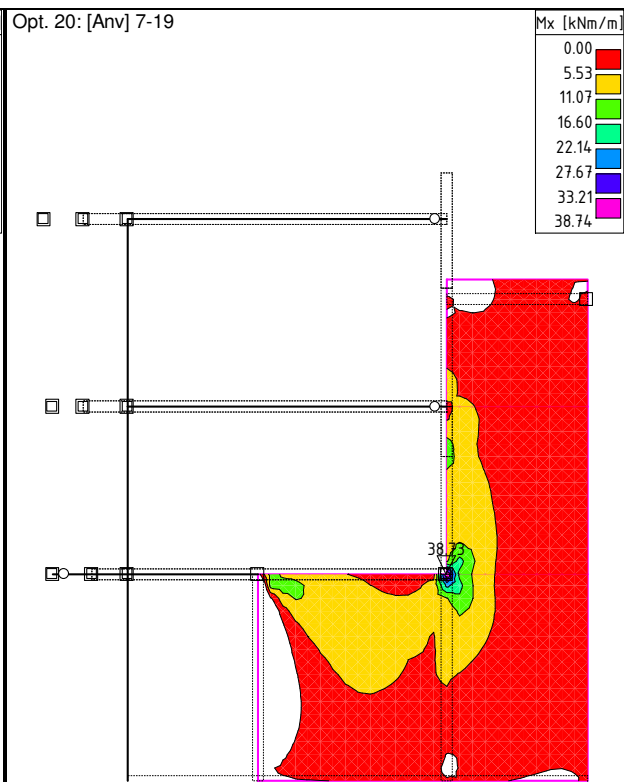


Okvir: V\_3  
Utjecaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -23.26 kNm/m

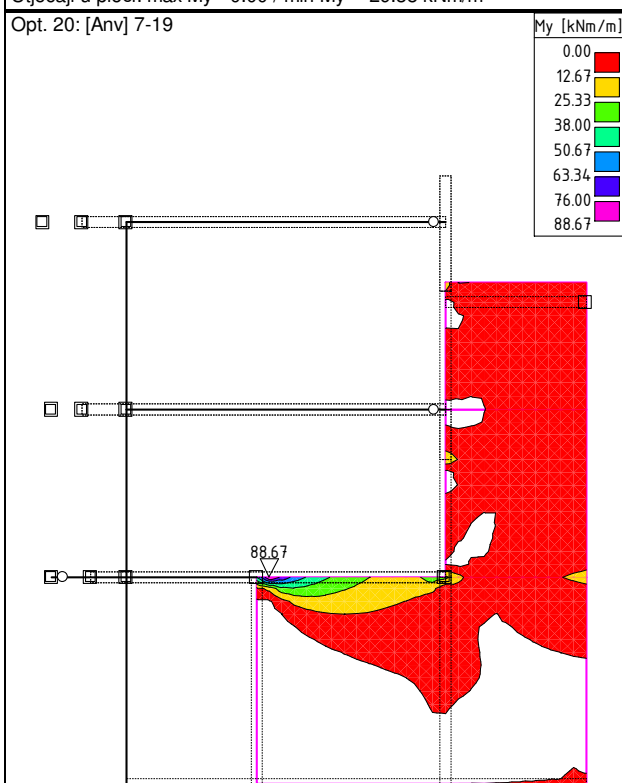




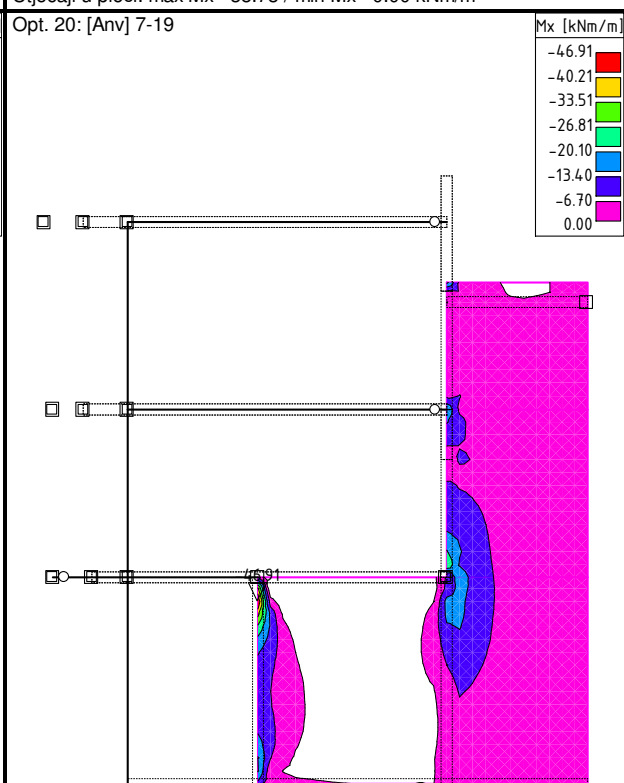
Okvir: V\_3  
Utjecaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -29.38 kNm/m



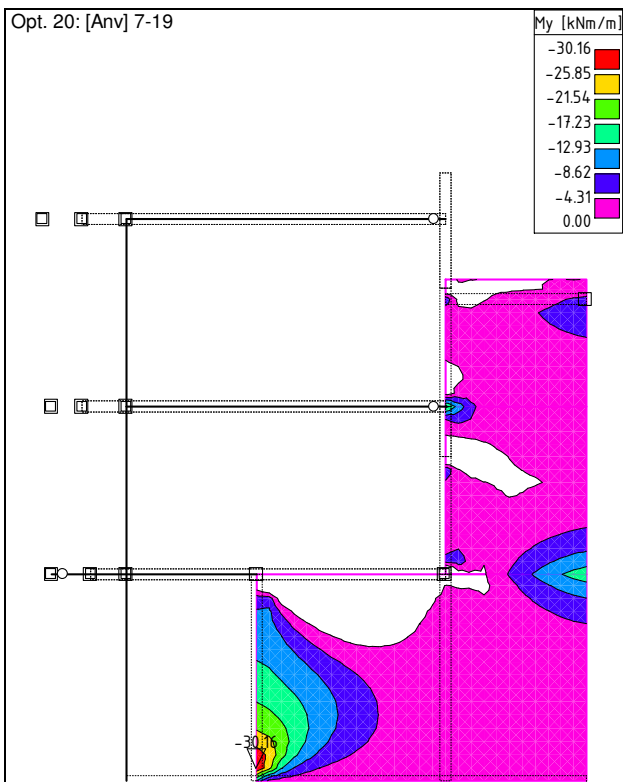
Okvir: V\_4  
Utjecaji u ploči: max Mx= 38.73 / min Mx= 0.00 kNm/m



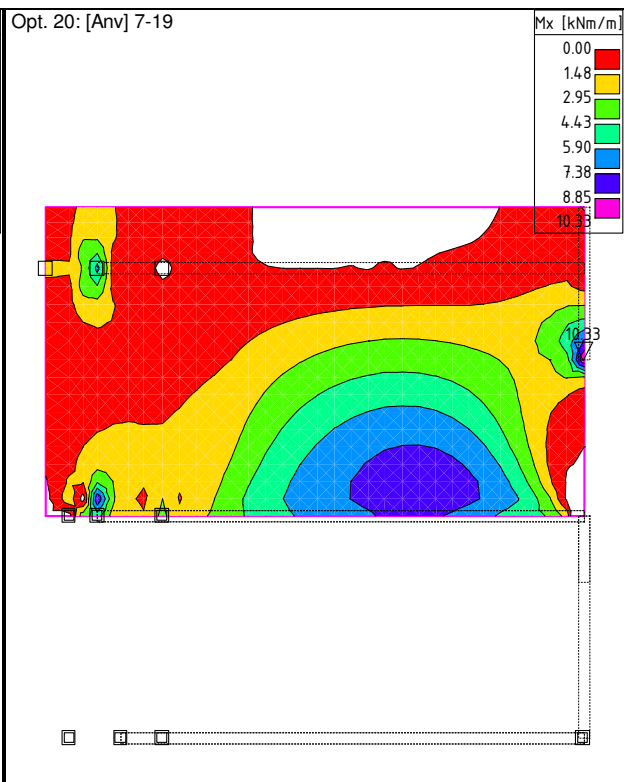
Okvir: V\_4  
Utjecaji u ploči: max My= 88.67 / min My= 0.00 kNm/m



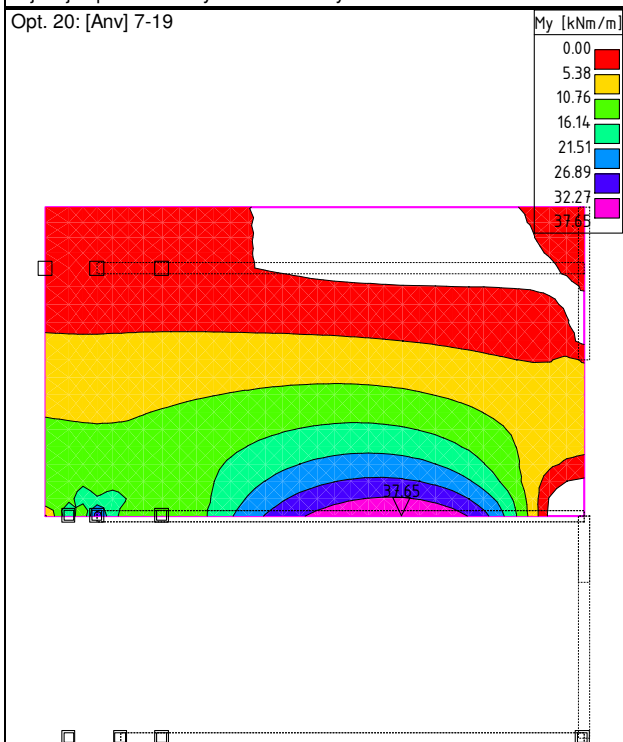
Okvir: V\_4  
Utjecaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -46.91 kNm/m



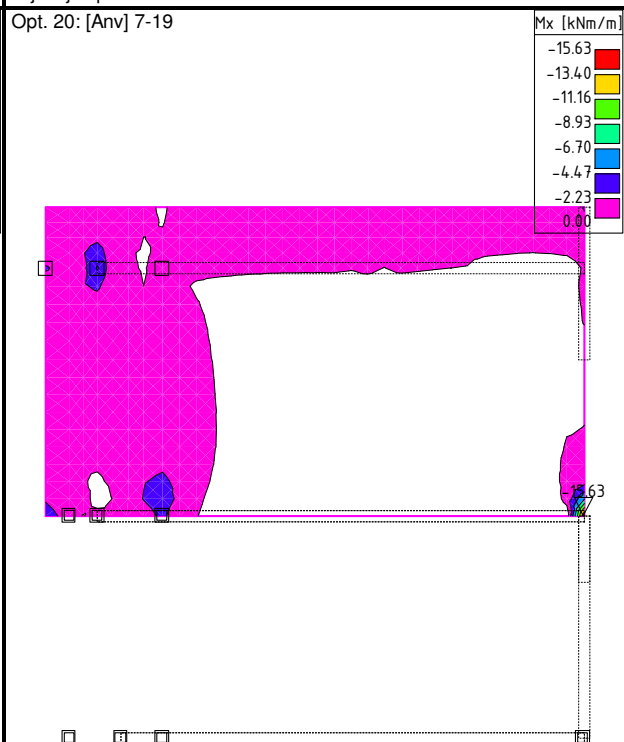
Okvir: V\_4  
Utjecaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -30.16 kNm/m



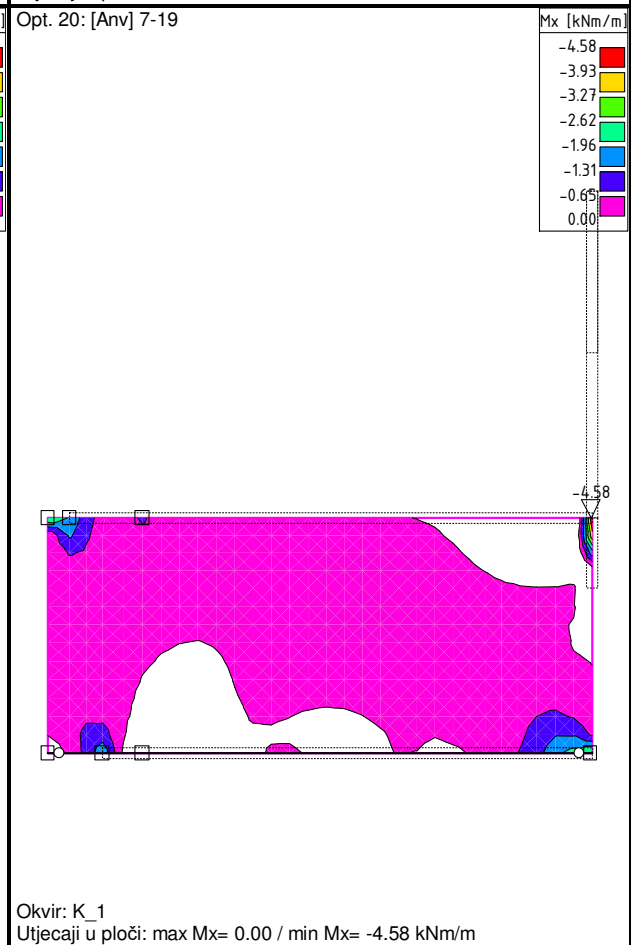
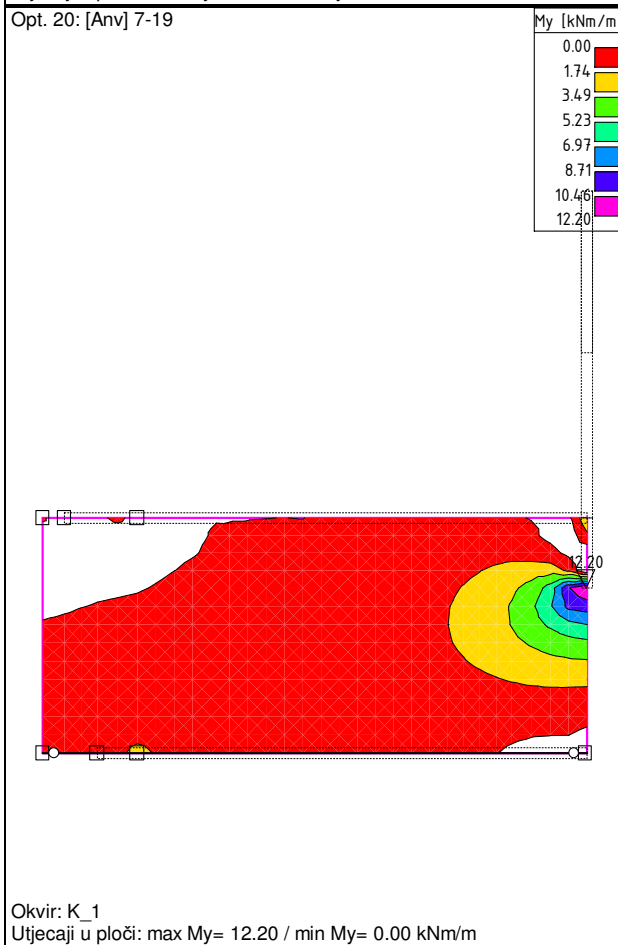
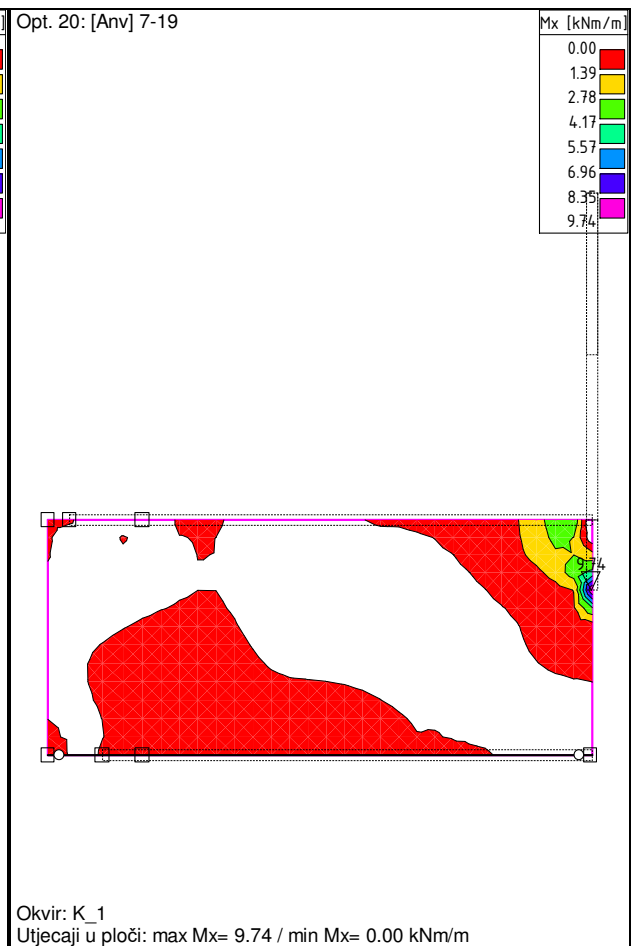
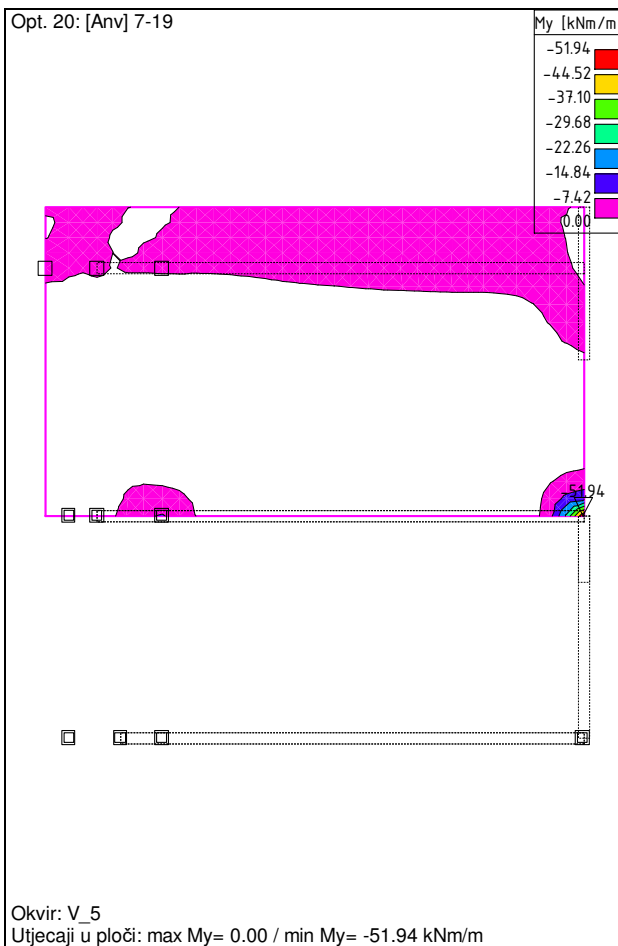
Okvir: V\_5  
Utjecaji u ploči: max Mx= 10.33 / min Mx= 0.00 kNm/m



Okvir: V\_5  
Utjecaji u ploči: max My= 37.65 / min My= 0.00 kNm/m

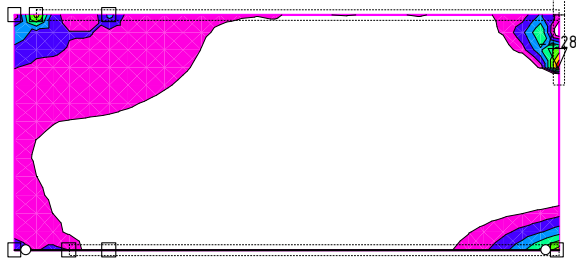
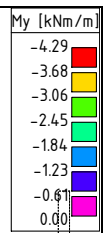


Okvir: V\_5  
Utjecaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -15.63 kNm/m





Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: K\_1

Utjecaji u ploči: max  $M_y$  = 0.00 / min  $M_y$  = -4.28 kNm/m

## Dimenzioniranje (beton)

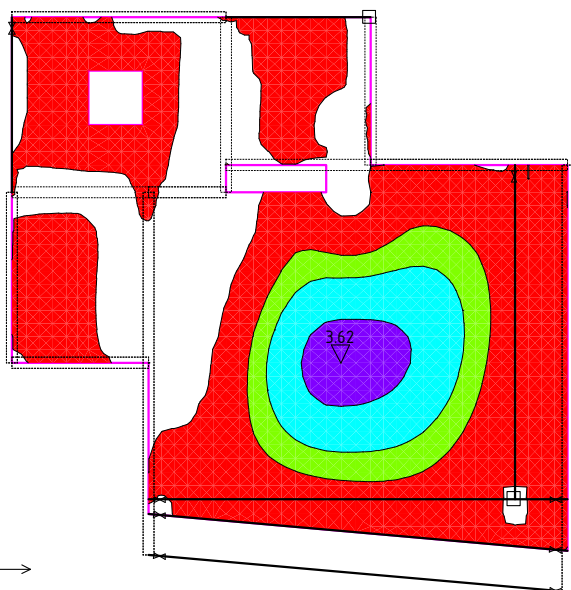
Mjerodavno opterećenje: 7-19

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H

Aa - d.zona - Pravac 1 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

a=2.50 cm

0.00  
1.88  
2.57  
3.35  
3.62



Nivo: POZ 300 [11.94 m]

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 3.62  $\text{cm}^2/\text{m}$

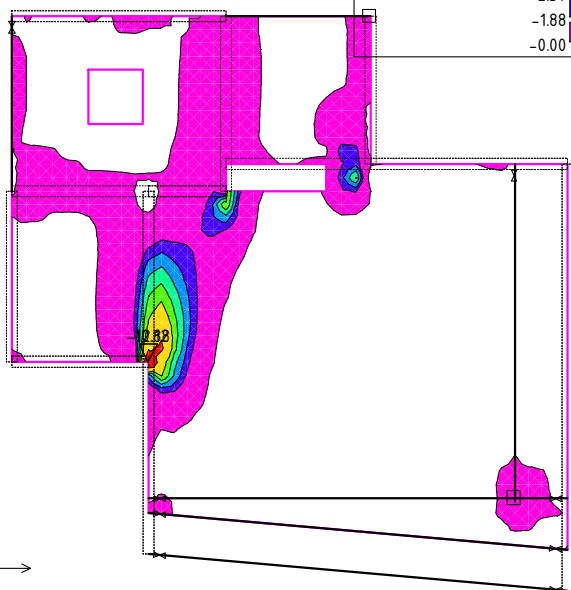
Mjerodavno opterećenje: 7-19

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H

Aa - g.zona - Pravac 1 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

a=2.50 cm

-12.12  
-7.85  
-5.24  
-4.24  
-3.35  
-2.57  
-1.88  
-0.00



Nivo: POZ 300 [11.94 m]

Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -12.12  $\text{cm}^2/\text{m}$

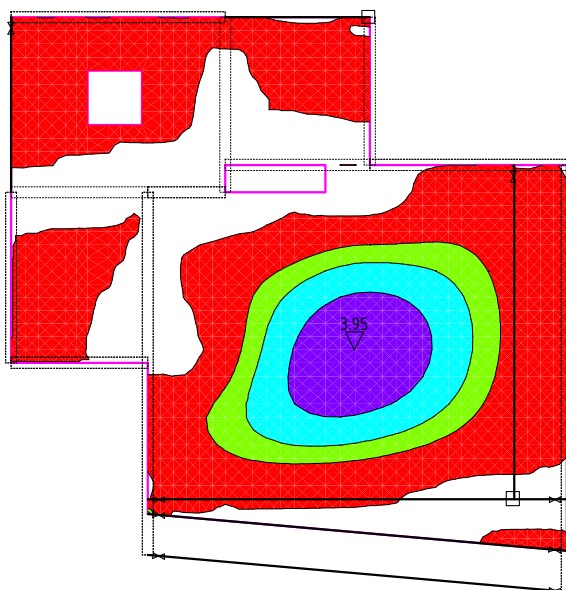
Mjerodavno opterećenje: 7-19

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H

Aa - d.zona - Pravac 2 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

a=2.50 cm

0.00  
1.88  
2.57  
3.35  
3.95



Nivo: POZ 300 [11.94 m]

Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 3.95  $\text{cm}^2/\text{m}$

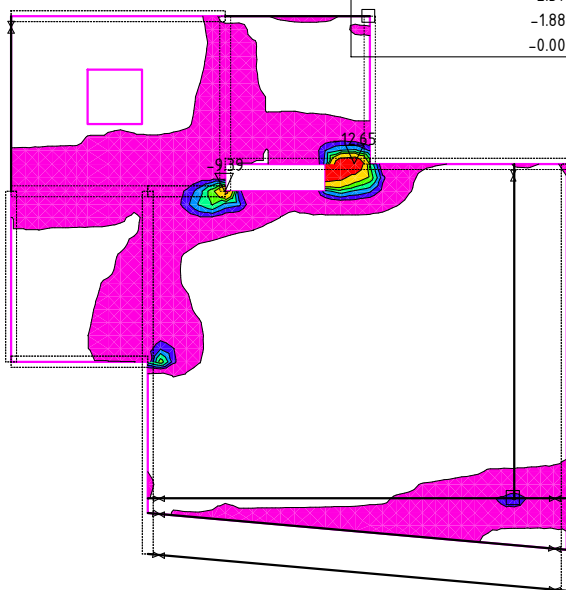
Mjerodavno opterećenje: 7-19

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H

Aa - g.zona - Pravac 2 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

a=2.50 cm

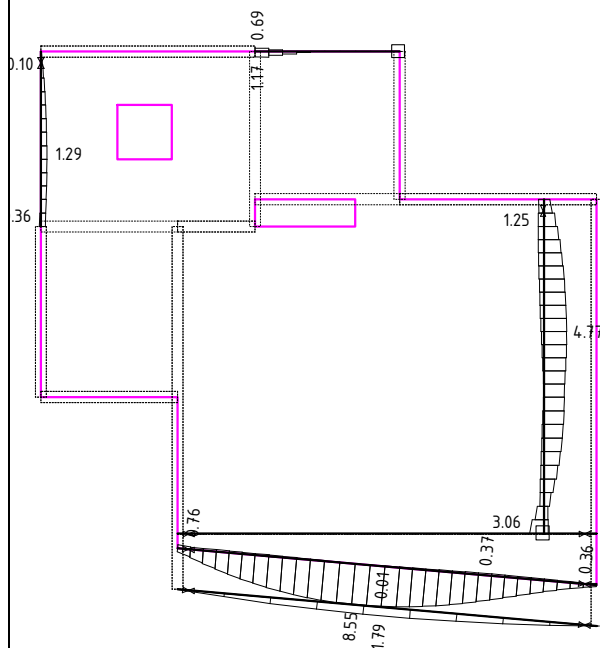
-12.65  
-7.85  
-5.24  
-4.24  
-3.35  
-2.57  
-1.88  
-0.00



Nivo: POZ 300 [11.94 m]

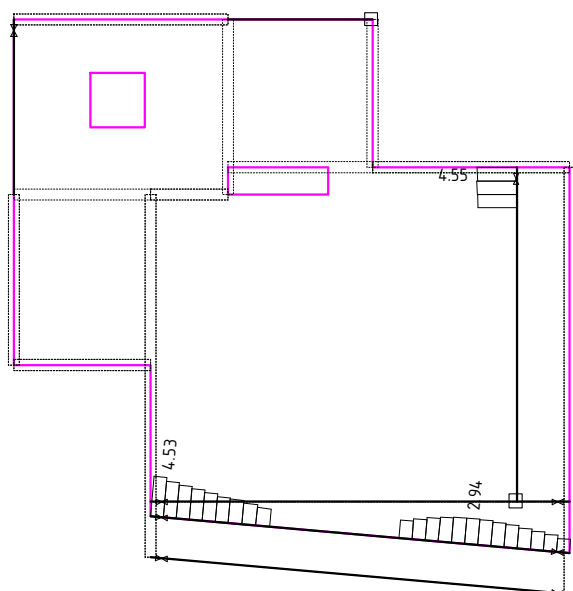
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -12.65  $\text{cm}^2/\text{m}$

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H



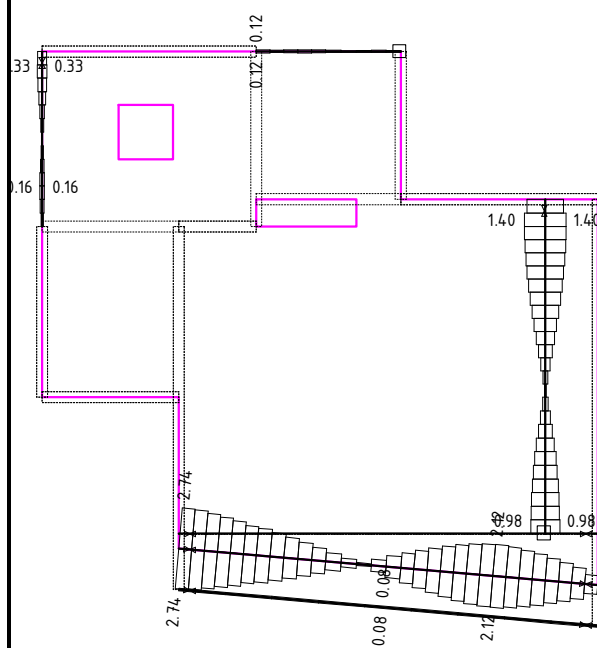
Nivo: POZ 300 [11.94 m]  
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 3.06 / 8.55 cm<sup>2</sup>

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H



Nivo: POZ 300 [11.94 m]  
Armatura u gredama: max Asw= 4.55 cm<sup>2</sup>

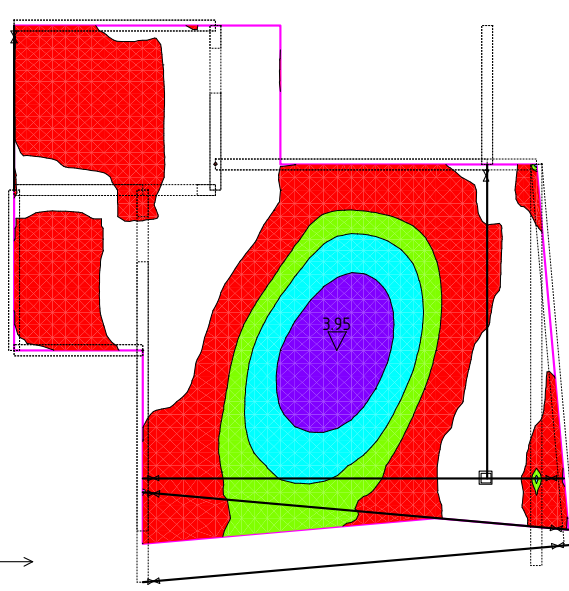
Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H



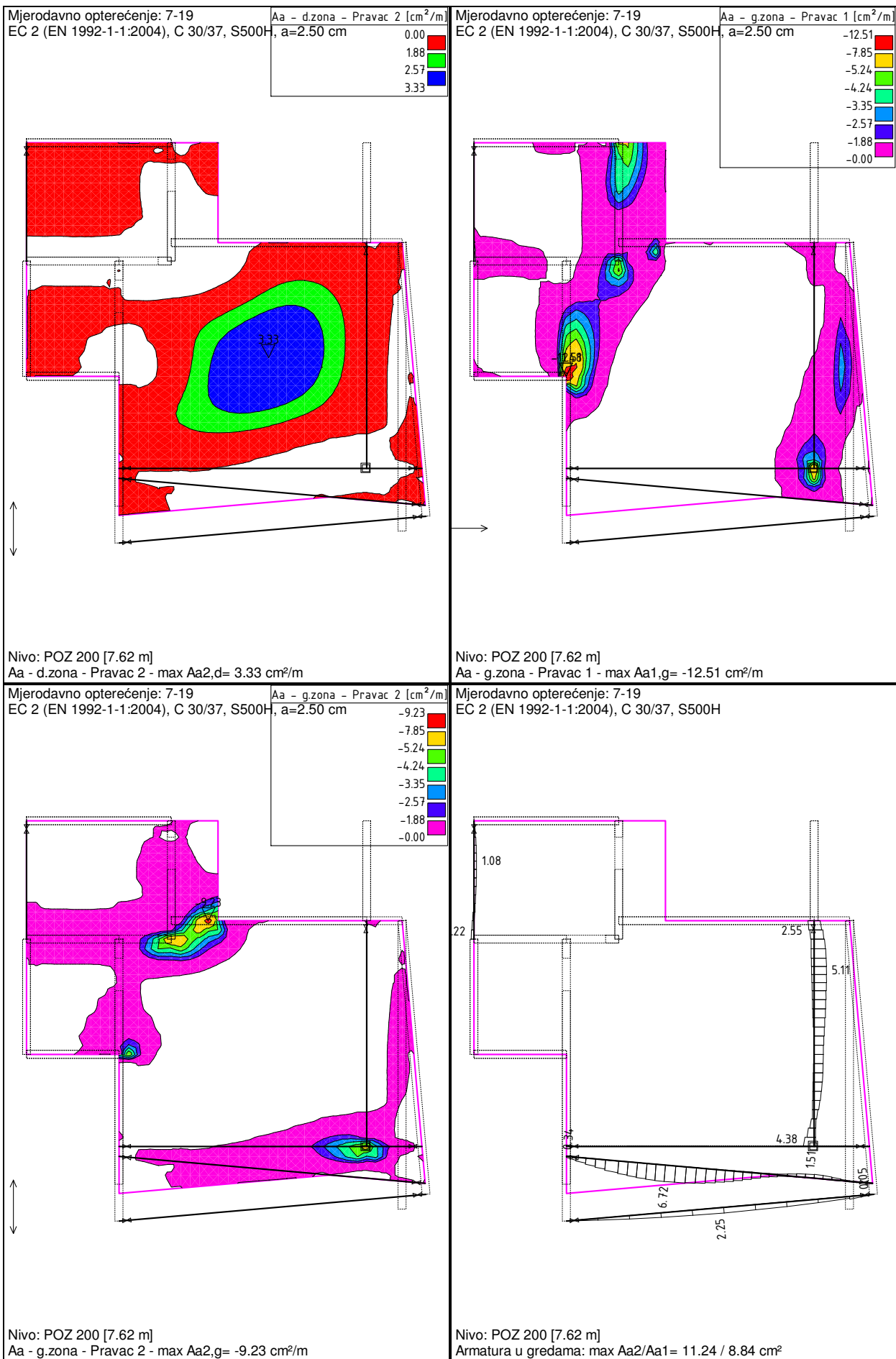
Nivo: POZ 300 [11.94 m]  
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 2.74 / 2.74 cm<sup>2</sup>



Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H

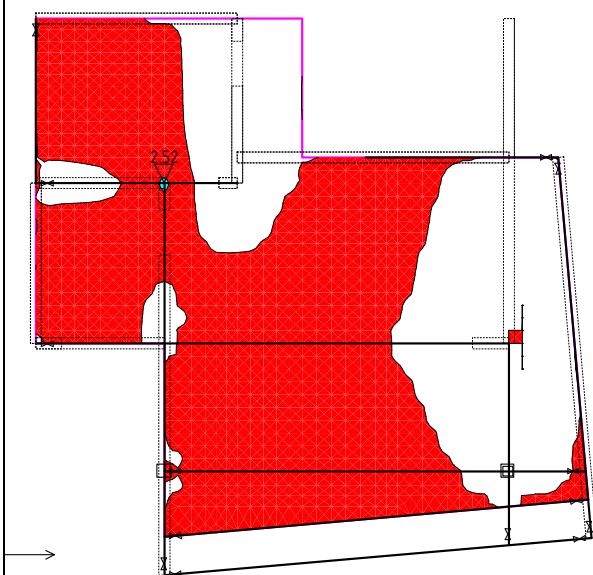
| Aa - d.zona - Pravac 1 [cm <sup>2</sup> /m] |  |
|---|--|
| 0.00  |  |
| 1.88  |  |
| 2.57  |  |
| 3.35  |  |
| 3.95  |  |



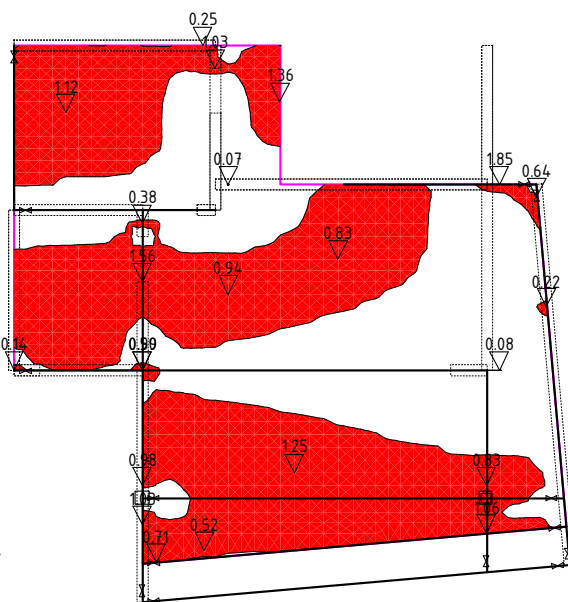
Nivo: POZ 200 [7.62 m]  
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 3.95 cm<sup>2</sup>/m



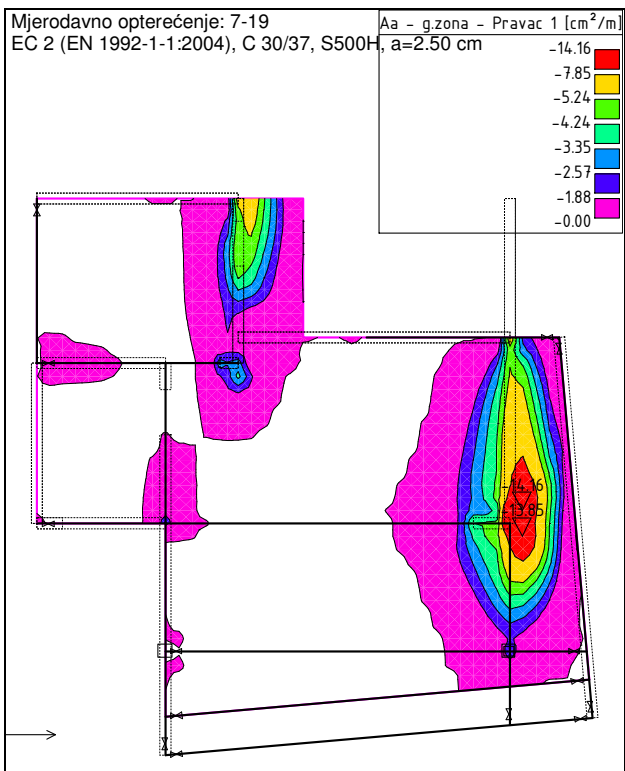
|   |  |
|---|--|
| Aa - d.zona - Pravac 1 [cm <sup>2</sup> /m] |  |
| a=2.50 cm                                   | 0.00  |
|   | 1.88  |
|   | 2.52   |

[illegible]

|   |      |
|---|------|
| Aa - d.zona - Pravec 2 [cm <sup>2</sup> /m] |      |
| H, a=2.50 cm                                | 0.00 |
|   | 1.85 |

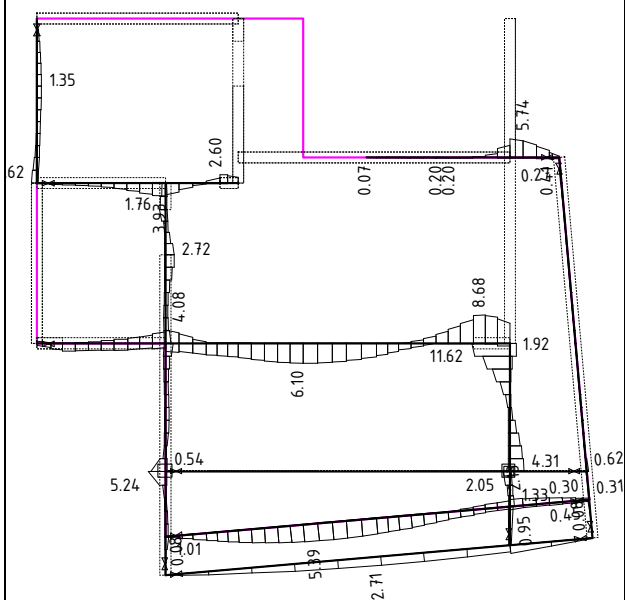


Radimpex - [www.radimpex.rs](http://www.radimpex.rs)

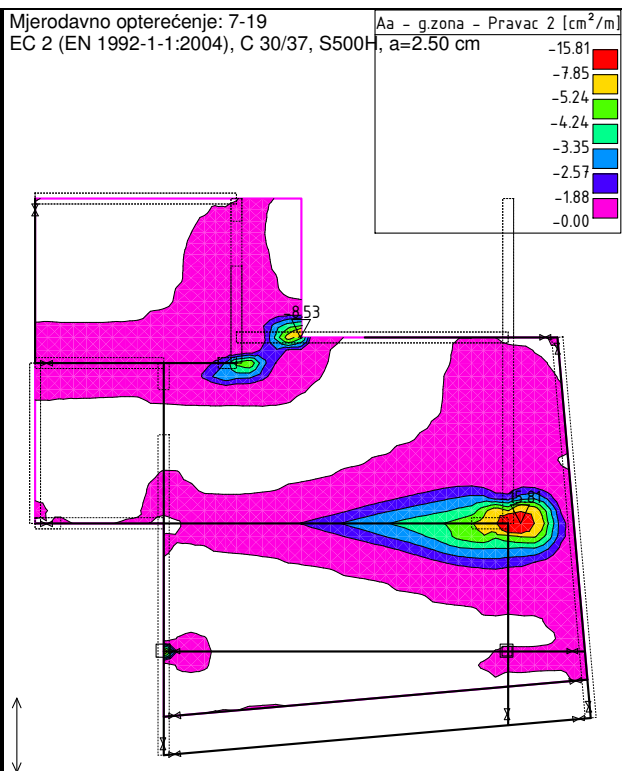


Nivo: POZ 100 [3.75 m]  
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -14.16  $\text{cm}^2/\text{m}$

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H

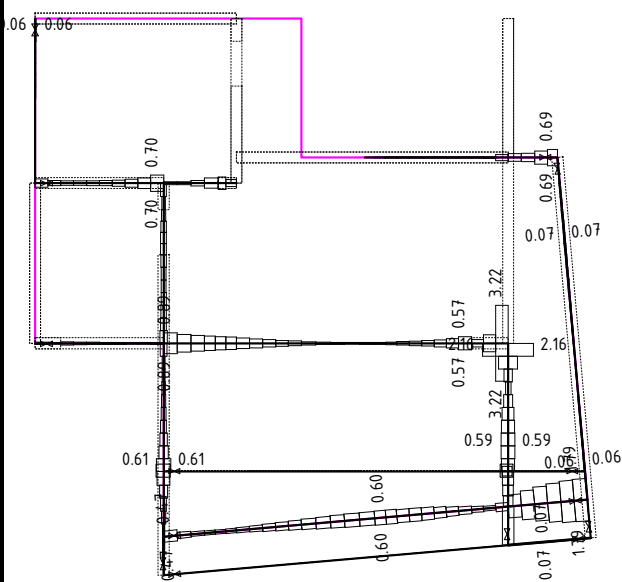


Nivo: POZ 100 [3.75 m]  
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 11.62 / 6.10  $\text{cm}^2$



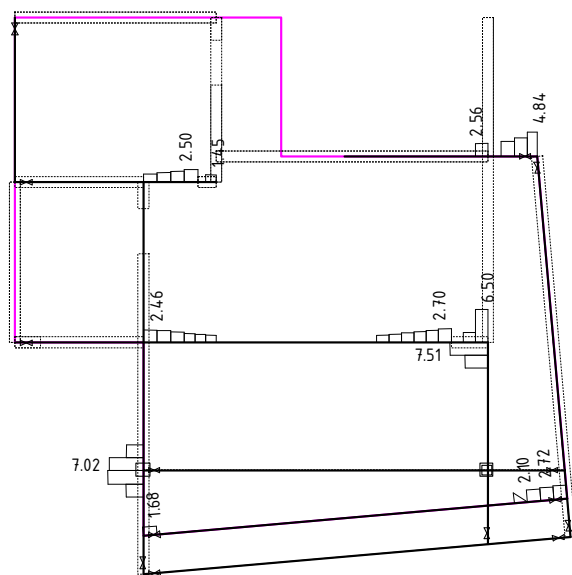
Nivo: POZ 100 [3.75 m]  
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -15.81  $\text{cm}^2/\text{m}$

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H



Nivo: POZ 100 [3.75 m]  
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 3.22 / 3.22  $\text{cm}^2$

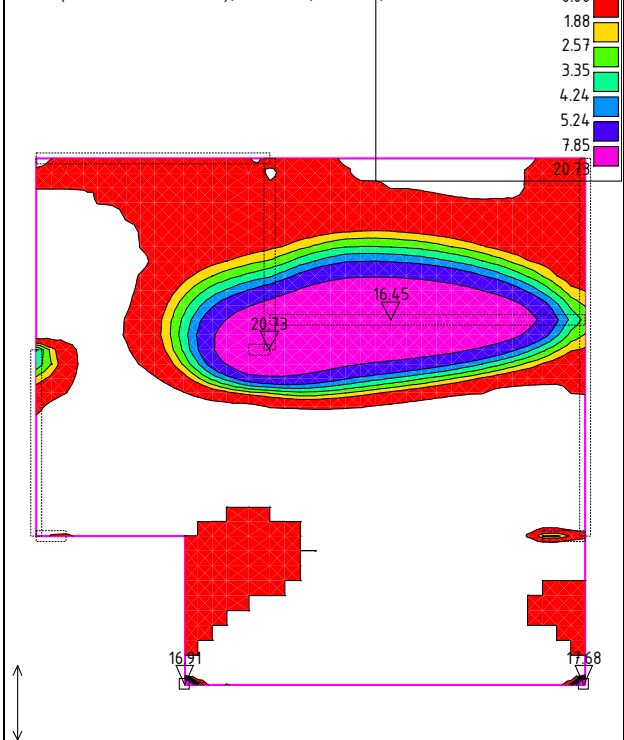
Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H



Nivo: POZ 100 [3.75 m]  
Armatura u gredama: max  $A_{sw}$  = 7.51 cm<sup>2</sup>

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H

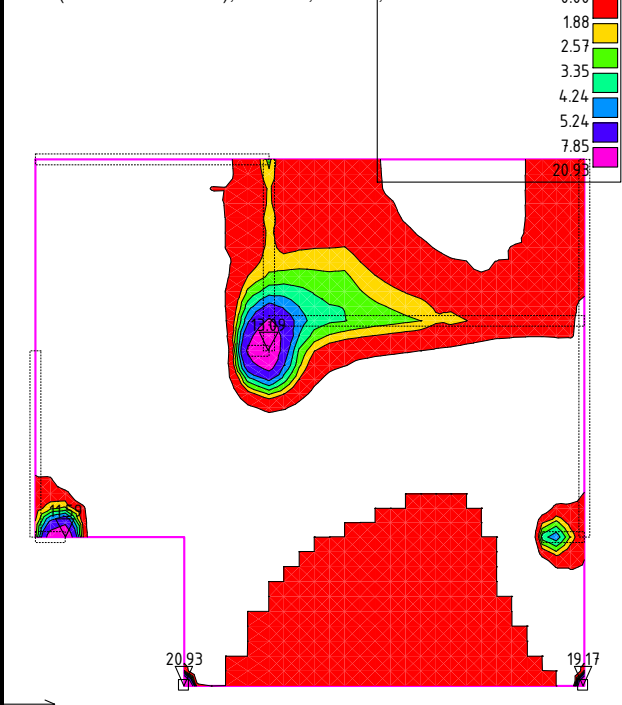
Aa - d.zona - Pravac 2 [cm<sup>2</sup>/m]  
a=2.50 cm



Nivo: Temeljna ploča [-1.01 m]  
Aa - d.zona - Pravac 2 - max  $A_{a2,d}$  = 20.73 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H

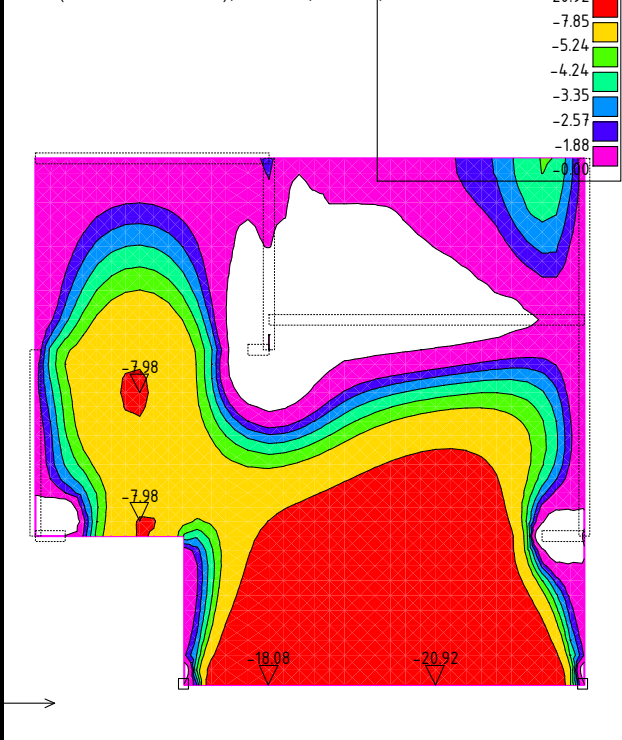
Aa - d.zona - Pravac 1 [cm<sup>2</sup>/m]  
a=2.50 cm



Nivo: Temeljna ploča [-1.01 m]  
Aa - d.zona - Pravac 1 - max  $A_{a1,d}$  = 20.93 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H

Aa - g.zona - Pravac 1 [cm<sup>2</sup>/m]  
a=2.50 cm

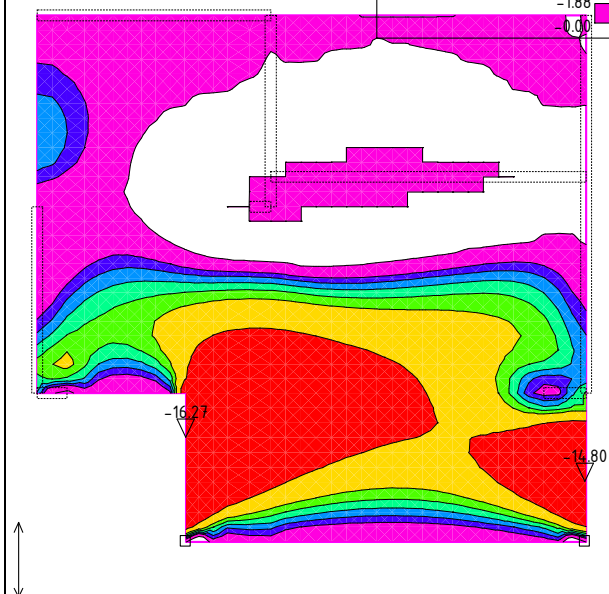
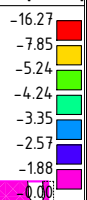


Nivo: Temeljna ploča [-1.01 m]  
Aa - g.zona - Pravac 1 - max  $A_{a1,g}$  = -20.92 cm<sup>2</sup>/m



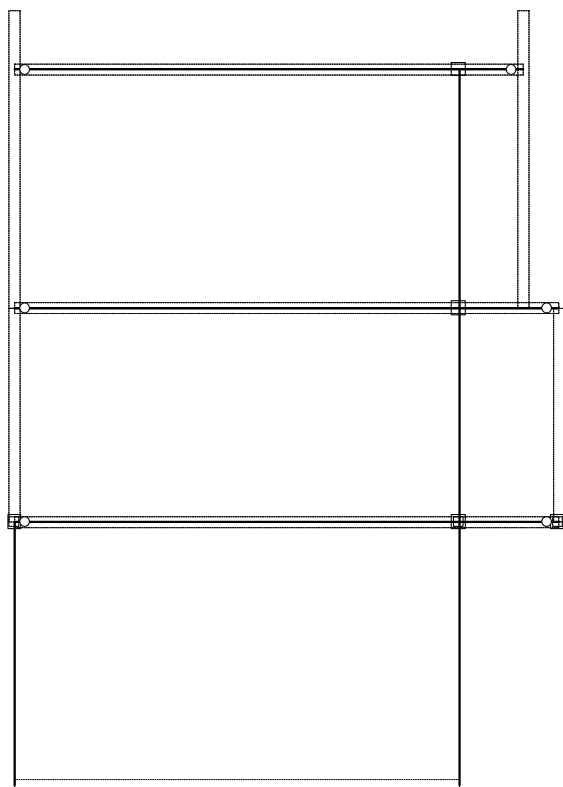
Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H

Aa - g.zona - Pravac 2 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]  
a=2.50 cm



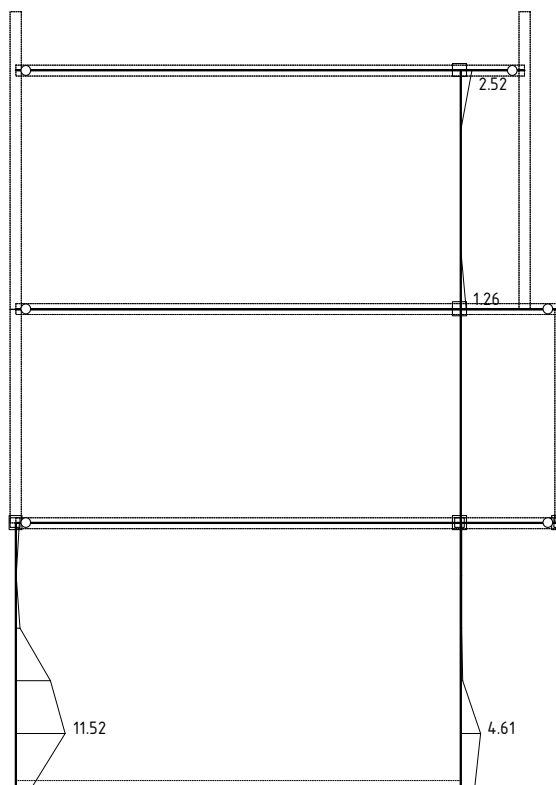
Nivo: Temeljna ploča [-1.01 m]  
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -16.27  $\text{cm}^2/\text{m}$

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H



Okvir: H\_1  
Armatura u gredama: max Asw= 5.62  $\text{cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H

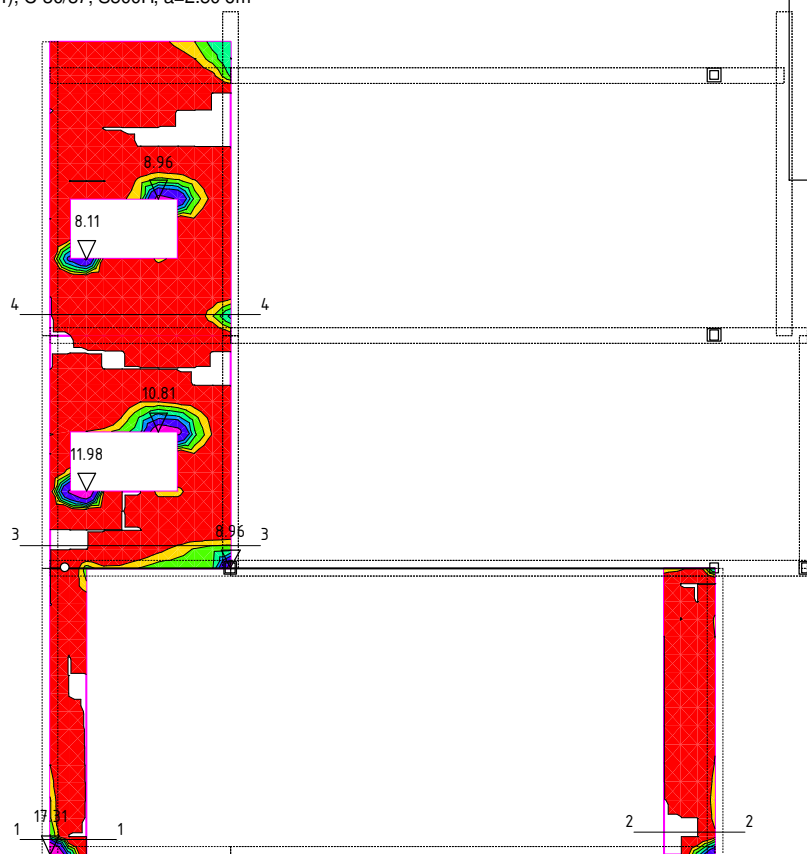


Okvir: H\_1  
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 11.24 / 11.52  $\text{cm}^2$



Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm

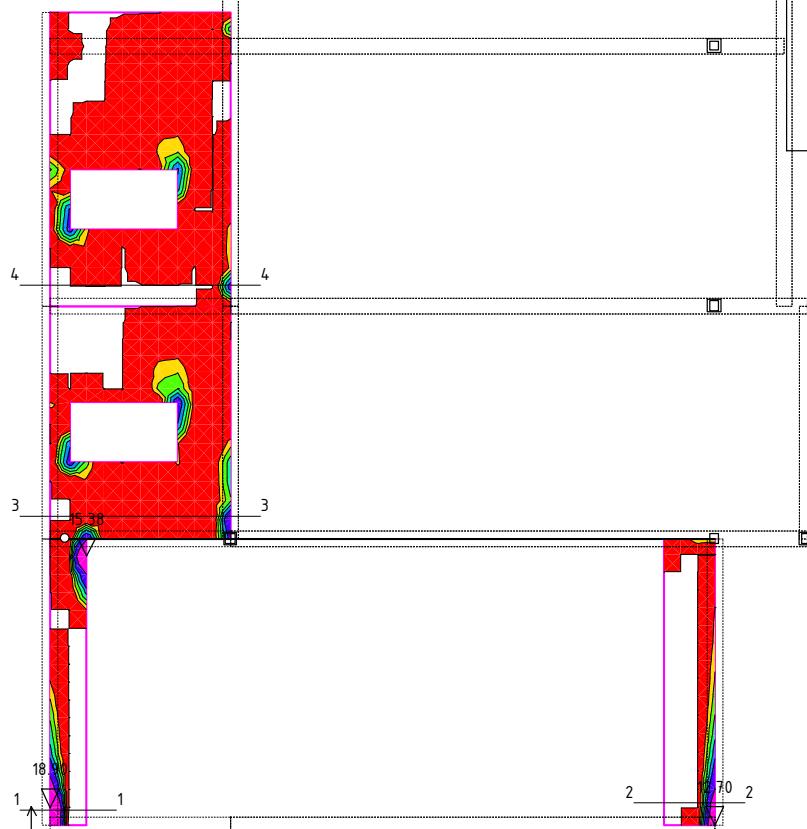
| Aa - d.zona - Pravac 1 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ] |  |
|---|--|
| 0.00  |  |
| 1.88  |  |
| 2.57  |  |
| 3.35  |  |
| 4.24  |  |
| 5.24  |  |
| 7.85  |  |
| 17.31   |  |



Okvir: H\_2  
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 17.31  $\text{cm}^2/\text{m}$

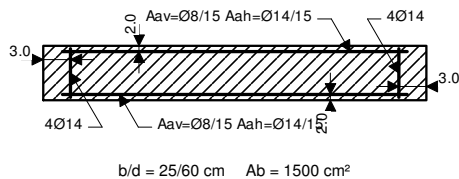
Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm

| Aa - d.zona - Pravac 2 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ] |  |
|---|--|
| 0.00  |  |
| 1.88  |  |
| 2.57  |  |
| 3.35  |  |
| 4.24  |  |
| 5.24  |  |
| 7.85  |  |
| 18.90   |  |



Okvir: H\_2  
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 18.90  $\text{cm}^2/\text{m}$

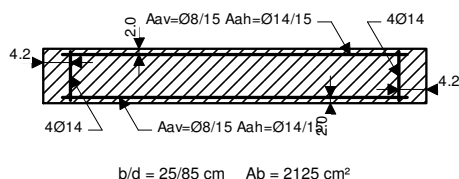
Presjek 1 - 1 (Z=-0.76m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura S500N  
 Uzdužna armatura S500N  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
 Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI$   
 Med = -215.15 kNm  
 Ned = -209.09 kN  
 Ved = -151.50 kN (Vrd,max = 808.59 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/24.549 \%$   
 As1 = 5.00 cm² (min:2.25) (odab:4Ø14)  
 As2 = 5.00 cm² (min:2.25) (odab:4Ø14)  
 Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88) (odab:±Ø8/15)  
 Aah = ±3.40 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Ø14/15)

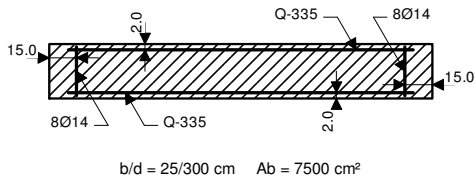
Presjek 2 - 2 (Z=-0.64m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura S500N  
 Uzdužna armatura S500N  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
 Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
 Med = 298.01 kNm  
 Ned = -483.15 kN  
 Ved = 214.73 kN (Vrd,max = 1145.50 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/18.050 \%$   
 As1 = 1.16 cm² (min:3.19) (odab:4Ø14)  
 As2 = 1.16 cm² (min:3.19) (odab:4Ø14)  
 Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88) (odab:±Ø8/15)  
 Aah = ±3.40 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Ø14/15)

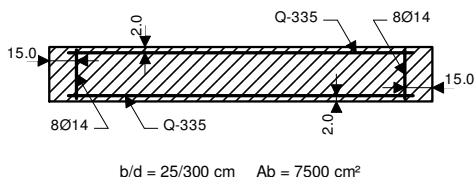
Presjek 3 - 3 (Z=4.13m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura S500N  
 Uzdužna armatura S500N  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
 Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
 Med = 323.89 kNm  
 Ned = -24.09 kN  
 Ved = 430.65 kN (Vrd,max = 4042.95 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.862/25.000 \%$   
 As1 = 0.00 cm² (min:11.25) (odab:8Ø14)  
 As2 = 0.00 cm² (min:11.25) (odab:8Ø14)  
 Aav = ±0.84 cm²/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)  
 Aah = ±1.93 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 4 - 4 (Z=7.97m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura S500N  
 Uzdužna armatura S500N  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



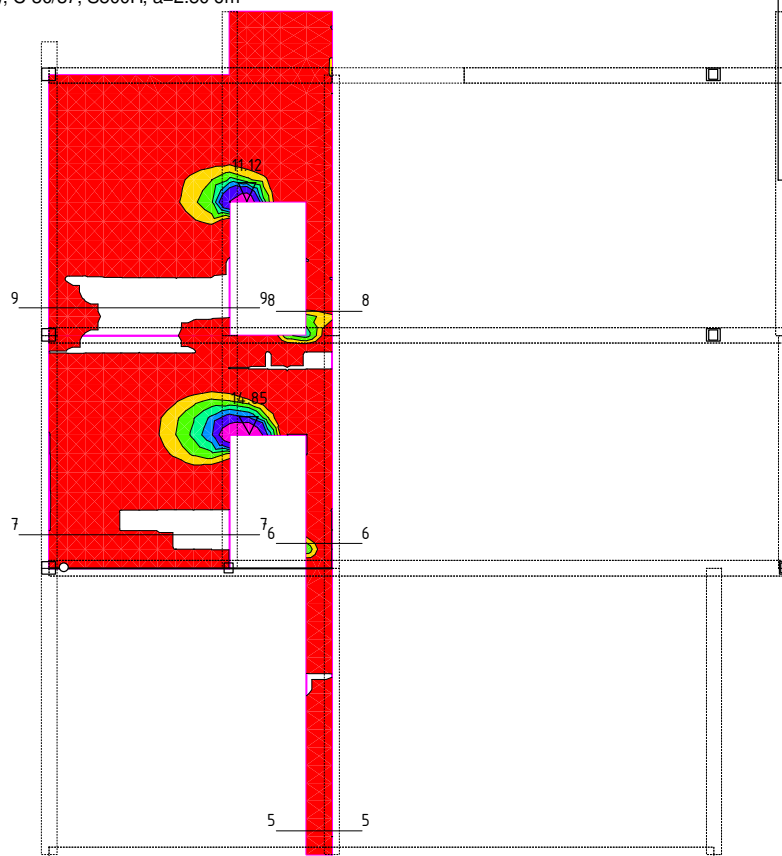
Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
 Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
 Med = 97.30 kNm  
 Ned = -38.13 kN  
 Ved = 347.29 kN (Vrd,max = 4042.95 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.452/25.000 \%$   
 As1 = 0.00 cm² (min:11.25) (odab:8Ø14)  
 As2 = 0.00 cm² (min:11.25) (odab:8Ø14)  
 Aav = ±0.12 cm²/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)  
 Aah = ±1.56 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm

Aa - d.zona - Pramac 1 [cm<sup>2</sup>/m]

|       |
|-------|
| 0.00  |
| 1.88  |
| 2.57  |
| 3.35  |
| 4.24  |
| 5.24  |
| 7.85  |
| 14.85 |

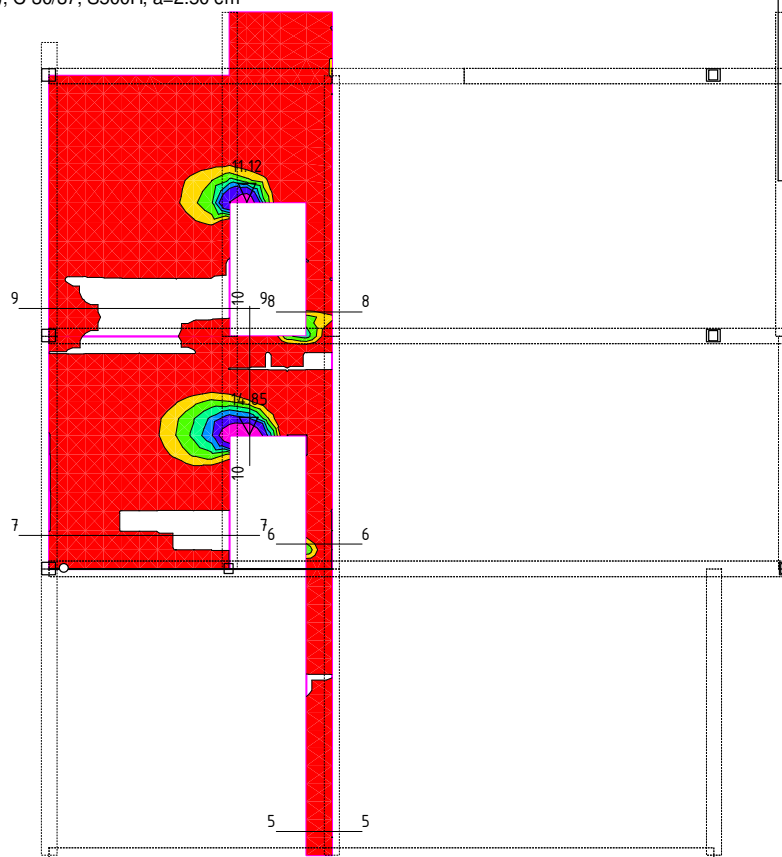


Okvir: H\_3  
Aa - d.zona - Pramac 1 - max Aa1,d= 14.85 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm

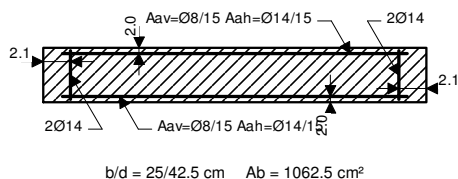
Aa - d.zona - Pramac 1 [cm<sup>2</sup>/m]

|       |
|-------|
| 0.00  |
| 1.88  |
| 2.57  |
| 3.35  |
| 4.24  |
| 5.24  |
| 7.85  |
| 14.85 |



Okvir: H\_3  
Aa - d.zona - Pramac 1 - max Aa1,d= 14.85 cm<sup>2</sup>/m

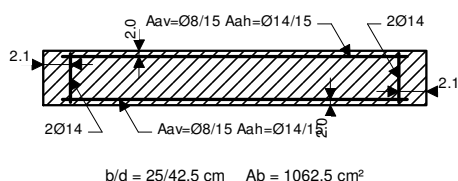
Presjek 5 - 5 (Z=-0.62m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura S500N  
 Uzdužna armatura S500N  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $1.35xI + 1.50xII$   
 Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I + 0.30xII + 0.30xIII + 0.30xIV + 0.30xV + VI$   
 Med = -3.23 kNm  
 Ned = -952.95 kN  
 Ved = 84.24 kN (Vrd,max = 572.75 kN)

|       |       |                    |             |                |
|-------|-------|--------------------|-------------|----------------|
| As1 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:1.59)  | (odab:2Ø14)    |
| As2 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:1.59)  | (odab:2Ø14)    |
| Aav = | ±0.00 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±1.88) | (odab:±Ø8/15)  |
| Aah = | ±2.67 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±2.50) | (odab:±Ø14/15) |

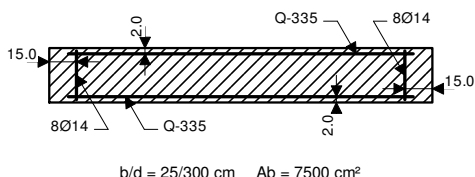
Presjek 6 - 6 (Z=4.16m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura S500N  
 Uzdužna armatura S500N  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I + 0.30xII + 0.30xIII + 0.30xIV + 0.30xV + VI$   
 Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I + 0.30xII + 0.30xIII + 0.30xIV - 0.30xV - 1.00xVI$   
 Med = -26.24 kNm  
 Ned = -118.81 kN  
 Ved = -81.23 kN (Vrd,max = 572.75 kN)

|  |       |                    |             |                |
|--|-------|--------------------|-------------|----------------|
| $\epsilon_b/\epsilon_a = -2.080/25.000 \%$ |       |                    |             |                |
| As1 =                                      | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:1.59)  | (odab:2Ø14)    |
| As2 =                                      | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:1.59)  | (odab:2Ø14)    |
| Aav =                                      | ±0.36 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±1.88) | (odab:±Ø8/15)  |
| Aah =                                      | ±2.57 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±2.50) | (odab:±Ø14/15) |

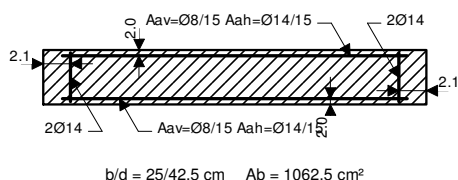
Presjek 7 - 7 (Z=4.31m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura S500N  
 Uzdužna armatura S500N  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I + 0.30xII + 0.30xIII + 0.30xIV + 0.30xV + VI$   
 Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I + 0.30xII + 0.30xIII + 0.30xIV - 0.30xV - 0.30xVI$   
 Med = -270.20 kNm  
 Ned = 52.52 kN  
 Ved = -386.11 kN (Vrd,max = 4042.95 kN)

|  |       |                    |             |               |
|--|-------|--------------------|-------------|---------------|
| $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.776/25.000 \%$ |       |                    |             |               |
| As1 =                                      | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:11.25) | (odab:8Ø14)   |
| As2 =                                      | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:11.25) | (odab:8Ø14)   |
| Aav =                                      | ±1.01 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±1.88) | (odab:±Q-335) |
| Aah =                                      | ±1.73 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±2.50) | (odab:±Q-335) |

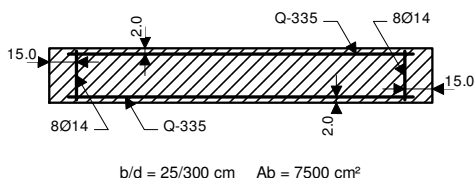
Presjek 8 - 8 (Z=8.02m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura S500N  
 Uzdužna armatura S500N  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I + 0.30xII + 0.30xIII + 0.30xIV + 0.30xV + VI$   
 Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I + 0.30xII + 0.30xIII + 0.30xIV - 0.30xV - 1.00xVI$   
 Med = -10.36 kNm  
 Ned = 91.06 kN  
 Ved = -50.24 kN (Vrd,max = 572.75 kN)

|  |       |                    |             |                |
|--|-------|--------------------|-------------|----------------|
| $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.938/25.000 \%$ |       |                    |             |                |
| As1 =                                      | 0.36  | cm <sup>2</sup>    | (min:1.59)  | (odab:2Ø14)    |
| As2 =                                      | 0.36  | cm <sup>2</sup>    | (min:1.59)  | (odab:2Ø14)    |
| Aav =                                      | ±3.35 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±1.88) | (odab:±Ø8/15)  |
| Aah =                                      | ±1.59 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±2.50) | (odab:±Ø14/15) |

Presjek 9 - 9 (Z=8.07m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura S500N  
 Uzdužna armatura S500N  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



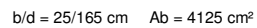
Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I + 0.30xII + 0.30xIII + 0.30xIV + 0.30xV + VI$   
 Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I + 0.30xII + 0.30xIII + 0.30xIV - 0.30xV - 0.30xVI$   
 Med = -184.27 kNm  
 Ned = -7.21 kN  
 Ved = -296.89 kN (Vrd,max = 4042.95 kN)

|  |       |                    |             |               |
|--|-------|--------------------|-------------|---------------|
| $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.633/25.000 \%$ |       |                    |             |               |
| As1 =                                      | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:11.25) | (odab:8Ø14)   |
| As2 =                                      | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:11.25) | (odab:8Ø14)   |
| Aav =                                      | ±0.50 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±1.88) | (odab:±Q-335) |
| Aah =                                      | ±1.33 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±2.50) | (odab:±Q-335) |

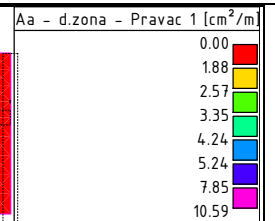
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19

Ved = 585.93 kN (Vrd,max = 2223.62 kN)

(odab:±Q-503)



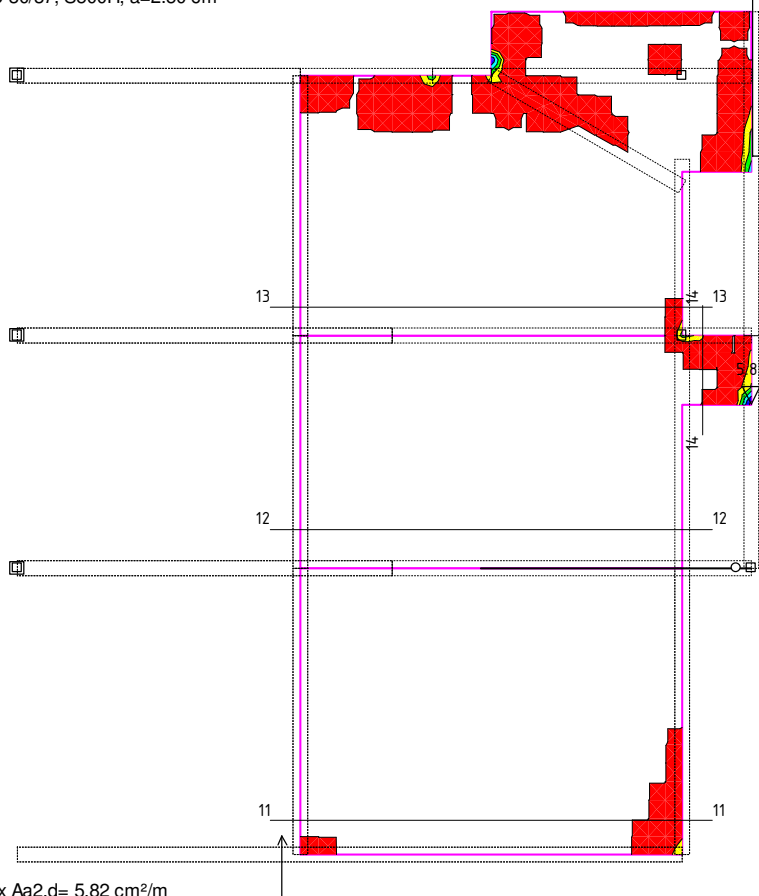
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H,  $a=2.50$  cm



Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 10.59 cm<sup>2</sup>/m

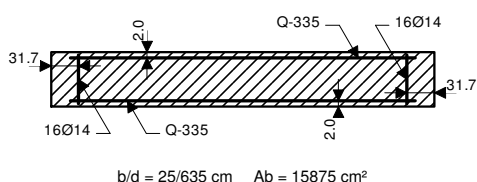
Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm

| Aa - d.zona - Pravac 2 [cm <sup>2</sup> /m] |
|---|
| 0.00  |
| 1.88  |
| 2.57  |
| 3.35  |
| 4.24  |
| 5.24  |
| 5.82  |



#### Presjek 11 - 11 (Z=-0.44m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



#### Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

#### Mjerodavna kombinacija za posmik:

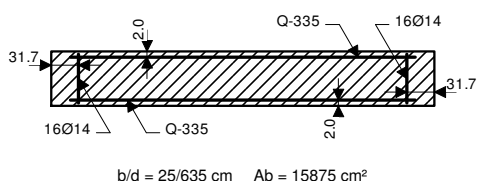
I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

|       |                        |                    |
|-------|------------------------|--------------------|
| Med = | 678.55                 | kNm                |
| Ned = | -3511.57               | kN                 |
| Ved = | -685.47                | kN                 |
|       | (Vrd,max = 8557.58 kN) |                    |
| As1 = | 0.00                   | cm <sup>2</sup>    |
| As2 = | 0.00                   | cm <sup>2</sup>    |
| Aav = | ±0.00                  | cm <sup>2</sup> /m |
| Aah = | ±1.45                  | cm <sup>2</sup> /m |

|             |               |
|-------------|---------------|
| (min:23.81) | (odab:16Ø14)  |
| (min:23.81) | (odab:16Ø14)  |
| (min:±1.88) |               |
| (min:±2.50) | (odab:±Q-335) |

#### Presjek 12 - 12 (Z=4.40m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



#### Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

#### Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

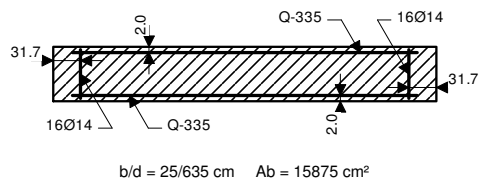
|       |                        |                    |
|-------|------------------------|--------------------|
| Med = | -399.92                | kNm                |
| Ned = | -3272.48               | kN                 |
| Ved = | 437.28                 | kN                 |
|       | (Vrd,max = 8557.58 kN) |                    |
| As1 = | 0.00                   | cm <sup>2</sup>    |
| As2 = | 0.00                   | cm <sup>2</sup>    |
| Aav = | ±0.00                  | cm <sup>2</sup> /m |
| Aah = | ±0.93                  | cm <sup>2</sup> /m |

|             |               |
|-------------|---------------|
| (min:23.81) | (odab:16Ø14)  |
| (min:23.81) | (odab:16Ø14)  |
| (min:±1.88) |               |
| (min:±2.50) | (odab:±Q-335) |

#### Presjek 13 - 13 (Z=8.09m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = 66.91 kNm

Ned = -1657.02 kN

Ved = 312.37 kN (Vrd,max = 8557.58 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:23.81) (odab:16Ø14)

As2 = 0.00 cm² (min:23.81) (odab:16Ø14)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±0.66 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 14 - 14 (X=6.69m)

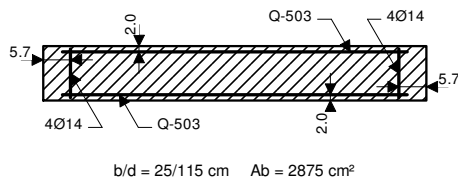
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.50xIV

Med = -173.88 kNm

Ned = -82.94 kN

Ved = -339.91 kN (Vrd,max = 1549.80 kN)

εb/εa = -1.883/25.000 ‰

As1 = 0.00 cm² (min:4.31) (odab:4Ø14)

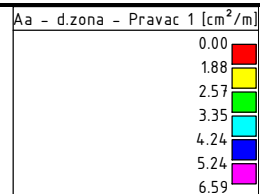
As2 = 0.00 cm² (min:4.31) (odab:4Ø14)

Aav = ±2.64 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±3.98 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-503)

Mjerodavno opterećenje: 7-19

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm



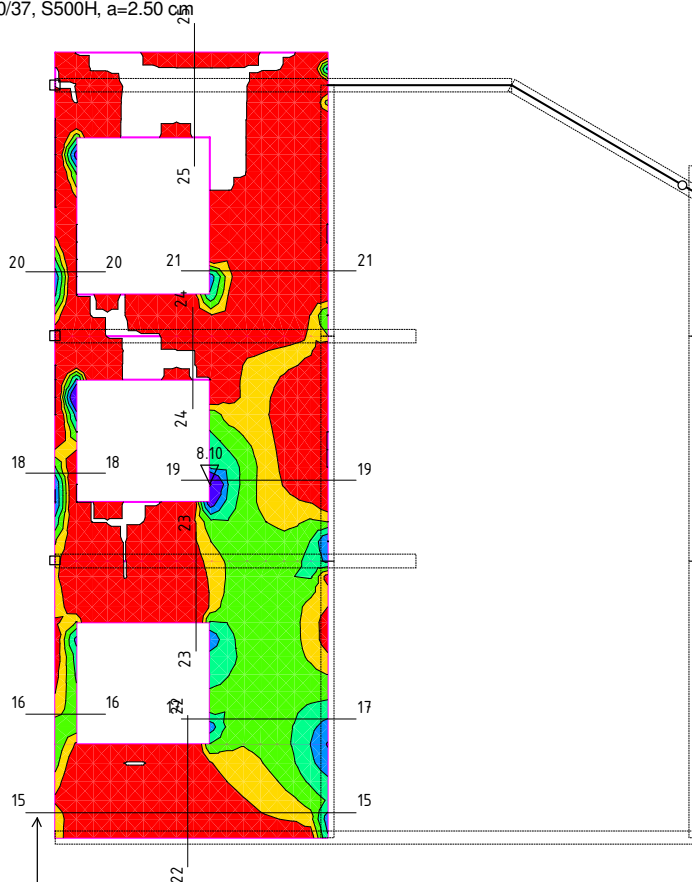
Okvir: H\_5

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 6.59 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 7-19

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H,  $a=2.50$  cm

| Aa - d.zona - Pravac 2 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ] |  |
|---|--|
| 0.00  |  |
| 1.88  |  |
| 2.57  |  |
| 3.35  |  |
| 4.24  |  |
| 5.24  |  |
| 7.85  |  |
| 8.10  |  |



Okvir: H\_5

Aa - d.zona - Pravac 2 - max  $Aa_{2,d} = 8.10 \text{ cm}^2/\text{m}$

Presjek 15 - 15 ( $Z=-0.58\text{m}$ )

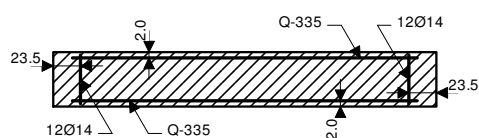
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



$b/d = 25/470 \text{ cm}$   $Ab = 11750 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$

Med = 386.29 kNm

Ned = 492.14 kN

Ved = 104.13 kN (Vrd,max = 6333.96 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.566/25.000 \%$

$As1 = 0.00 \text{ cm}^2$  (min:17.62) (odab:12Ø14)

$As2 = 0.00 \text{ cm}^2$  (min:17.62) (odab:12Ø14)

$Aav = \pm 1.80 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min:±1.88) (odab:±Q-335)

$Aah = \pm 0.30 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 16 - 16 ( $Z=1.12\text{m}$ )

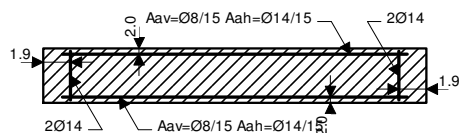
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



$b/d = 25/37.5 \text{ cm}$   $Ab = 937.5 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI$

Med = -3.44 kNm

Ned = 76.92 kN

Ved = -5.20 kN (Vrd,max = 505.37 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.666/25.000 \%$

$As1 = 0.00 \text{ cm}^2$  (min:1.41) (odab:2Ø14)

$As2 = 0.00 \text{ cm}^2$  (min:1.41) (odab:2Ø14)

$Aav = \pm 3.27 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min:±1.88) (odab:±Ø8/15)

$Aah = \pm 0.19 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min:±2.50) (odab:±Ø14/15)

Presjek 17 - 17 ( $Z=1.03\text{m}$ )

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

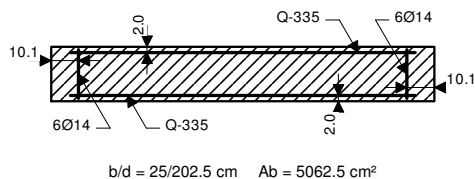
C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N



Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = 87.38 kNm

Ned = 548.01 kN

Ved = 102.85 kN (Vrd,max = 2728.99 kN)

εb/εa = -0.479/25.000 ‰

As1 = 1.24 cm<sup>2</sup> (min:7.59)

(odab:6Ø14)

As2 = 1.24 cm<sup>2</sup> (min:7.59)

(odab:6Ø14)

Aav = ±3.35 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

(odab:±Q-335)

Aah = ±0.68 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 18 - 18 (Z=5.27m)

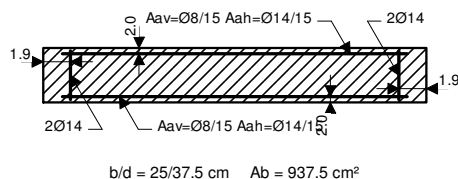
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-0.30xV-1.00xVI

Med = -4.32 kNm

Ned = 58.43 kN

Ved = -11.05 kN (Vrd,max = 505.37 kN)

εb/εa = -0.765/25.000 ‰

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.41)

(odab:2Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.41)

(odab:2Ø14)

Aav = ±2.80 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

(odab:±Ø8/15)

Aah = ±0.40 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

(odab:±Ø14/15)

Presjek 19 - 19 (Z=5.15m)

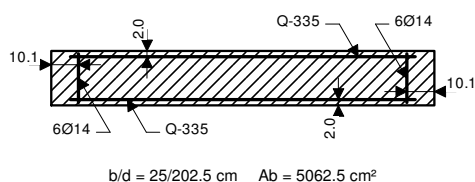
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-0.30xV-1.00xVI

Med = -154.08 kNm

Ned = 452.82 kN

Ved = -204.77 kN (Vrd,max = 2728.99 kN)

εb/εa = -0.764/25.000 ‰

As1 = 0.96 cm<sup>2</sup> (min:7.59)

(odab:6Ø14)

As2 = 0.96 cm<sup>2</sup> (min:7.59)

(odab:6Ø14)

Aav = ±3.35 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

(odab:±Q-335)

Aah = ±1.36 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

(odab:±Q-335)

Presjek 20 - 20 (Z=8.73m)

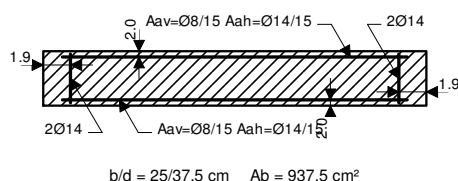
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-0.30xV-1.00xVI

Med = -8.98 kNm

Ned = 9.97 kN

Ved = -9.27 kN (Vrd,max = 505.37 kN)

εb/εa = -1.188/25.000 ‰

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.41)

(odab:2Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.41)

(odab:2Ø14)

Aav = ±2.04 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

(odab:±Ø8/15)

Aah = ±0.33 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

(odab:±Ø14/15)

Presjek 21 - 21 (Z=8.74m)

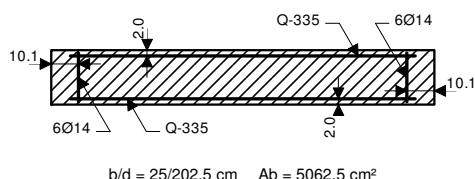
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-0.30xV-1.00xVI

Med = -70.82 kNm

Ned = 211.05 kN

Ved = -195.64 kN (Vrd,max = 2728.99 kN)

εb/εa = -0.562/25.000 ‰

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:7.59)

(odab:6Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:7.59)

(odab:6Ø14)

Aav = ±1.79 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

(odab:±Q-335)

Aah = ±1.30 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

(odab:±Q-335)

Uzdužna armatura S500N

Presjek 22 - 22 (X=-2.41m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

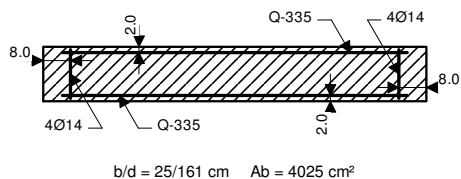
Kutna armatura S500N

Tower - 3D Model Builder 7.0

Registered to Istra Inženjering d.o.o.

Radimpex - www.radimpex.rs

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-0.30xV-1.00xVI$

Med = -51.82 kNm

Ned = 66.11 kN

Ved = -101.34 kN (Vrd,max = 2169.72 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.618/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:6.04) (odab:4Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:6.04) (odab:4Ø14)

Aav = ±1.05 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.85 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 23 - 23 (X=-2.27m)

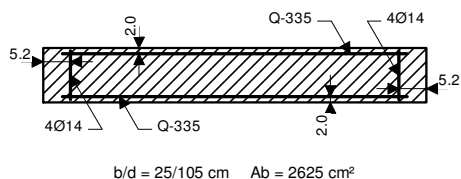
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$

Med = 19.82 kNm

Ned = 45.25 kN

Ved = 35.56 kN (Vrd,max = 1415.03 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.583/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:3.94) (odab:4Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:3.94) (odab:4Ø14)

Aav = ±1.02 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.46 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 24 - 24 (X=-2.32m)

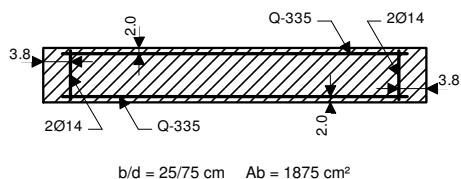
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.50xIV$

Med = 24.96 kNm

Ned = -19.85 kN

Ved = 47.85 kN (Vrd,max = 1010.74 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.972/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.81) (odab:2Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.81) (odab:2Ø14)

Aav = ±0.83 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.86 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 25 - 25 (X=-2.30m)

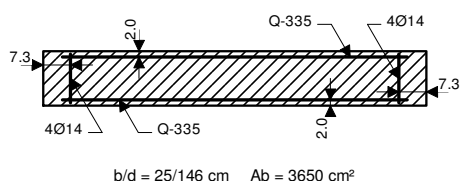
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.50xIV$

Med = 106.92 kNm

Ned = -30.60 kN

Ved = 80.57 kN (Vrd,max = 1967.57 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.041/25.000 \text{ ‰}$

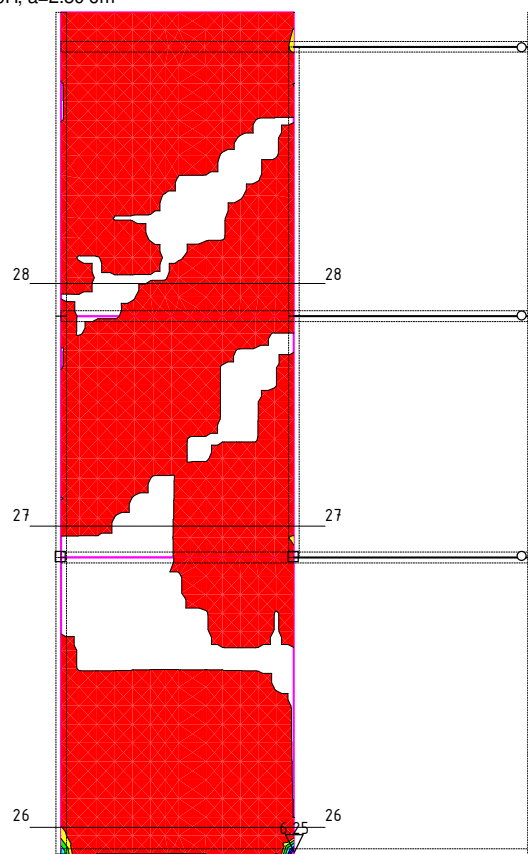
As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:5.48) (odab:4Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:5.48) (odab:4Ø14)

Aav = ±1.06 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.74 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

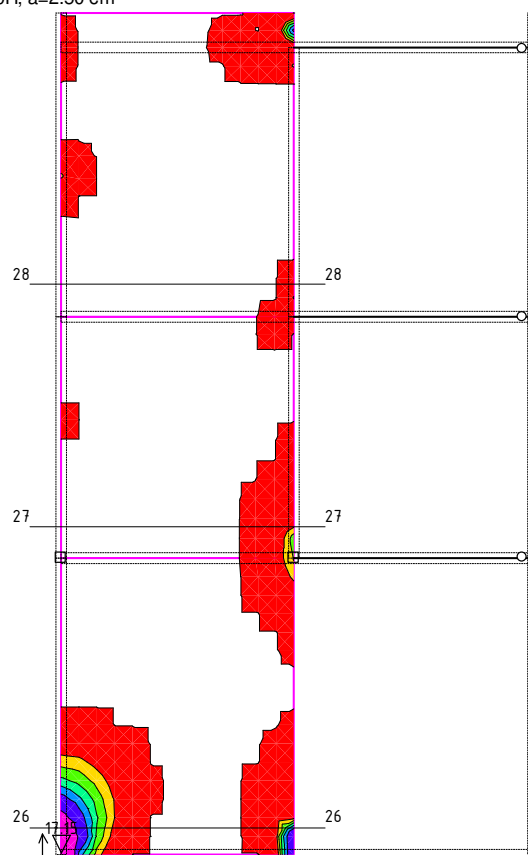
Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm



| Aa - d.zona - Pravac 1 [cm <sup>2</sup> /m] |  |
|---|--|
| 0.00  |  |
| 1.88  |  |
| 2.57  |  |
| 3.35  |  |
| 4.24  |  |
| 5.24  |  |
| 6.25  |  |

Okvir: V\_1  
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 6.25 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm



| Aa - d.zona - Pravac 2 [cm <sup>2</sup> /m] |  |
|---|--|
| 0.00  |  |
| 1.88  |  |
| 2.57  |  |
| 3.35  |  |
| 4.24  |  |
| 5.24  |  |
| 7.85  |  |
| 17.15                                       |  |

Okvir: V\_1  
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 17.15 cm<sup>2</sup>/m

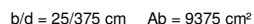
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Ved = -422.26 kN (Vrd,max = 5053.69 kN)

(odab:±Q-335)

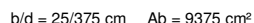
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Ved = 365.52 kN (Vrd,max = 5053.69 kN)

(odab:+Q-335)

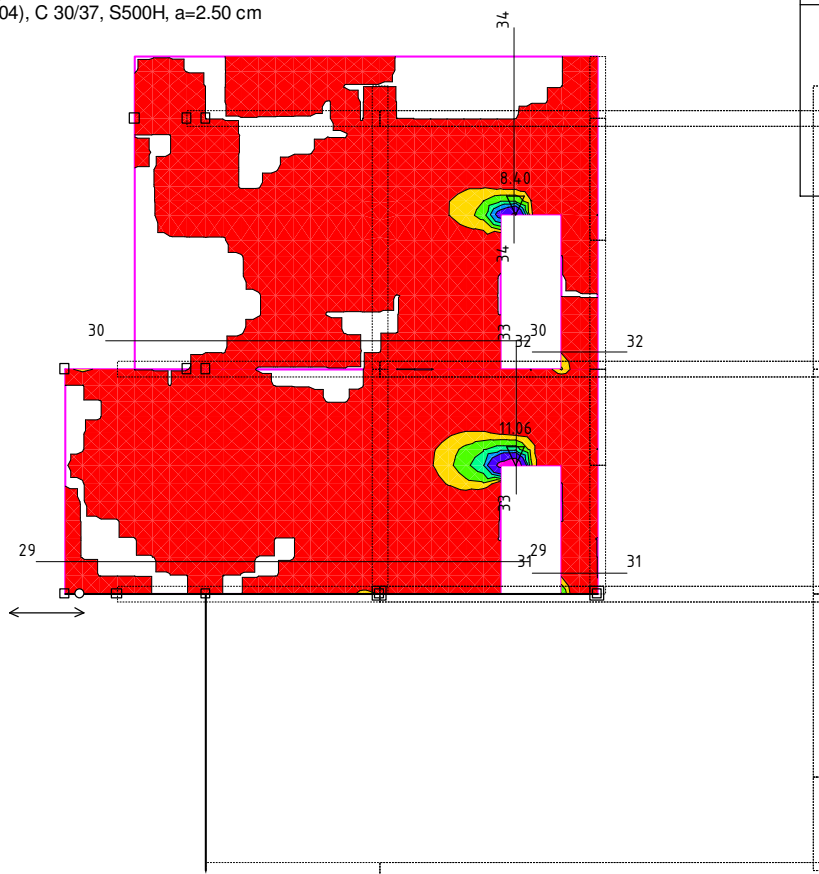
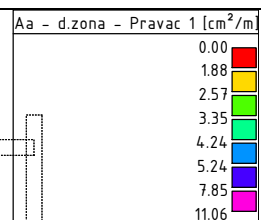
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Ved = 218.01 kN (Vrd,max = 5053.69 kN)

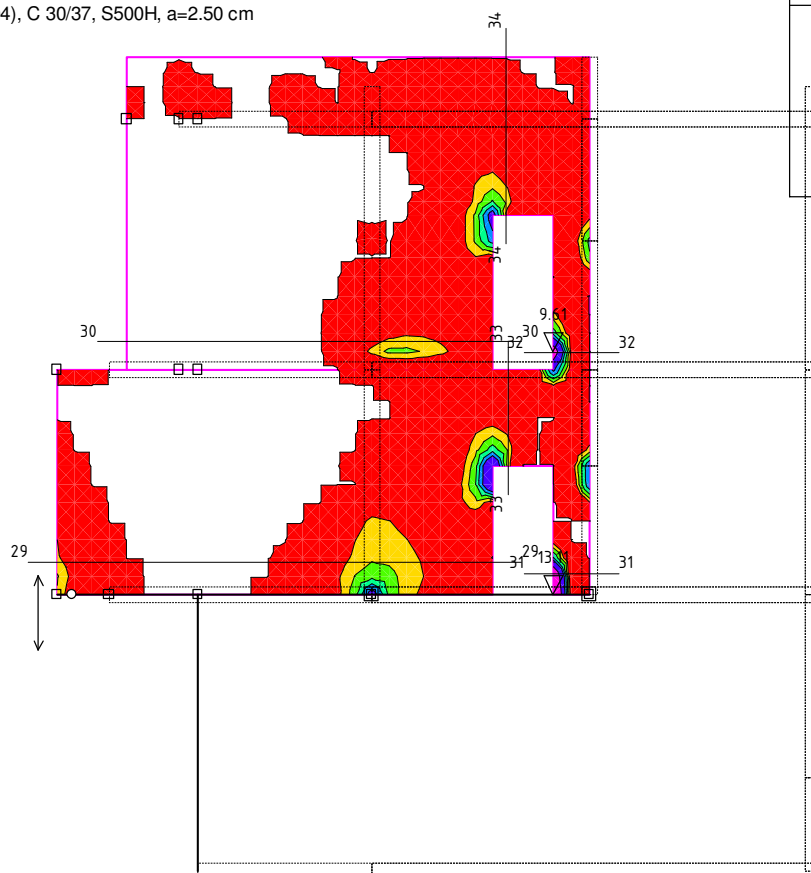
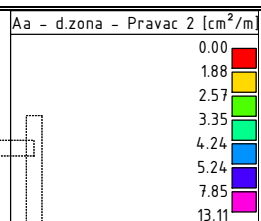
(ndah+0-335)

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm



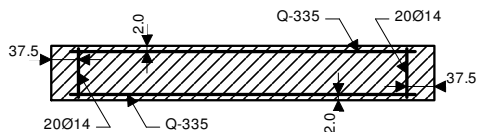
Okvir: V\_2  
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 11.06  $\text{cm}^2/\text{m}$

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm



Okvir: V\_2  
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 13.11  $\text{cm}^2/\text{m}$

Presjek 29 - 29 (Z=4.31m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura S500N  
 Uzdužna armatura S500N  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19

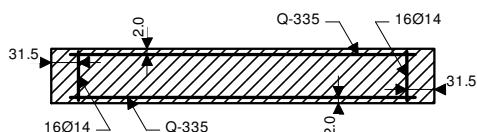


$$b/d = 25/75.0 \text{ cm} \quad A_b = 18758.8 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
 Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-0.30xV-1.00xVI$   
 Med = -1165.07 kNm  
 Ned = -166.58 kN  
 Ved = -339.37 kN (Vrd,max = 10112.14 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.639/25.000 \%$   
 As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:28.14) (odab:20Ø14)  
 As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:28.14) (odab:20Ø14)  
 Aav =  $\pm 0.26$  cm<sup>2</sup>/m (min: $\pm 1.88$ )  
 Aah =  $\pm 0.61$  cm<sup>2</sup>/m (min: $\pm 2.50$ ) (odab: $\pm Q-335$ )

Presjek 30 - 30 (Z=8.11m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura S500N  
 Uzdužna armatura S500N  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19

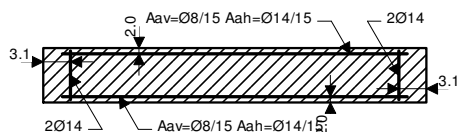


$$b/d = 25/63.0 \text{ cm} \quad A_b = 15758.8 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
 Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-0.30xV-1.00xVI$   
 Med = -723.22 kNm  
 Ned = -136.70 kN  
 Ved = -216.30 kN (Vrd,max = 8494.96 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.597/25.000 \%$   
 As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:23.64) (odab:16Ø14)  
 As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:23.64) (odab:16Ø14)  
 Aav =  $\pm 0.20$  cm<sup>2</sup>/m (min: $\pm 1.88$ )  
 Aah =  $\pm 0.46$  cm<sup>2</sup>/m (min: $\pm 2.50$ ) (odab: $\pm Q-335$ )

Presjek 31 - 31 (Z=4.11m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura S500N  
 Uzdužna armatura S500N  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19

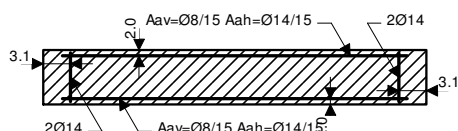


$$b/d = 25/62.5 \text{ cm} \quad A_b = 1562.5 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
 Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI$   
 Med = 49.71 kNm  
 Ned = 26.48 kN  
 Ved = -75.10 kN (Vrd,max = 842.28 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.697/25.000 \%$   
 As1 = 0.36 cm<sup>2</sup> (min:2.34) (odab:2Ø14)  
 As2 = 0.36 cm<sup>2</sup> (min:2.34) (odab:2Ø14)  
 Aav =  $\pm 3.35$  cm<sup>2</sup>/m (min: $\pm 1.88$ ) (odab: $\pm \emptyset 8/15$ )  
 Aah =  $\pm 1.62$  cm<sup>2</sup>/m (min: $\pm 2.50$ ) (odab: $\pm \emptyset 14/15$ )

Presjek 32 - 32 (Z=7.91m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura S500N  
 Uzdužna armatura S500N  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19

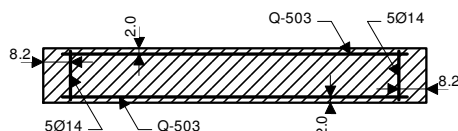


$$b/d = 25/62.5 \text{ cm} \quad A_b = 1562.5 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
 Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI$   
 Med = 36.17 kNm  
 Ned = 102.95 kN  
 Ved = -59.55 kN (Vrd,max = 842.28 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.255/25.000 \%$   
 As1 = 0.71 cm<sup>2</sup> (min:2.34) (odab:2Ø14)  
 As2 = 0.71 cm<sup>2</sup> (min:2.34) (odab:2Ø14)  
 Aav =  $\pm 3.35$  cm<sup>2</sup>/m (min: $\pm 1.88$ ) (odab: $\pm \emptyset 8/15$ )  
 Aah =  $\pm 1.28$  cm<sup>2</sup>/m (min: $\pm 2.50$ ) (odab: $\pm \emptyset 14/15$ )

Presjek 33 - 33 (X=-1.70m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura S500N  
 Uzdužna armatura S500N  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



$$b/d = 25/16.5 \text{ cm} \quad A_b = 4125 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
 Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
 Med = 179.49 kNm  
 Ned = 225.39 kN  
 Ved = 445.11 kN (Vrd,max = 2223.62 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.191/25.000 \%$   
 As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:6.19) (odab:5Ø14)  
 As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:6.19) (odab:5Ø14)  
 Aav =  $\pm 3.51$  cm<sup>2</sup>/m (min: $\pm 1.88$ )  
 Aah =  $\pm 3.63$  cm<sup>2</sup>/m (min: $\pm 2.50$ ) (odab: $\pm Q-503$ )

Presjek 34 - 34 (X=-1.70m)

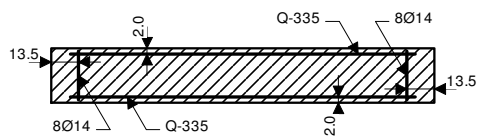
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



b/d = 25/271 cm Ab = 6775 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = 304.37 kNm

Ned = 118.79 kN

Ved = 338.99 kN (Vrd,max = 3652.13 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.925/25.000$  ‰

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:10.16)

(odab:8Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:10.16)

(odab:8Ø14)

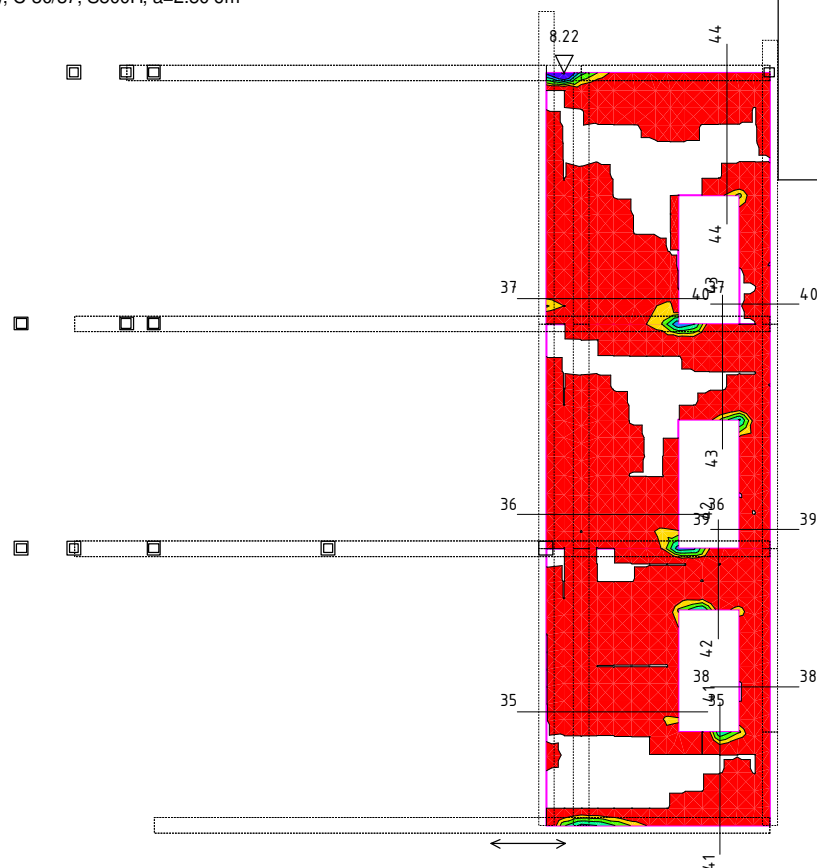
Aav =  $\pm 1.65$  cm<sup>2</sup>/m (min: $\pm 1.88$ )

Aah =  $\pm 1.68$  cm<sup>2</sup>/m (min: $\pm 2.50$ )

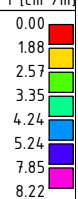
(odab: $\pm Q-335$ )

Mjerodavno opterećenje: 7-19

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm



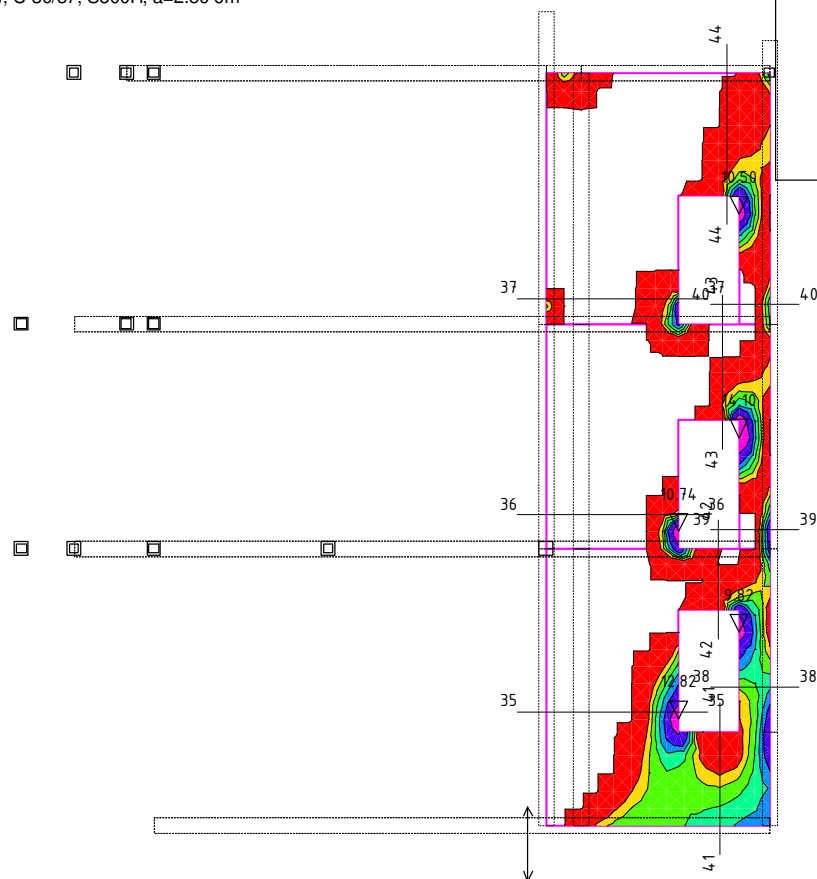
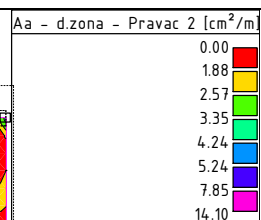
Aa - d.zona - Pramac 1 [cm<sup>2</sup>/m]



Okvir: V\_3

Aa - d.zona - Pramac 1 - max Aa1,d= 8.22 cm<sup>2</sup>/m

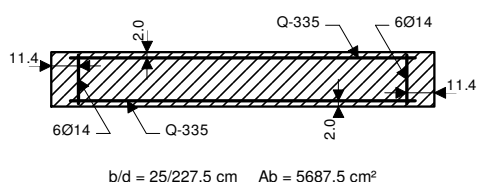
Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm



Okvir: V\_3  
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 14.10  $\text{cm}^2/\text{m}$

Presjek 35 - 35 (Z=0.95m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Med = -677.06 kNm

Ned = -476.37 kN

Ved = 437.94 kN (Vrd,max = 3065.91 kN)

eb/ea = -1.915/25.000 %

As1 = 0.00  $\text{cm}^2$  (min:8.53) (odab:6Ø14)

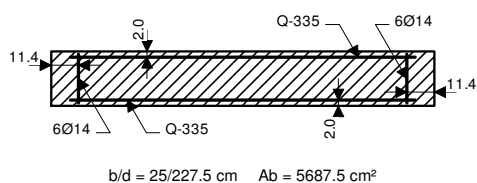
As2 = 0.00  $\text{cm}^2$  (min:8.53) (odab:6Ø14)

Aav =  $\pm 0.85$   $\text{cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 1.88$ ) (odab: $\pm$ Q-335)

Aah =  $\pm 2.59$   $\text{cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 2.50$ ) (odab: $\pm$ Q-335)

Presjek 36 - 36 (Z=4.34m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Med = -340.52 kNm

Ned = -932.97 kN

Ved = 368.79 kN (Vrd,max = 3065.91 kN)

As1 = 0.00  $\text{cm}^2$  (min:8.53) (odab:6Ø14)

As2 = 0.00  $\text{cm}^2$  (min:8.53) (odab:6Ø14)

Aav =  $\pm 0.00$   $\text{cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 1.88$ ) (odab: $\pm$ Q-335)

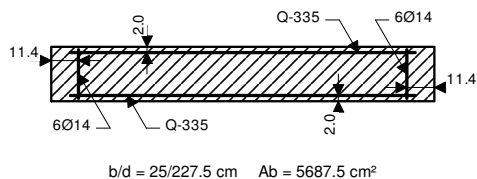
Aah =  $\pm 2.18$   $\text{cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 2.50$ ) (odab: $\pm$ Q-335)

Presjek 37 - 37 (Z=8.06m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N



Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Med = -111.60 kNm

Ned = -405.09 kN

Ved = 299.77 kN (Vrd,max = 3065.91 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:8.53) (odab:6Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:8.53) (odab:6Ø14)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)

Aah = ±1.77 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 38 - 38 (Z=1.37m)

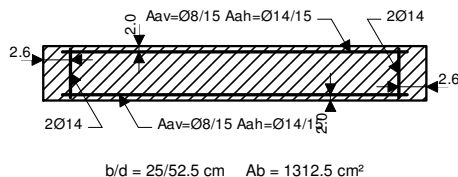
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+1.00xVI

Med = -3.10 kNm

Ned = 149.04 kN

Ved = -31.07 kN (Vrd,max = 707.52 kN)

εb/εa = -0.289/25.000 ‰

As1 = 0.28 cm<sup>2</sup> (min:1.97) (odab:2Ø14)

As2 = 0.28 cm<sup>2</sup> (min:1.97) (odab:2Ø14)

Aav = ±3.35 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Ø8/15)

Aah = ±0.80 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Ø14/15)

Presjek 39 - 39 (Z=4.08m)

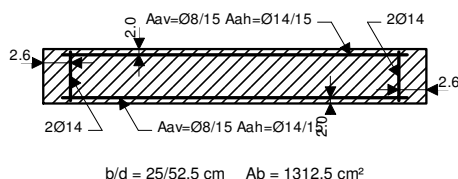
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Med = -36.52 kNm

Ned = -50.05 kN

Ved = 78.48 kN (Vrd,max = 707.52 kN)

εb/εa = -1.900/25.000 ‰

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.97) (odab:2Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.97) (odab:2Ø14)

Aav = ±2.37 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Ø8/15)

Aah = ±2.01 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Ø14/15)

Presjek 40 - 40 (Z=7.96m)

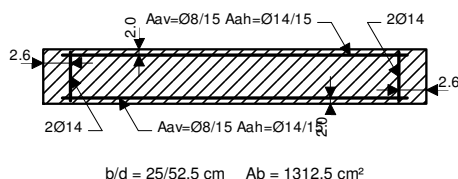
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Med = -27.17 kNm

Ned = -50.58 kN

Ved = 65.59 kN (Vrd,max = 707.52 kN)

εb/εa = -1.570/25.000 ‰

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.97) (odab:2Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.97) (odab:2Ø14)

Aav = ±1.41 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Ø8/15)

Aah = ±1.68 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Ø14/15)

Presjek 41 - 41 (X=0.00m)

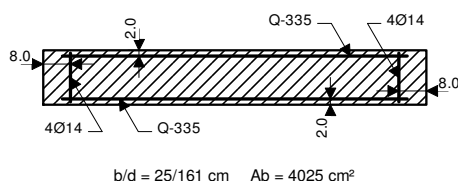
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Med = -129.73 kNm

Ned = -38.24 kN

Ved = 265.69 kN (Vrd,max = 2169.72 kN)

εb/εa = -1.040/25.000 ‰

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:6.04) (odab:4Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:6.04) (odab:4Ø14)

Aav = ±1.02 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)

Aah = ±2.22 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Uzdužna armatura S500N

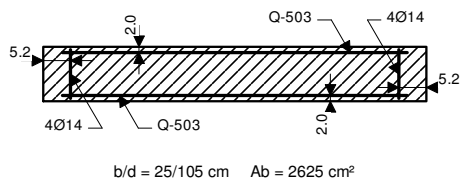
Presjek 42 - 42 (X=0.00m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-0.30xV-1.00xVI

Med = 8.86 kNm

Ned = -2.39 kN

Ved = -307.14 kN (Vrd,max = 1415.03 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.386/25.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:3.94) (odab:4Ø14)

As2 = 0.00 cm² (min:3.94) (odab:4Ø14)

Aav = ±0.18 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±3.93 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-503)

Presjek 43 - 43 (X=0.00m)

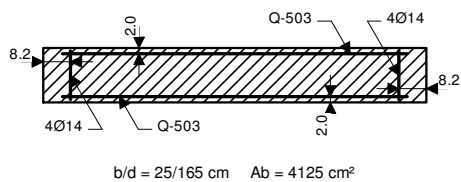
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-0.30xV-1.00xVI

Med = 6.99 kNm

Ned = -54.74 kN

Ved = -505.29 kN (Vrd,max = 2223.62 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:6.19) (odab:4Ø14)

As2 = 0.00 cm² (min:6.19) (odab:4Ø14)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±4.12 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-503)

Presjek 44 - 44 (X=0.00m)

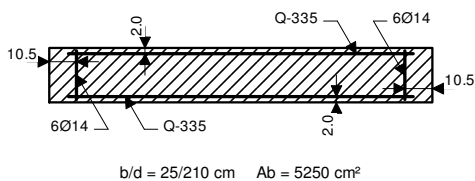
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-0.30xV-1.00xVI

Med = 5.48 kNm

Ned = -27.74 kN

Ved = -370.86 kN (Vrd,max = 2830.07 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:7.87) (odab:6Ø14)

As2 = 0.00 cm² (min:7.87) (odab:6Ø14)

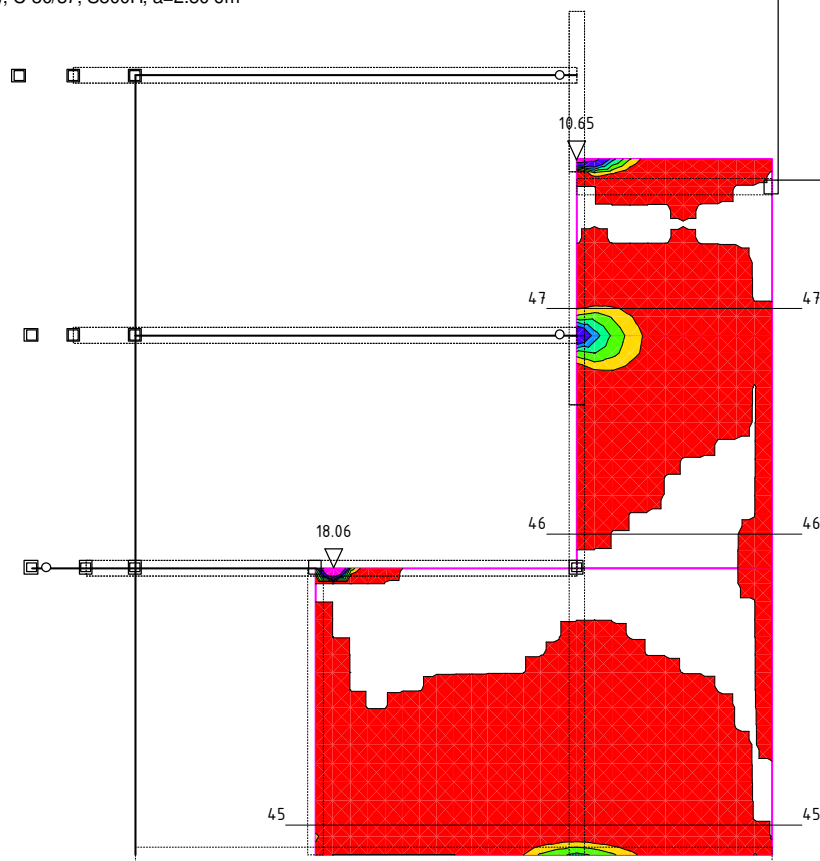
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±2.38 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm

Aa - d.zona - Pramac 1 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

|       |
|-------|
| 0.00  |
| 1.88  |
| 2.57  |
| 3.35  |
| 4.24  |
| 5.24  |
| 7.85  |
| 18.06 |

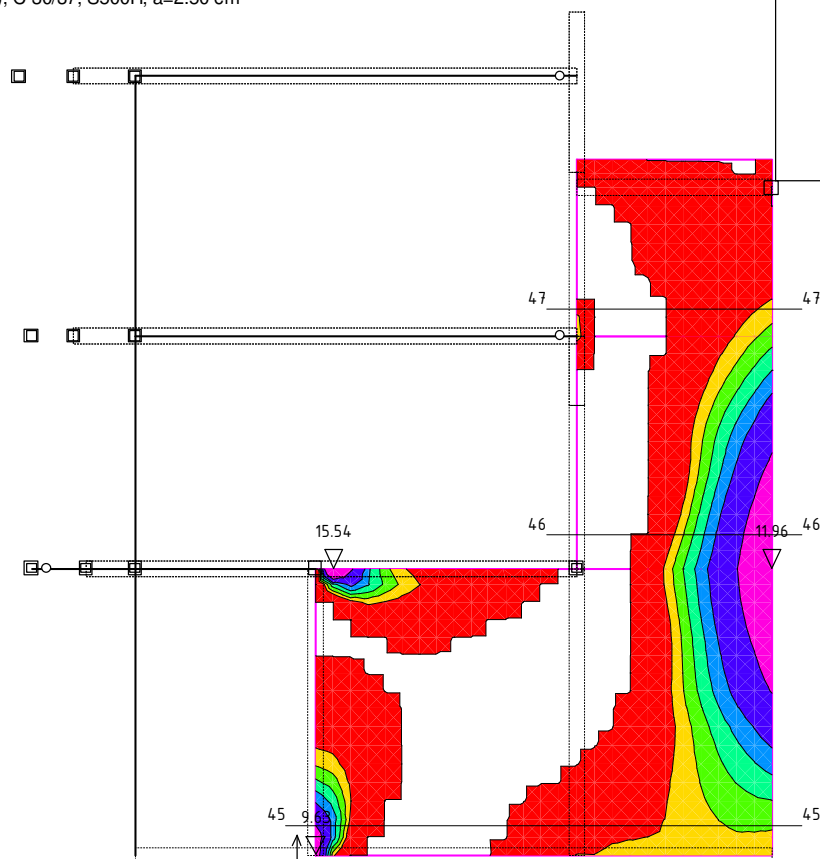


Okvir: V\_4  
Aa - d.zona - Pramac 1 - max Aa1,d= 18.06  $\text{cm}^2/\text{m}$

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm

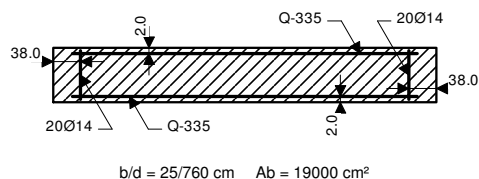
Aa - d.zona - Pramac 2 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

|       |
|-------|
| 0.00  |
| 1.88  |
| 2.57  |
| 3.35  |
| 4.24  |
| 5.24  |
| 7.85  |
| 15.54 |



Okvir: V\_4  
Aa - d.zona - Pramac 2 - max Aa2,d= 15.54  $\text{cm}^2/\text{m}$

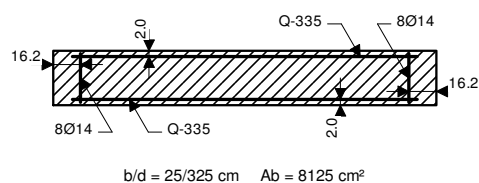
Presjek 45 - 45 (Z=-0.52m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura S500N  
 Uzdužna armatura S500N  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
 Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-0.30xV-1.00xVI$   
 Med = -1574.65 kNm  
 Ned = 325.45 kN  
 Ved = -594.84 kN (Vrd,max = 10242.15 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.732/25.000 \text{ ‰}$   
 As1 = 0.00 cm² (min:28.50) (odab:20Ø14)  
 As2 = 0.00 cm² (min:28.50) (odab:20Ø14)  
 Aav =  $\pm 1.26 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 1.88$ )  
 Aah =  $\pm 1.05 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 2.50$ ) (odab: $\pm Q-335$ )

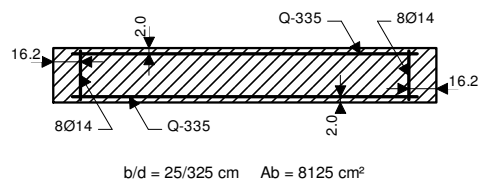
Presjek 46 - 46 (Z=4.32m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura S500N  
 Uzdužna armatura S500N  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI$   
 Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI$   
 Med = -1418.61 kNm  
 Ned = 399.55 kN  
 Ved = 553.15 kN (Vrd,max = 4379.87 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.540/25.000 \text{ ‰}$   
 As1 = 5.56 cm² (min:12.19) (odab:8Ø14)  
 As2 = 5.56 cm² (min:12.19) (odab:8Ø14)  
 Aav =  $\pm 3.35 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 1.88$ )  
 Aah =  $\pm 2.29 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 2.50$ ) (odab: $\pm Q-335$ )

Presjek 47 - 47 (Z=8.07m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura S500N  
 Uzdužna armatura S500N  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
 Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.50xIV$   
 Med = -254.42 kNm  
 Ned = 64.50 kN  
 Ved = 263.63 kN (Vrd,max = 4379.87 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.688/25.000 \text{ ‰}$   
 As1 = 0.00 cm² (min:12.19) (odab:8Ø14)  
 As2 = 0.00 cm² (min:12.19) (odab:8Ø14)  
 Aav =  $\pm 0.88 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 1.88$ )  
 Aah =  $\pm 1.09 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 2.50$ ) (odab: $\pm Q-335$ )

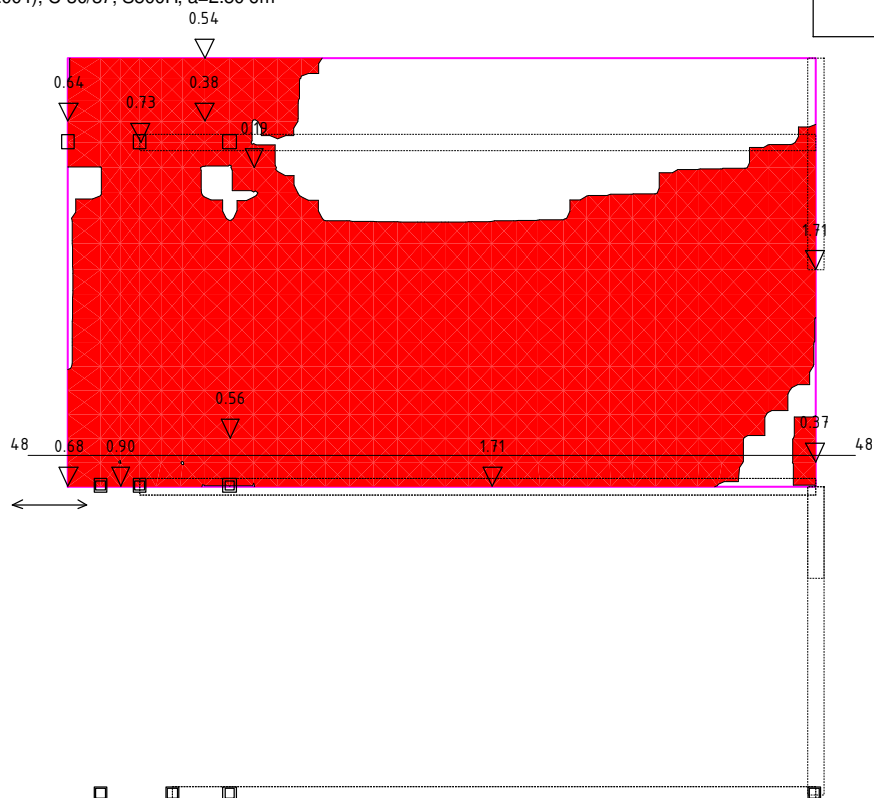
Mjerodavno opterećenje: 7-19

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm

Aa - d.zona - Pramac 1 [cm<sup>2</sup>/m]

0.00

1.71



Okvir: V\_5

Aa - d.zona - Pramac 1 - max Aa1,d= 1.71 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 7-19

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm

Aa - d.zona - Pramac 2 [cm<sup>2</sup>/m]

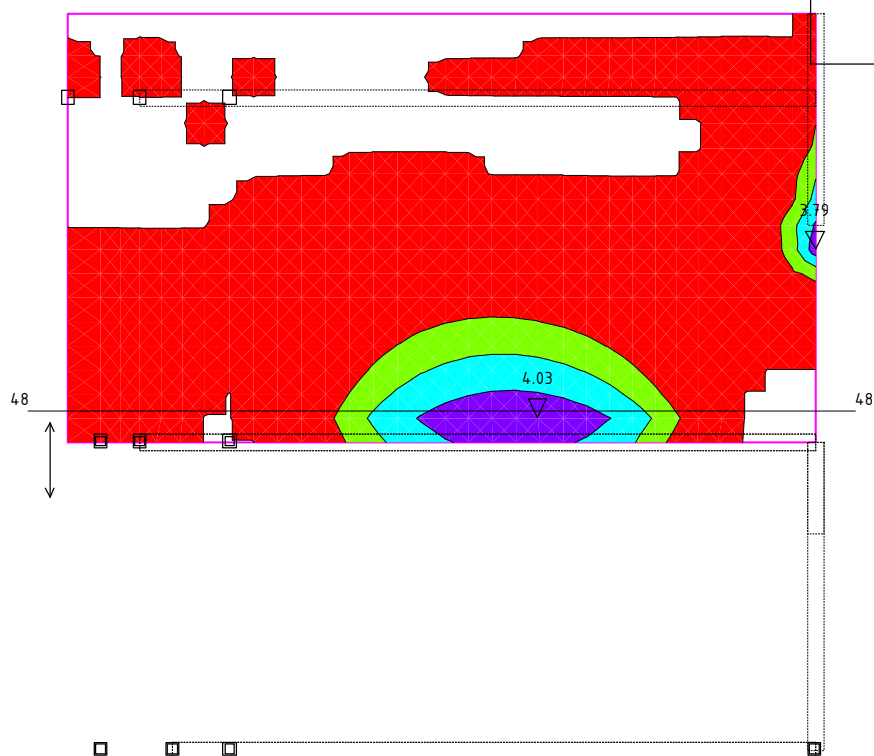
0.00

1.88

2.57

3.35

4.03



Okvir: V\_5

Aa - d.zona - Pramac 2 - max Aa2,d= 4.03 cm<sup>2</sup>/m

**Okvir: V 5**

Presjek 48 - 48 (Z=8.01m)

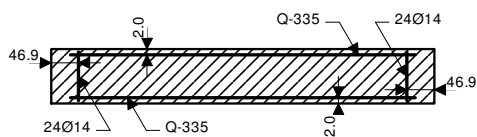
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



$$b/d = 25/938.343 \text{ cm} \quad A_b = 23458.6 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.50xIV

Med = -310.55 kNm

Ned = -399.63 kN

Ved = -390.16 kN (Vrd,max = 12645.59 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:35.19) (odab:24Ø14)As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:35.19) (odab:24Ø14)Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)Aah = ±0.56 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Mjerodavno opterećenje: 7-19

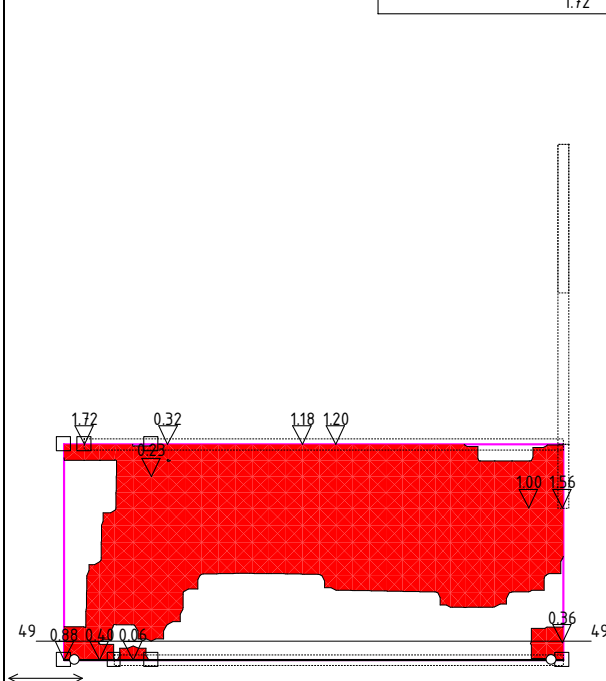
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500N

Aa - d.zona - Pravac 1 [cm<sup>2</sup>/m]

a=2.50 cm

0.00

1.72



Okvir: K\_1

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 1.72 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 7-19

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500N

Aa - d.zona - Pravac 2 [cm<sup>2</sup>/m]

a=2.50 cm

0.00

1.88

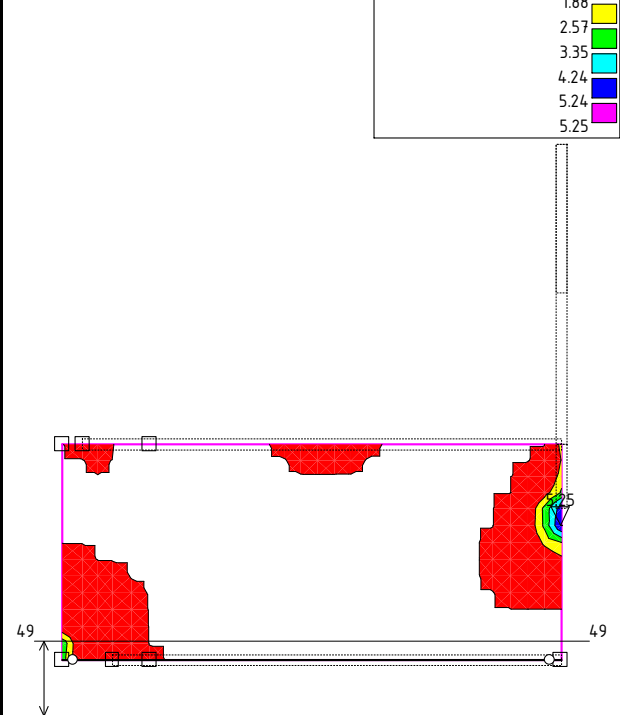
2.57

3.35

4.24

5.24

5.25



Okvir: K\_1

Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 5.25 cm<sup>2</sup>/m**Okvir: K 1**

Presjek 49 - 49 (Z=4.09m)

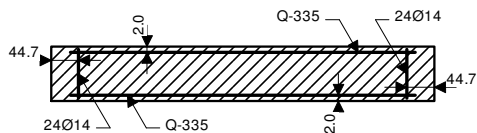
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



$$b/d = 25/893.949 \text{ cm} \quad A_b = 22348.7 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.50xIV

Med = 778.02 kNm

Ned = -351.49 kN

Ved = -614.91 kN (Vrd,max = 12047.31 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:33.52) (odab:24Ø14)As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:33.52) (odab:24Ø14)Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)Aah = ±0.93 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

## **5.2. INTERPOLACIJA**

## Osnovni podaci o modelu

Datoteka: Interpolacija model.twp  
Datum proračuna: 11.3.2022

Način proračuna: 3D model

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Teorija I-og reda | <input checked="" type="checkbox"/> Modalna analiza    | <input type="checkbox"/> Stabilnost    |
| <input type="checkbox"/> Teorija II-og reda           | <input checked="" type="checkbox"/> Seizmički proračun | <input type="checkbox"/> Faze građenja |
| <input type="checkbox"/> Nelinearni proračun          |  |  |

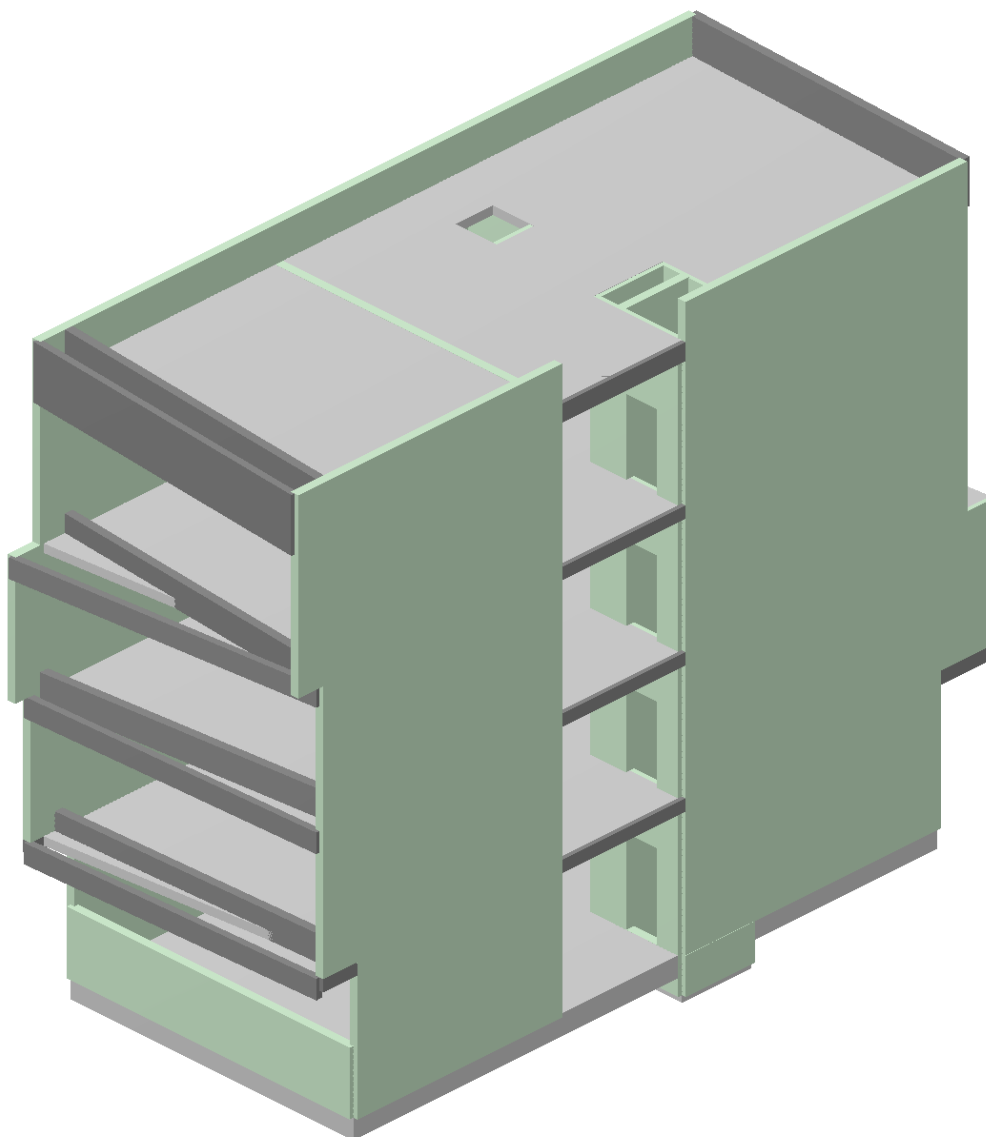
### Veličina modela

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| Broj čvorova:                        | 23120 |
| Broj pločastih elemenata:            | 21587 |
| Broj grednih elemenata:              | 457   |
| Broj graničnih elemenata:            | 21924 |
| Broj osnovnih slučajeva opterećenja: | 6     |
| Broj kombinacija opterećenja:        | 13    |

### Jedinice mjera

|              |           |
|--------------|-----------|
| Dužina:      | m [cm,mm] |
| Sila:        | kN        |
| Temperatura: | Celsius   |

## Ulazni podaci - Konstrukcija



Izometrija



### Shema nivoa

| Naziv   | z [m] | h [m] |
|---------|-------|-------|
| POZ 400 | 11.94 | 4.32  |
| POZ 300 | 7.62  | 3.87  |
| POZ 200 | 3.75  | 3.87  |

|                      |       |      |
|----------------------|-------|------|
| POZ 100              | -0.12 | 4.16 |
| Temeljna ploča       | -4.28 | 1.10 |
| temeljna ploča lifta | -5.38 |      |

### Tabela materijala

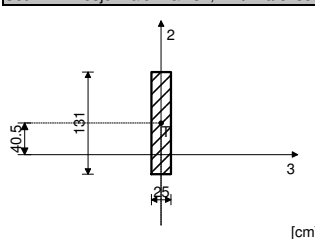
| No | Naziv materijala | E[kN/m <sup>2</sup> ] | $\mu$ | $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\alpha$ [1/C] | Em[kN/m <sup>2</sup> ] | $\mu$ m |
|----|------------------|-----------------------|-------|-------------------------------|----------------|------------------------|---------|
| 1  | C30/37           | 3.300e+7              | 0.20  | 25.00                         | 1.000e-5       | 3.300e+7               | 0.20    |

### Setovi ploča

| No  | d[m]  | e[m]  | Materijal | Tip proračuna | Ortotropija | E2[kN/m <sup>2</sup> ] | G[kN/m <sup>2</sup> ] | $\alpha$ |
|-----|-------|-------|-----------|---------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------|
| <1> | 0.250 | 0.000 | 1         | Tanka ploča   | Izotropna   |                        |                       |          |
| <2> | 0.600 | 0.000 | 1         | Debela ploča  | Izotropna   |                        |                       |          |
| <3> | 0.250 | 0.125 | 1         | Tanka ploča   | Izotropna   |                        |                       |          |
| <4> | 0.200 | 0.000 | 1         | Debela ploča  | Izotropna   |                        |                       |          |

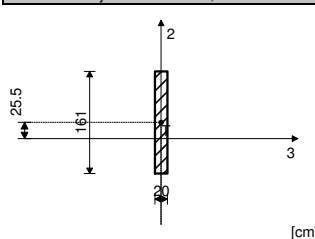
### Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=25/131, Fiktivna ekscentričnost



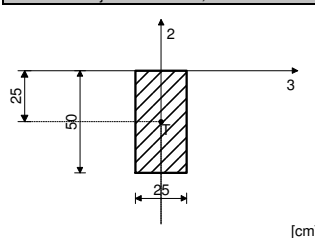
| Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - C30/37 | 3.275e-1 | 2.729e-1 | 2.729e-1 | 6.003e-3 | 1.706e-3 | 4.684e-2 |

Set: 2 Presjek: b/d=20/161, Fiktivna ekscentričnost



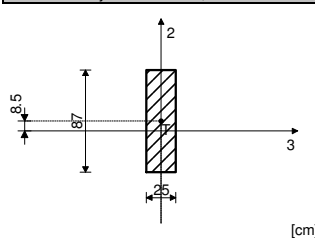
| Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - C30/37 | 3.220e-1 | 2.683e-1 | 2.683e-1 | 3.957e-3 | 1.073e-3 | 6.955e-2 |

Set: 3 Presjek: b/d=25/50, Fiktivna ekscentričnost



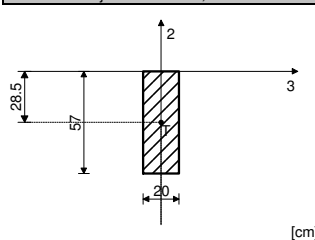
| Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - C30/37 | 1.250e-1 | 1.042e-1 | 1.042e-1 | 1.788e-3 | 6.510e-4 | 2.604e-3 |

Set: 4 Presjek: b/d=25/87, Fiktivna ekscentričnost

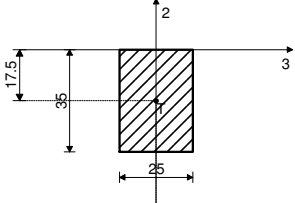


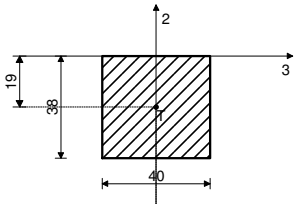
| Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - C30/37 | 2.175e-1 | 1.812e-1 | 1.812e-1 | 3.711e-3 | 1.133e-3 | 1.372e-2 |

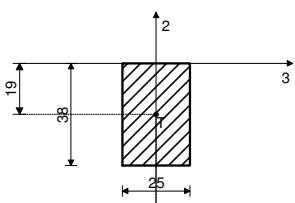
Set: 5 Presjek: b/d=20/57, Fiktivna ekscentričnost

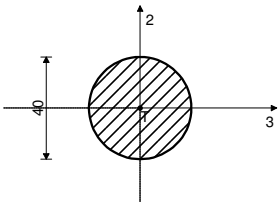


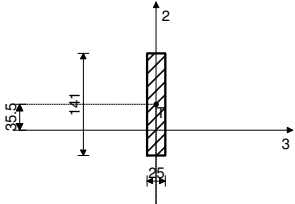
| Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - C30/37 | 1.140e-1 | 9.500e-2 | 9.500e-2 | 1.184e-3 | 3.800e-4 | 3.087e-3 |

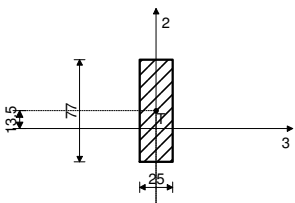
| Set: 6 Presjek: b/d=25/35, Fiktivna ekscentričnost                                |            |          |          |          |          |          |          |
|---|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|  | 1 - C30/37 | 8.750e-2 | 7.292e-2 | 7.292e-2 | 1.020e-3 | 4.557e-4 | 8.932e-4 |
| [cm]  |            |          |          |          |          |          |          |

| Set: 7 Presjek: b/d=40/38, Fiktivna ekscentričnost                                |            |          |          |          |          |          |          |
|---|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|  | 1 - C30/37 | 1.520e-1 | 1.267e-1 | 1.267e-1 | 3.235e-3 | 2.027e-3 | 1.829e-3 |
| [cm]  |            |          |          |          |          |          |          |

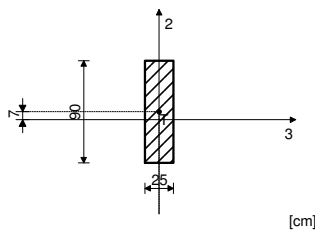
| Set: 8 Presjek: b/d=25/38, Fiktivna ekscentričnost                                |            |          |          |          |          |          |          |
|---|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|  | 1 - C30/37 | 9.500e-2 | 7.917e-2 | 7.917e-2 | 1.172e-3 | 4.948e-4 | 1.143e-3 |
| [cm]  |            |          |          |          |          |          |          |

| Set: 9 Presjek: D=40, Fiktivna ekscentričnost                                       |            |          |          |          |          |          |          |
|---|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|  | 1 - C30/37 | 1.257e-1 | 1.131e-1 | 1.131e-1 | 2.513e-3 | 1.257e-3 | 1.257e-3 |
| [cm]  |            |          |          |          |          |          |          |

| Set: 10 Presjek: b/d=25/141, Fiktivna ekscentričnost                                |            |          |          |          |          |          |          |
|---|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|  | 1 - C30/37 | 3.525e-1 | 2.938e-1 | 2.938e-1 | 6.524e-3 | 1.836e-3 | 5.840e-2 |
| [cm]  |            |          |          |          |          |          |          |

| Set: 11 Presjek: b/d=25/77, Fiktivna ekscentričnost                                 |            |          |          |          |          |          |          |
|---|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|  | 1 - C30/37 | 1.925e-1 | 1.604e-1 | 1.604e-1 | 3.191e-3 | 1.003e-3 | 9.511e-3 |
| [cm]  |            |          |          |          |          |          |          |

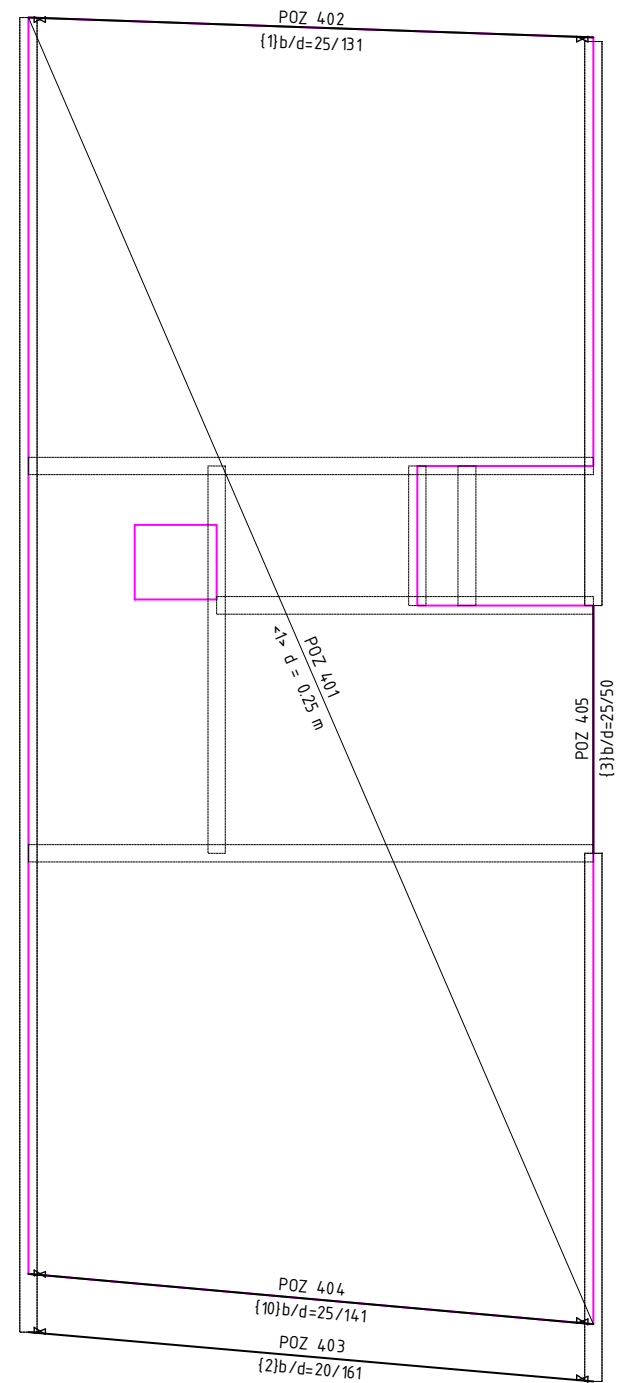
Set: 12    Presjek: b/d=25/90, Fiktivna ekscentričnost



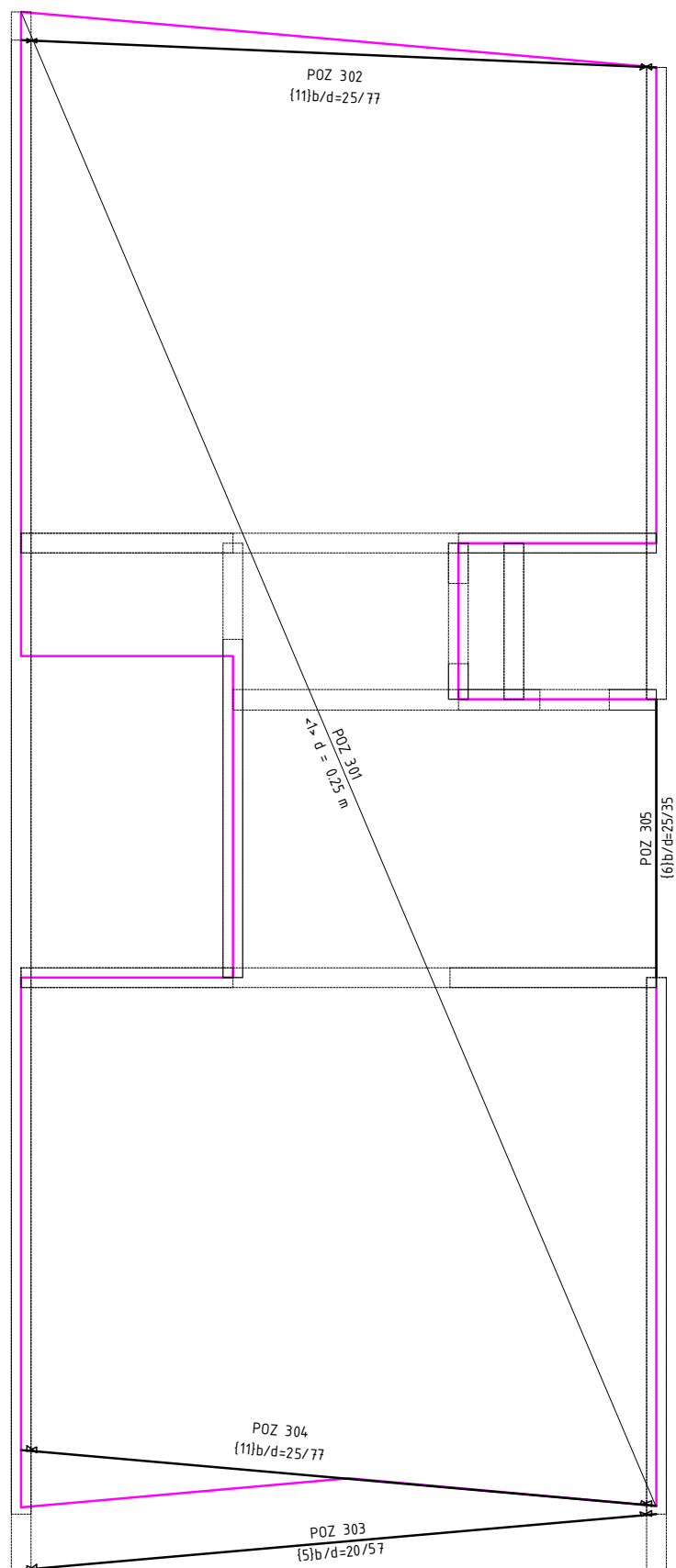
| Mat.       | A1       | A2       | A3       | I1       | I2       | I3       |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - C30/37 | 2.250e-1 | 1.875e-1 | 1.875e-1 | 3.868e-3 | 1.172e-3 | 1.519e-2 |

Setovi površinskih ležajeva

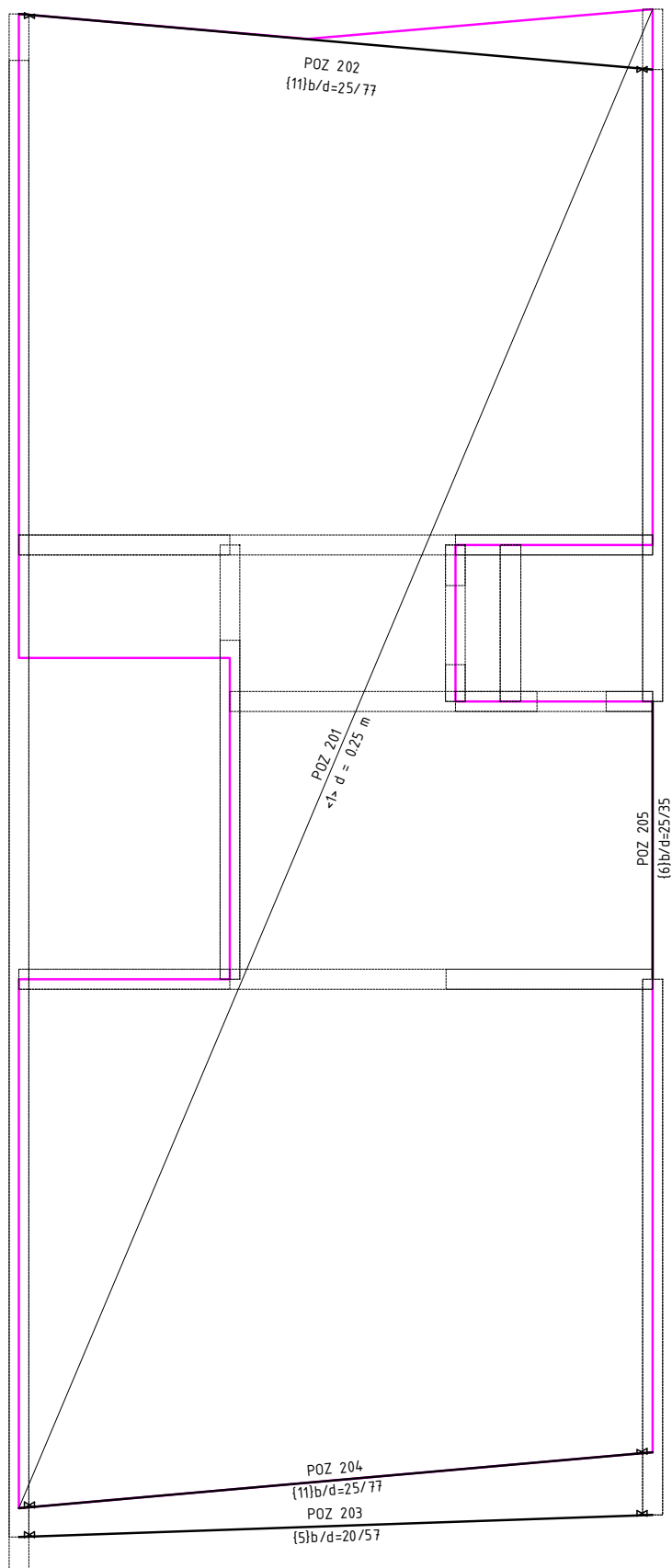
| Set | K,R1     | K,R2     | K,R3     |
|-----|----------|----------|----------|
| 1   | 2.500e+4 | 2.500e+4 | 5.000e+4 |



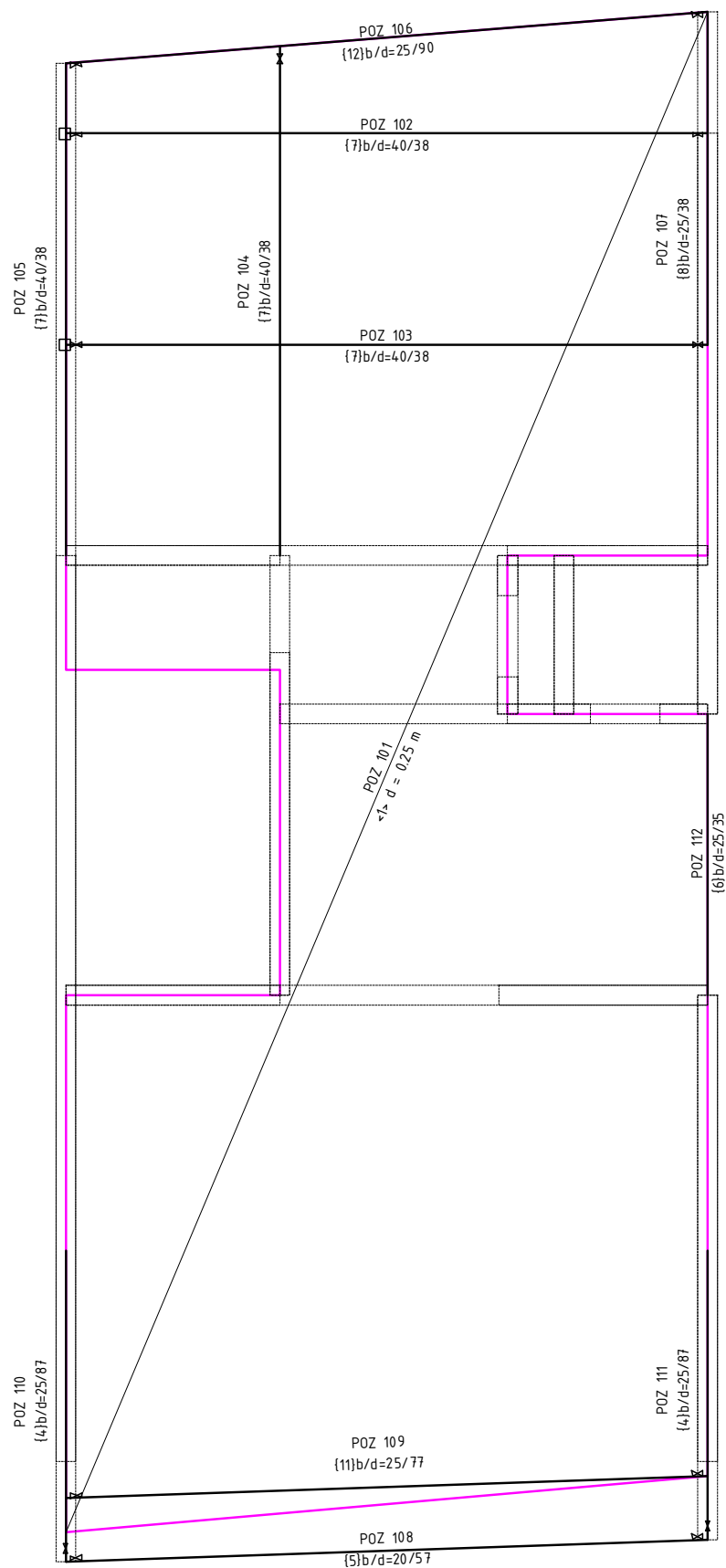
Nivo: POZ 400 [11.94 m]  
Dispozicija presjeka



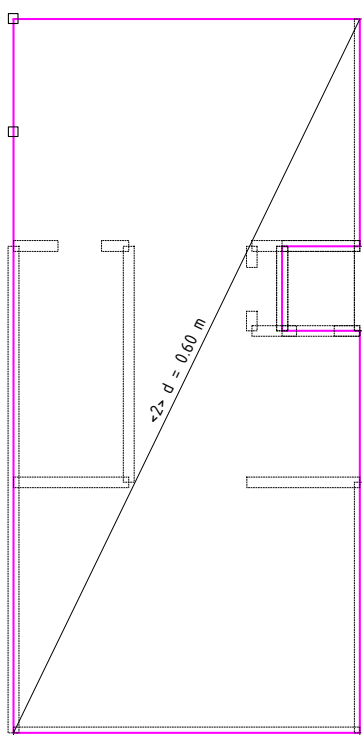
Nivo: POZ 300 [7.62 m]  
Dispozicija presjeka



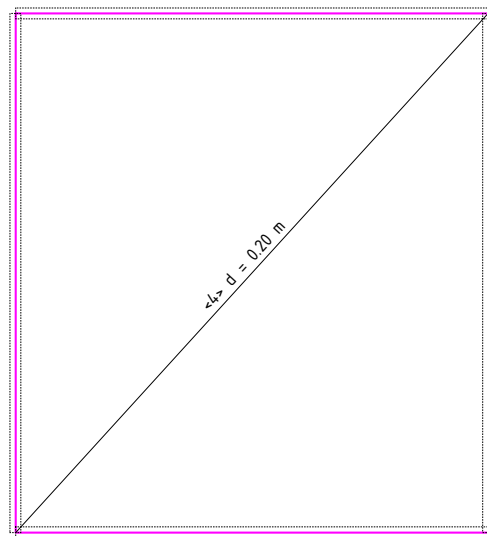
Nivo: POZ 200 [3.75 m]  
Dispozicija presjeka



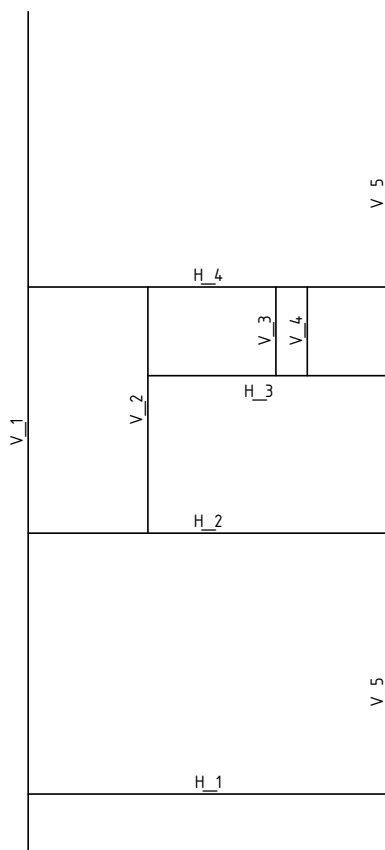
Nivo: POZ 100 [-0.12 m]  
Dispozicija presjeka



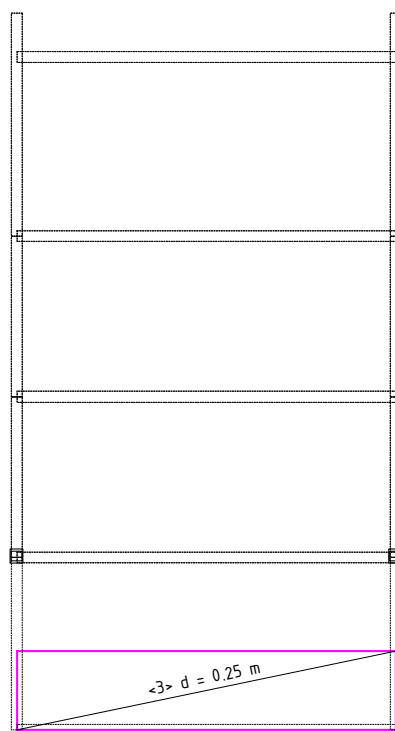
Nivo: Temeljna ploča [-4.28 m]



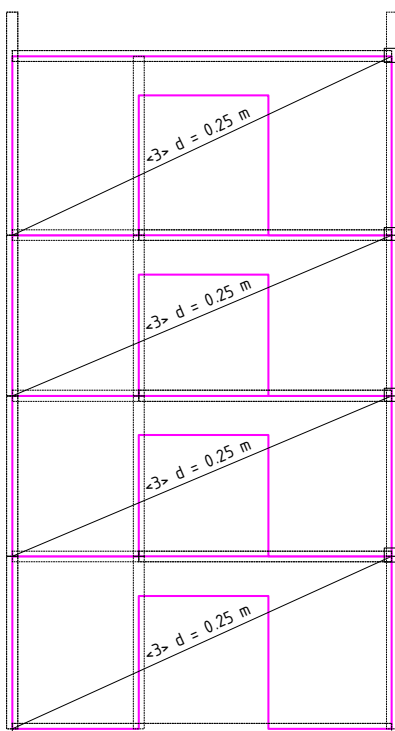
Nivo: temeljna ploča lifta [-5.38 m]



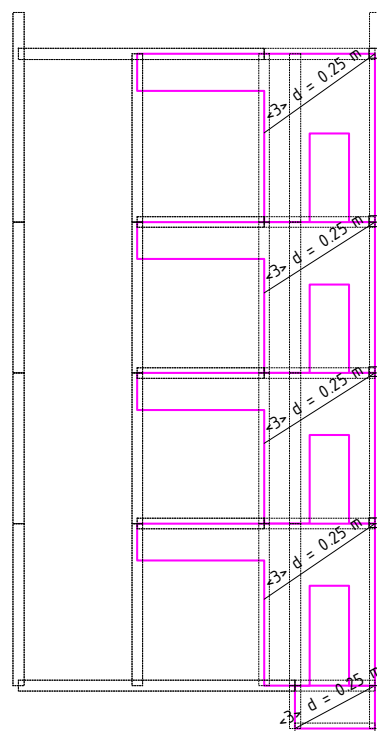
Dispozicija okvira



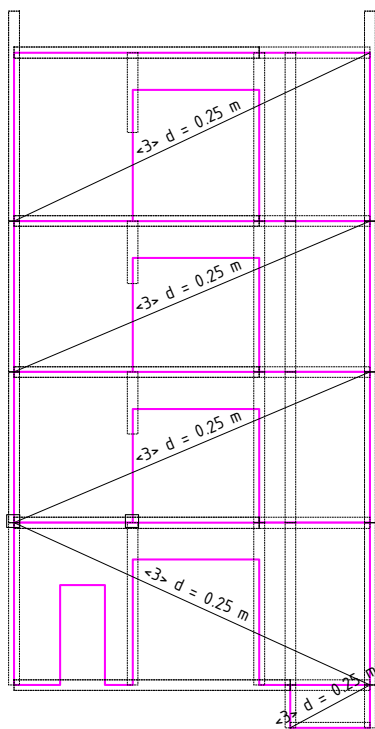
Okvir: H\_1



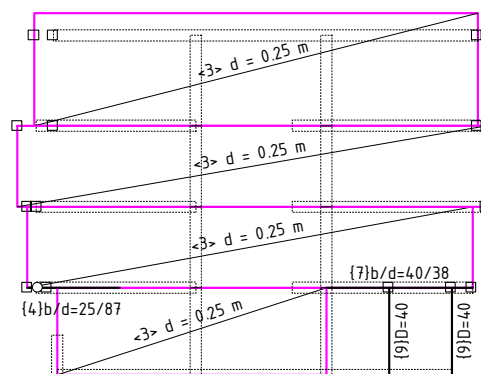
Okvir: H\_2



Okvir: H\_3

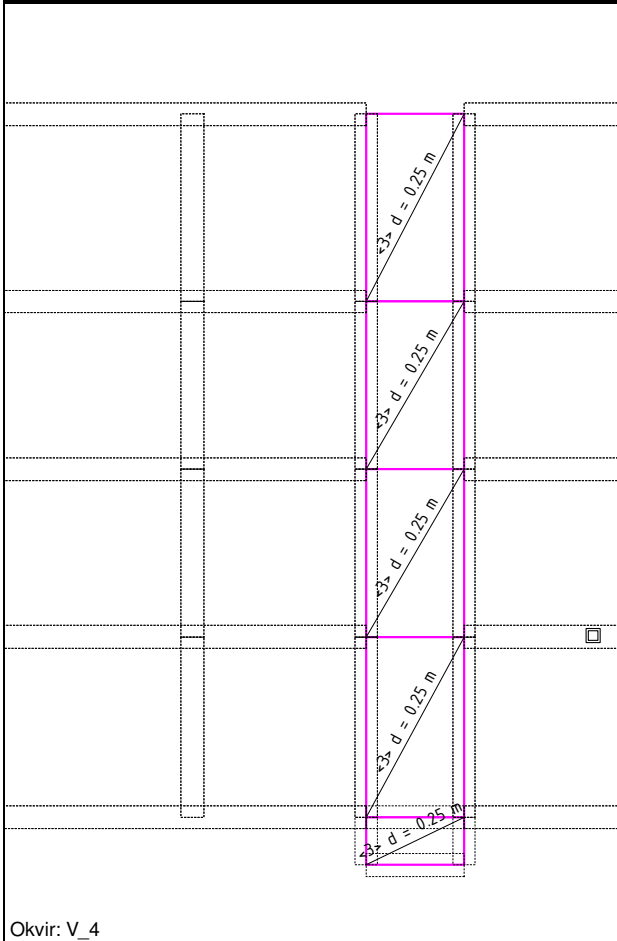
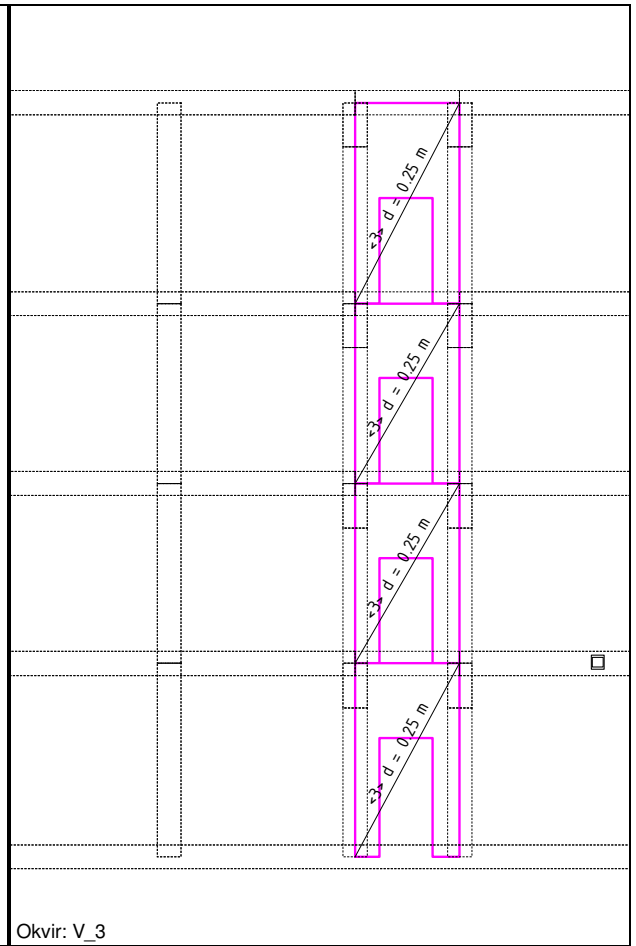
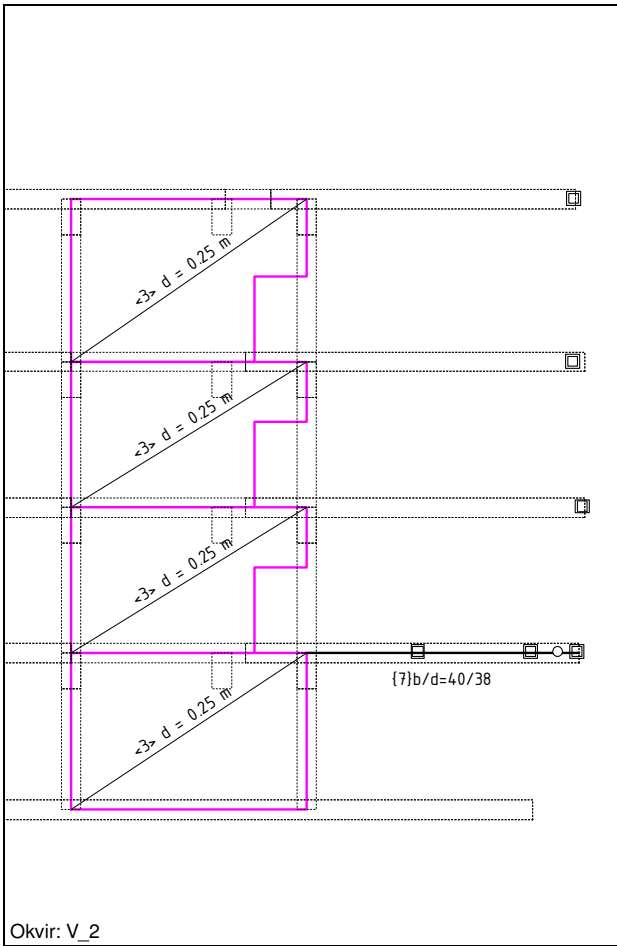


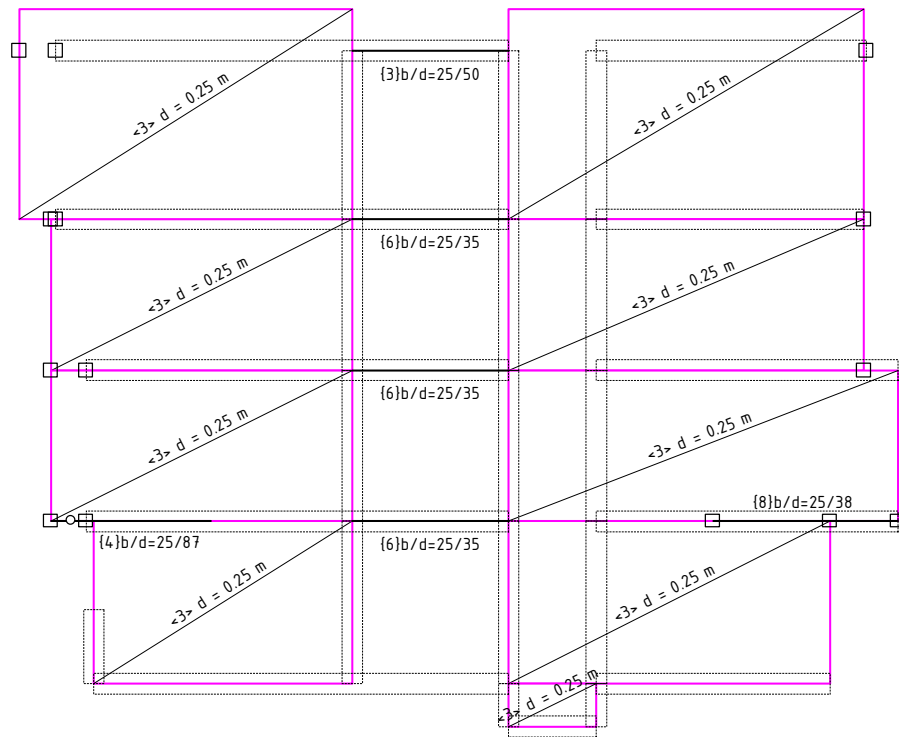
Okvir: H\_4



Okvir: V\_1







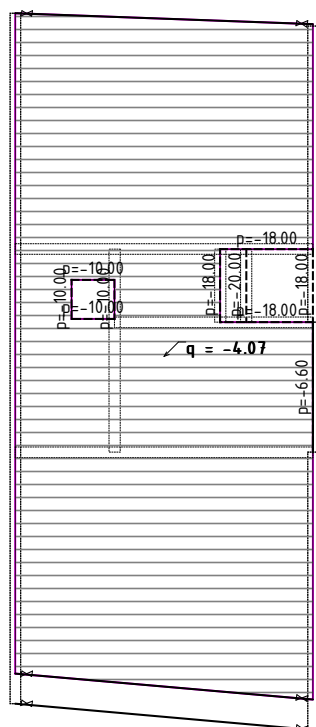
Okvir: V\_5

## Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

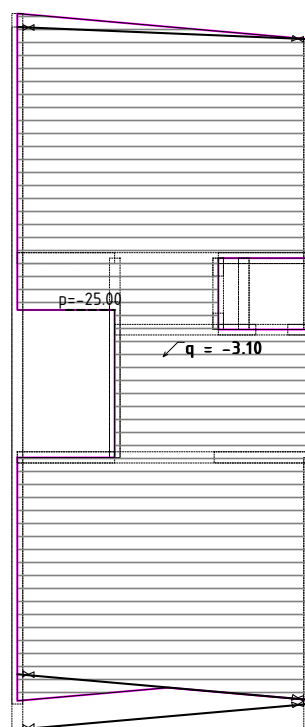
| LC | Naziv                               |    |   |
|----|-------------------------------------|----|---|
| 1  | stalno (g)                          | 11 | Komb.: I+II+III+IV                        |
| 2  | uporabno krov                       | 12 | Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+0.3xIV+V+0.3xVI   |
| 3  | uporabno                            | 13 | Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+0.3xIV+V-0.3xVI   |
| 4  | uporabno temeljna ploča             | 14 | Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+0.3xIV-1xV-0.3xVI |
| 5  | potres x                            | 15 | Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+0.3xIV-1xV+0.3xVI |
| 6  | potres y                            | 16 | Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+0.3xIV+0.3xV+VI   |
| 7  | Komb.: 1.35xI+1.5xII                | 17 | Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+0.3xIV+0.3xV-1xVI |
| 8  | Komb.: 1.35xI+1.5xIII               | 18 | Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+0.3xIV-0.3xV-1xVI |
| 9  | Komb.: 1.35xI+1.5xIV                | 19 | Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+0.3xIV-0.3xV+VI   |
| 10 | Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+1.5xIV |    |   |

Opt. 1: stalno (g)



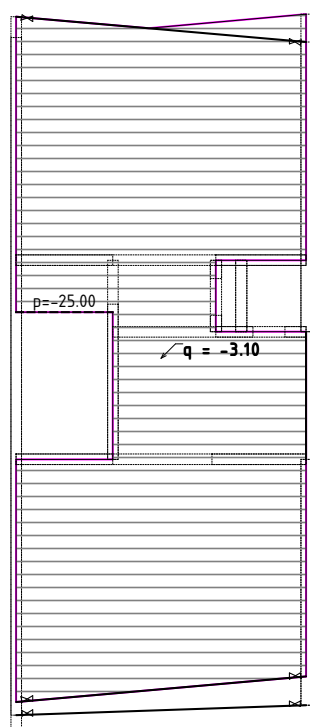
Nivo: POZ 400 [11.94 m]

Opt. 1: stalno (g)

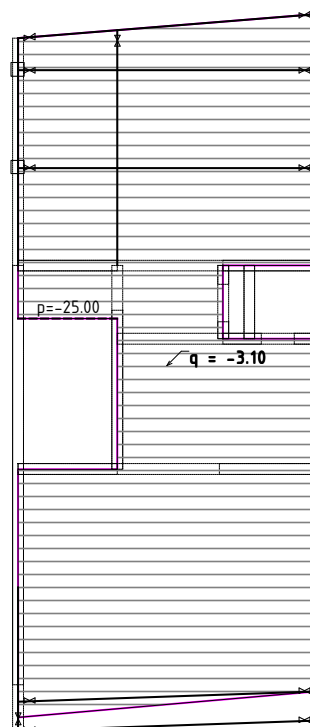


Nivo: POZ 300 [7.62 m]

Opt. 1: stalno (g)

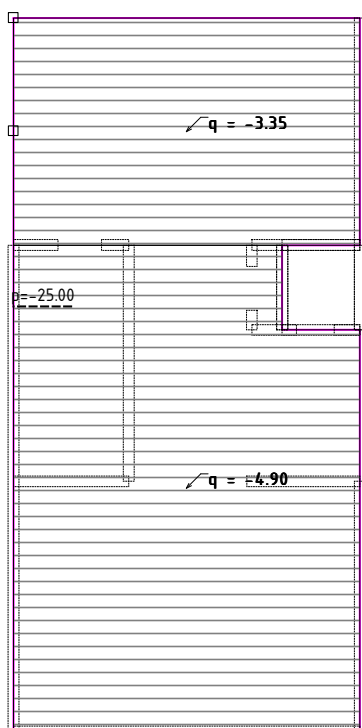


Opt. 1: stalno (g)



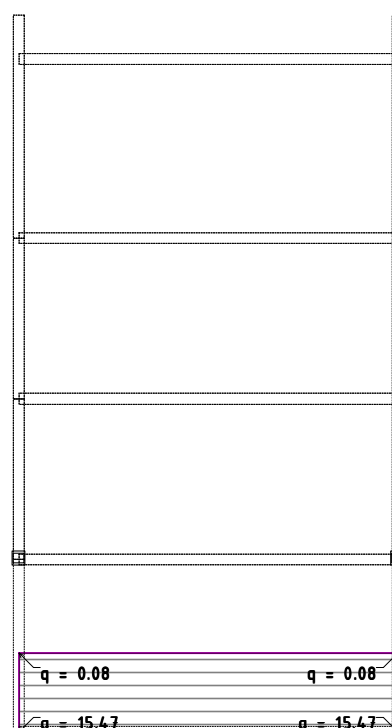
Nivo: POZ 200 [3.75 m]

Opt. 1: stalno (g)



Nivo: POZ 100 [-0.12 m]

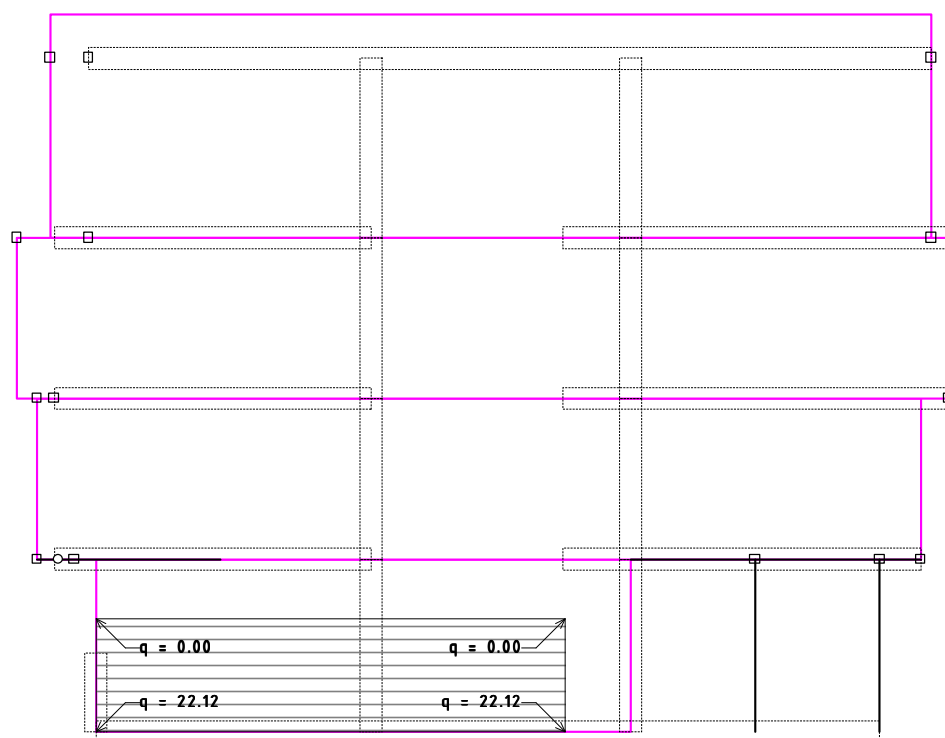
Opt. 1: stalno (g)



Nivo: Temeljna ploča [-4.28 m]

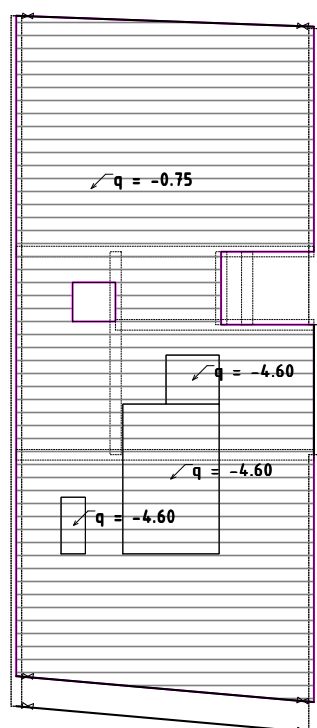
Okvir: H\_1

Opt. 1: stalno (g)



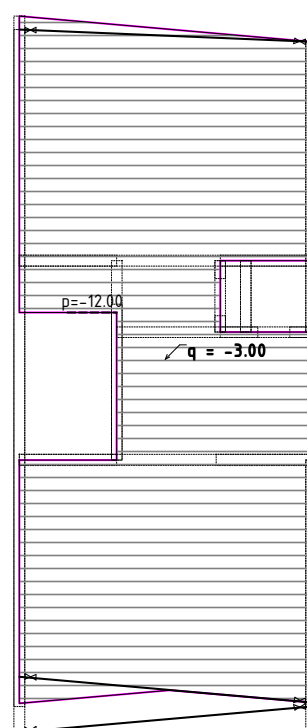
Okvir: V\_1

Opt. 2: uporabno krov



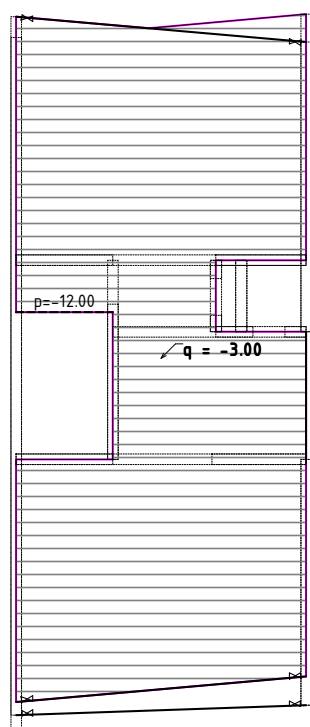
Nivo: POZ 400 [11.94 m]

Opt. 3: uporabno

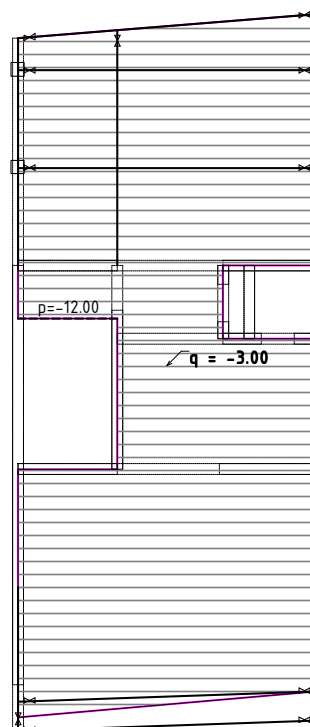


Nivo: POZ 300 [7.62 m]

Opt. 3: uporabno

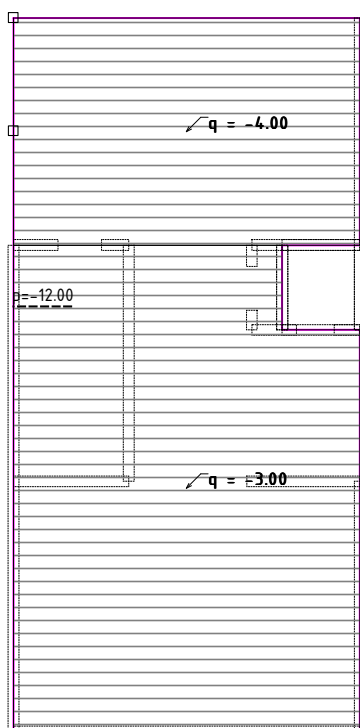


Opt. 3: uporabno



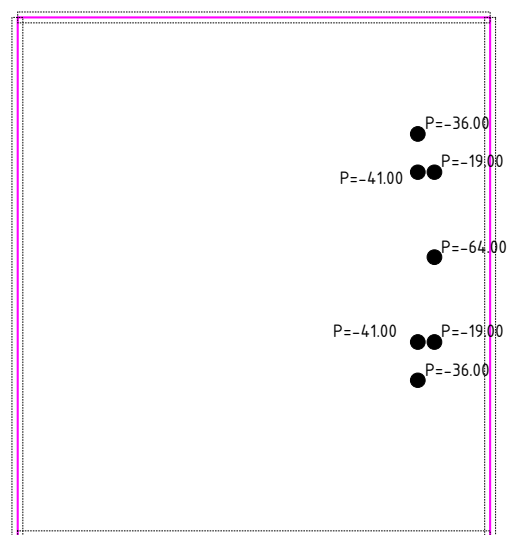
Nivo: POZ 200 [3.75 m]

Opt. 4: uporabno temeljna ploča



Nivo: POZ 100 [-0.12 m]

Opt. 4: uporabno temeljna ploča



Nivo: Temeljna ploča [-4.28 m]

Nivo: temeljna ploča lifta [-5.38 m]

## Modalna analiza

### Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Mase grupirane u nivoima izabranih ploča  
 Multiplikator krutosti ležajeva: 100.000  
 Sudjelovanje zidova: 6.000 x d  
 Spriječeno osciliranje u Z pravcu

### Faktori opterećenja za proračun mase

| No | Naziv                   | Koeficijent |
|----|-------------------------|-------------|
| 1  | stalno (g)              | 1.00        |
| 2  | uporabno krov           | 0.30        |
| 3  | uporabno                | 0.15        |
| 4  | uporabno temeljna ploča | 0.00        |

### Raspored mase po visini objekta

| Nivo                 | Z [m] | X [m] | Y [m] | Masa [T] | T/m² |
|----------------------|-------|-------|-------|----------|------|
| POZ 400              | 11.94 | 4.68  | 2.86  | 376.99   | 2.10 |
| POZ 300              | 7.62  | 4.48  | 2.92  | 353.47   | 2.07 |
| POZ 200              | 3.75  | 4.40  | 3.05  | 360.55   | 2.10 |
| POZ 100              | -0.12 | 4.46  | 3.08  | 373.36   | 2.19 |
| Temeljna ploča       | -4.28 | 4.51  | 2.37  | 421.85   | 2.51 |
| temeljna ploča lifta | -5.38 | 8.12  | 5.12  | 4.61     | 1.00 |
| Ukupno:              | 3.53  | 4.52  | 2.85  | 1890.83  |      |

### Položaj centara krutosti po visini objekta (točna metoda)

| Nivo                 | Z [m] | X [m] | Y [m] |
|----------------------|-------|-------|-------|
| POZ 400              | 11.94 | 3.26  | 3.42  |
| POZ 300              | 7.62  | 3.46  | 3.32  |
| POZ 200              | 3.75  | 3.78  | 3.17  |
| POZ 100              | -0.12 | 4.39  | 2.60  |
| Temeljna ploča       | -4.28 | 4.47  | 2.56  |
| temeljna ploča lifta | -5.38 | 7.97  | 5.11  |

### Ekscentricitet po visini objekta (točna metoda)

| Nivo                 | Z [m] | eox [m] | eoy [m] |
|----------------------|-------|---------|---------|
| POZ 400              | 11.94 | 1.43    | 0.56    |
| POZ 300              | 7.62  | 1.02    | 0.40    |
| POZ 200              | 3.75  | 0.62    | 0.11    |
| POZ 100              | -0.12 | 0.07    | 0.48    |
| Temeljna ploča       | -4.28 | 0.04    | 0.19    |
| temeljna ploča lifta | -5.38 | 0.16    | 0.01    |

### Periodi osciliranja konstrukcije

| No | T [s]  | f [Hz]  |    |        |         |    |        |         |  |
|----|--------|---------|----|--------|---------|----|--------|---------|--|
| 1  | 0.1693 | 5.9065  | 6  | 0.0324 | 30.8449 | 11 | 0.0277 | 36.1043 |  |
| 2  | 0.1598 | 6.2571  | 7  | 0.0322 | 31.1032 | 12 | 0.0272 | 36.7101 |  |
| 3  | 0.1023 | 9.7757  | 8  | 0.0308 | 32.4466 | 13 | 0.0263 | 37.9806 |  |
| 4  | 0.0510 | 19.5954 | 9  | 0.0297 | 33.6817 | 14 | 0.0246 | 40.7134 |  |
| 5  | 0.0475 | 21.0322 | 10 | 0.0288 | 34.7124 | 15 | 0.0241 | 41.4617 |  |

### Pravilnost u tlocrtu

| Z [m] | eox [m] | eoy [m] | rx [m] | ry [m] | ls [m] | eox<=0.3rx | eoy<=0.3ry | rx>ls | ry>ls |
|-------|---------|---------|--------|--------|--------|------------|------------|-------|-------|
| 11.94 | 1.43    | 0.56    | 5.01   | 7.19   | 6.84   | Da         | Da         | Ne    | Da    |
| 7.62  | 1.02    | 0.40    | 4.78   | 7.15   | 6.86   | Da         | Da         | Ne    | Da    |
| 3.75  | 0.62    | 0.11    | 4.31   | 6.88   | 6.83   | Da         | Da         | Ne    | Da    |
| -0.12 | 0.07    | 0.48    | 3.86   | 6.53   | 6.77   | Da         | Da         | Ne    | Ne    |
| -4.28 | 0.04    | 0.19    | 3.49   | 3.49   | 6.13   | Da         | Da         | Ne    | Ne    |
| -5.38 | 0.16    | 0.01    | 1.58   | 1.61   | 1.08   | Da         | Da         | Da    | Da    |

## Seizmički proračun

Seizmički proračun: EC8 (HRN EN 1998-1:2011)

Razred tla: A  
 Razred važnosti: III ( $\gamma=1.2$ )  
 Odnos  $a_g/R/g$ : 0.12  
 Koeficijent prigušenja: 0.05

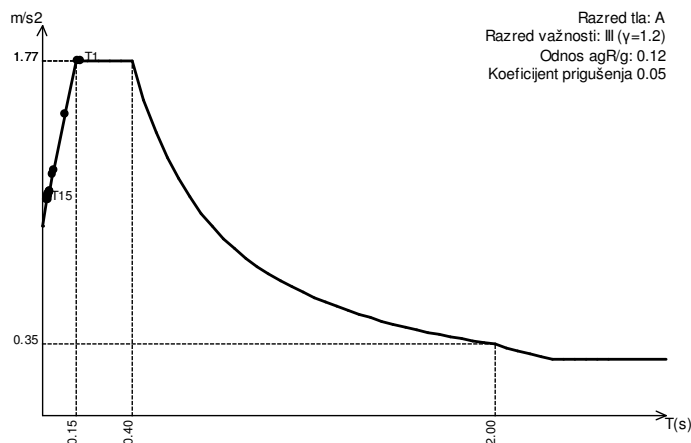
Faktori pravca potresa:

| Slučaj opterećenja | Kut $\alpha$ [°] | $k_\alpha$ | $k_{\alpha+90^\circ}$ | $k_z$ | Faktor P. |
|--------------------|------------------|------------|-----------------------|-------|-----------|
| potres x           | 0                | 1.000      | 0.000                 | 0.000 | 2.000     |
| potres y           | 90               | 1.000      | 0.000                 | 0.000 | 2.000     |

Tip spektra

| Slučaj opterećenja | S     | T <sub>b</sub> | T <sub>c</sub> | T <sub>d</sub> | avg/ag |
|--------------------|-------|----------------|----------------|----------------|--------|
| potres x           | 1.000 | 0.150          | 0.400          | 2.000          | 1.000  |
| potres y           | 1.000 | 0.150          | 0.400          | 2.000          | 1.000  |

Projektni spektar



S=1.00, T<sub>b</sub>=0.15, T<sub>c</sub>=0.40, T<sub>d</sub>=2.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - potres x

| 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] |
| POZ 400              | 11.94 | 746.05  | 14.42   | 5.91    | 113.32  | -123.40 | 0.37    | 11.06   | 88.25   | -1.91   |
| POZ 300              | 7.62  | 519.74  | 0.45    | 7.57    | 84.04   | -76.82  | 2.26    | 8.45    | 61.22   | -2.48   |
| POZ 200              | 3.75  | 348.62  | -4.11   | 7.29    | 62.43   | -47.96  | 3.91    | 6.85    | 41.09   | -2.84   |
| POZ 100              | -0.12 | 175.19  | -3.87   | 5.64    | 36.63   | -22.23  | 4.35    | 5.09    | 20.41   | -2.95   |
| Temeljna ploča       | -4.28 | 3.16    | 0.11    | -0.19   | 0.64    | -0.57   | -0.19   | 0.15    | 1.02    | 0.17    |
| temeljna ploča lifta | -5.38 | -0.09   | -0.01   | -0.14   | -0.06   | 0.03    | -0.13   | -0.00   | -0.01   | -0.00   |
|                      | Σ=    | 1792.7  | 6.99    | 26.07   | 296.99  | -270.95 | 10.57   | 31.60   | 211.98  | -10.02  |

| 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] |
| POZ 400              | 11.94 | -163.23 | 0.39    | -3.73   | -14.68  | 0.41    | 1.08    | 17.65   | 0.54    | -0.32   |
| POZ 300              | 7.62  | 55.57   | 1.71    | -4.29   | 0.77    | -4.61   | 0.78    | -38.44  | -0.47   | -0.30   |
| POZ 200              | 3.75  | 169.33  | 0.47    | -3.23   | 14.90   | -4.91   | 0.74    | 0.80    | -1.02   | -0.62   |
| POZ 100              | -0.12 | 153.16  | -0.41   | -1.36   | 20.82   | -2.03   | 0.92    | 41.17   | -0.81   | -0.22   |
| Temeljna ploča       | -4.28 | 3.89    | 0.07    | -0.07   | 0.47    | -0.23   | -0.08   | 0.96    | -0.09   | -0.00   |
| temeljna ploča lifta | -5.38 | 0.01    | 0.01    | -0.05   | -0.01   | -0.01   | -0.02   | 0.01    | 0.01    | -0.01   |
|                      | Σ=    | 218.73  | 2.24    | -12.72  | 22.26   | -11.38  | 3.41    | 22.14   | -1.85   | -1.45   |

| Nivo                 | Z [m] | Ton 7   |         |         | Ton 8   |         |         | Ton 9   |         |         |
|----------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                      |       | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] |
| POZ 400              | 11.94 | 0.84    | 0.49    | 0.04    | 4.78    | -3.13   | 0.16    | 7.90    | -6.88   | 0.54    |
| POZ 300              | 7.62  | -1.90   | -0.13   | -0.01   | -6.22   | 0.93    | 0.40    | -11.04  | 1.87    | 0.66    |
| POZ 200              | 3.75  | 0.25    | -0.48   | -0.11   | -4.34   | 3.27    | 0.50    | -6.38   | 7.21    | 0.64    |
| POZ 100              | -0.12 | 1.77    | -0.61   | -0.14   | 8.13    | 4.01    | 0.47    | 15.80   | 8.66    | 0.82    |
| Temeljna ploča       | -4.28 | 0.04    | -0.04   | -0.00   | 0.11    | 0.27    | -0.00   | 0.34    | 0.61    | -0.01   |
| temeljna ploča lifta | -5.38 | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | -0.00   | -0.00   | 0.01    | -0.00   | -0.00   |
|                      | Σ=    | 1.01    | -0.77   | -0.23   | 2.47    | 5.35    | 1.52    | 6.62    | 11.46   | 2.64    |

| Nivo                 | Z [m] | Ton 10  |         |         | Ton 11  |         |         | Ton 12  |         |         |
|----------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                      |       | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] |
| POZ 400              | 11.94 | 1.87    | 2.90    | -0.18   | -0.32   | 0.08    | 0.00    | 0.97    | 7.94    | -0.52   |
| POZ 300              | 7.62  | -1.03   | -1.03   | -0.11   | 0.79    | -0.01   | -0.02   | -2.11   | -2.19   | -0.65   |
| POZ 200              | 3.75  | -2.15   | -3.03   | -0.14   | -0.79   | -0.11   | -0.01   | -0.10   | -8.66   | -0.67   |
| POZ 100              | -0.12 | 2.72    | -3.20   | -0.25   | 0.36    | -0.10   | -0.00   | 2.13    | -9.50   | -0.50   |
| Temeljna ploča       | -4.28 | 0.08    | -0.26   | -0.02   | 0.00    | -0.01   | 0.00    | 0.05    | -0.83   | -0.02   |
| temeljna ploča lifta | -5.38 | -0.00   | -0.00   | -0.00   | 0.00    | 0.00    | 0.00    | -0.00   | -0.00   | -0.01   |
|                      | Σ=    | 1.50    | -4.62   | -0.70   | 0.05    | -0.14   | -0.03   | 0.94    | -13.24  | -2.36   |

| Nivo           | Z [m] | Ton 13  |         |         | Ton 14  |         |         | Ton 15  |         |         |
|----------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                |       | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] |
| POZ 400        | 11.94 | -2.20   | -0.14   | 0.03    | -1.58   | 0.58    | 0.02    | -1.55   | -0.17   | -0.44   |
| POZ 300        | 7.62  | 7.82    | 0.02    | 0.03    | 4.81    | -0.24   | -0.04   | 2.36    | 0.43    | -0.25   |
| POZ 200        | 3.75  | -12.25  | -0.01   | -0.01   | -5.32   | -0.71   | -0.06   | -0.02   | 0.27    | -0.20   |
| POZ 100        | -0.12 | 9.20    | 0.20    | -0.02   | 2.55    | -0.43   | 0.06    | 0.70    | -0.24   | -0.29   |
| Temeljna ploča | -4.28 | 0.18    | -0.00   | 0.01    | 0.04    | -0.07   | -0.00   | 0.12    | 0.04    | -0.03   |



|                      |       |      |      |       |       |       |       |      |       |       |
|----------------------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| temeljna ploča lifta | -5.38 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00  | -0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00  | -0.00 |
| $\Sigma=$            | 2.74  | 0.08 | 0.04 | 0.51  | -0.86 | -0.03 | 1.61  | 0.33 | -1.21 |       |

#### Raspored seizmičkih sila po visini objekta - potres y

| 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] |
| POZ 400              | 11.94 | 2.91    | 0.06    | 0.02    | -103.38 | 112.58  | -0.34   | 74.18   | 591.96  | -12.82  |
| POZ 300              | 7.62  | 2.03    | 0.00    | 0.03    | -76.67  | 70.08   | -2.06   | 56.71   | 410.70  | -16.64  |
| POZ 200              | 3.75  | 1.36    | -0.02   | 0.03    | -56.95  | 43.76   | -3.57   | 45.98   | 275.66  | -19.05  |
| POZ 100              | -0.12 | 0.68    | -0.02   | 0.02    | -33.42  | 20.28   | -3.96   | 34.14   | 136.89  | -19.80  |
| Temeljna ploča       | -4.28 | 0.01    | 0.00    | -0.00   | -0.59   | 0.52    | 0.17    | 0.98    | 6.83    | 1.11    |
| temeljna ploča lifta | -5.38 | -0.00   | -0.00   | -0.00   | 0.05    | -0.02   | 0.12    | -0.01   | -0.09   | -0.01   |
| $\Sigma=$            |       | 6.99    | 0.03    | 0.10    | -270.95 | 247.20  | -9.64   | 211.98  | 1421.9  | -67.21  |

| 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] |
| POZ 400              | 11.94 | -1.67   | 0.00    | -0.04   | 7.50    | -0.21   | -0.55   | -1.48   | -0.05   | 0.03    |
| POZ 300              | 7.62  | 0.57    | 0.02    | -0.04   | -0.39   | 2.35    | -0.40   | 3.22    | 0.04    | 0.02    |
| POZ 200              | 3.75  | 1.73    | 0.00    | -0.03   | -7.62   | 2.51    | -0.38   | -0.07   | 0.09    | 0.05    |
| POZ 100              | -0.12 | 1.57    | -0.00   | -0.01   | -10.64  | 1.04    | -0.47   | -3.45   | 0.07    | 0.02    |
| Temeljna ploča       | -4.28 | 0.04    | 0.00    | -0.00   | -0.24   | 0.12    | 0.04    | -0.08   | 0.01    | 0.00    |
| temeljna ploča lifta | -5.38 | 0.00    | 0.00    | -0.00   | 0.01    | 0.01    | 0.01    | -0.00   | -0.00   | 0.00    |
| $\Sigma=$            |       | 2.24    | 0.02    | -0.13   | -11.38  | 5.82    | -1.74   | -1.85   | 0.16    | 0.12    |

| Nivo                 | Z [m] | Ton 7   |         |         | Ton 8   |         |         | Ton 9   |         |         |
|----------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                      |       | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] |
| POZ 400              | 11.94 | -0.64   | -0.37   | -0.03   | 10.37   | -6.79   | 0.35    | 13.67   | -11.92  | 0.93    |
| POZ 300              | 7.62  | 1.44    | 0.10    | 0.01    | -13.50  | 2.03    | 0.88    | -19.12  | 3.23    | 1.15    |
| POZ 200              | 3.75  | -0.19   | 0.36    | 0.08    | -9.41   | 7.09    | 1.08    | -11.04  | 12.48   | 1.11    |
| POZ 100              | -0.12 | -1.34   | 0.46    | 0.11    | 17.63   | 8.69    | 1.01    | 27.35   | 14.99   | 1.42    |
| Temeljna ploča       | -4.28 | -0.03   | 0.03    | 0.00    | 0.25    | 0.58    | -0.01   | 0.59    | 1.06    | -0.02   |
| temeljna ploča lifta | -5.38 | -0.00   | -0.00   | -0.00   | 0.01    | -0.01   | -0.01   | 0.01    | -0.01   | -0.01   |
| $\Sigma=$            |       | -0.77   | 0.58    | 0.17    | 5.35    | 11.59   | 3.30    | 11.46   | 19.84   | 4.58    |

| Nivo                 | Z [m] | Ton 10  |         |         | Ton 11  |         |         | Ton 12  |         |         |
|----------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                      |       | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] |
| POZ 400              | 11.94 | -5.76   | -8.95   | 0.54    | 0.93    | -0.23   | -0.01   | -13.67  | -112.33 | 7.35    |
| POZ 300              | 7.62  | 3.17    | 3.17    | 0.35    | -2.32   | 0.03    | 0.07    | 29.80   | 30.93   | 9.22    |
| POZ 200              | 3.75  | 6.63    | 9.36    | 0.43    | 2.31    | 0.32    | 0.02    | 1.46    | 122.43  | 9.43    |
| POZ 100              | -0.12 | -8.40   | 9.86    | 0.77    | -1.04   | 0.28    | 0.01    | -30.11  | 134.40  | 7.09    |
| Temeljna ploča       | -4.28 | -0.25   | 0.80    | 0.07    | -0.01   | 0.03    | -0.00   | -0.76   | 11.77   | 0.22    |
| temeljna ploča lifta | -5.38 | 0.01    | 0.00    | 0.00    | -0.00   | -0.00   | -0.00   | 0.04    | 0.04    | 0.08    |
| $\Sigma=$            |       | -4.62   | 14.24   | 2.17    | -0.14   | 0.42    | 0.09    | -13.24  | 187.23  | 33.38   |

| Nivo                 | Z [m] | Ton 13  |         |         | Ton 14  |         |         | Ton 15  |         |         |
|----------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                      |       | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] |
| POZ 400              | 11.94 | -0.06   | -0.00   | 0.00    | 2.66    | -0.99   | -0.03   | -0.32   | -0.03   | -0.09   |
| POZ 300              | 7.62  | 0.22    | 0.00    | 0.00    | -8.12   | 0.41    | 0.06    | 0.48    | 0.09    | -0.05   |
| POZ 200              | 3.75  | -0.35   | -0.00   | -0.00   | 8.98    | 1.20    | 0.11    | -0.00   | 0.05    | -0.04   |
| POZ 100              | -0.12 | 0.26    | 0.01    | -0.00   | -4.32   | 0.72    | -0.10   | 0.14    | -0.05   | -0.06   |
| Temeljna ploča       | -4.28 | 0.01    | -0.00   | 0.00    | -0.06   | 0.11    | 0.01    | 0.03    | 0.01    | -0.01   |
| temeljna ploča lifta | -5.38 | 0.00    | 0.00    | -0.00   | -0.00   | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | -0.00   |
| $\Sigma=$            |       | 0.08    | 0.00    | 0.00    | -0.86   | 1.45    | 0.04    | 0.33    | 0.07    | -0.25   |

#### Faktori participacije - Relativno učešće

| Ton \ Naziv | 1. potres x | 2. potres y |
|-------------|-------------|-------------|
| 1           | 0.746       | 0.000       |
| 2           | 0.124       | 0.129       |
| 3           | 0.013       | 0.744       |
| 4           | 0.091       | 0.000       |
| 5           | 0.009       | 0.003       |
| 6           | 0.009       | 0.000       |
| 7           | 0.000       | 0.000       |
| 8           | 0.001       | 0.006       |
| 9           | 0.003       | 0.010       |
| 10          | 0.001       | 0.007       |
| 11          | 0.000       | 0.000       |
| 12          | 0.000       | 0.098       |
| 13          | 0.001       | 0.000       |
| 14          | 0.000       | 0.001       |
| 15          | 0.001       | 0.000       |

#### Faktori participacije - Sudjelujuće mase

| Ton   | U [ $\alpha=0^\circ$ ] | U [ $\alpha=90^\circ$ ] |
|---|------------------------|-------------------------|
| U obzir se uzima samo masa iznad kote temelja |                        |                         |
| Kota temelja: -4.20 m                         |                        |                         |
| Ukupna masa iznad temelja: 1464.49 T          |                        |                         |
| Ukupna masa cijelog objekta: 1890.95 T        |                        |                         |
| 1   | 69.90                  | 0.00                    |
| 2   | 11.65                  | 9.70                    |
| 3   | 1.59                   | 71.56                   |
| 4   | 12.02                  | 0.00                    |
| 5   | 1.26                   | 0.33                    |
| 6   | 1.24                   | 0.01                    |

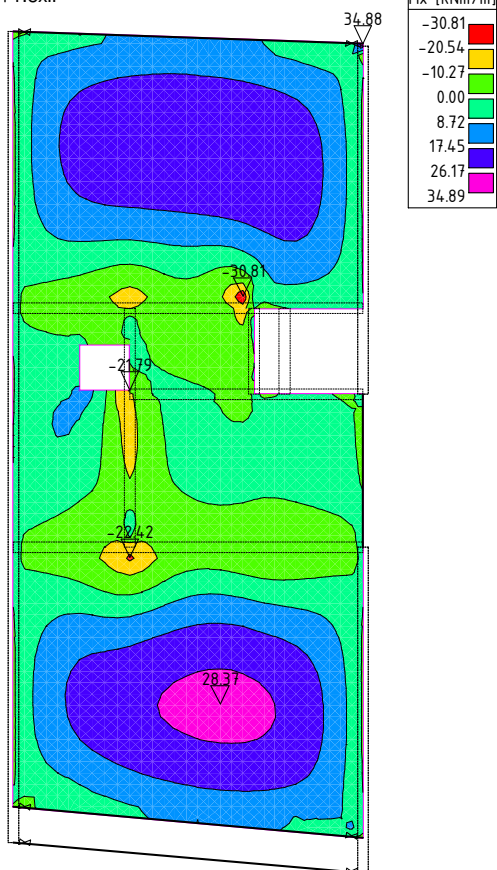
|                |       |       |
|----------------|-------|-------|
| 7              | 0.06  | 0.03  |
| 8              | 0.14  | 0.66  |
| 9              | 0.38  | 1.14  |
| 10             | 0.09  | 0.82  |
| 11             | 0.00  | 0.02  |
| 12             | 0.07  | 13.08 |
| 13             | 0.15  | 0.00  |
| 14             | 0.03  | 0.08  |
| 15             | 0.09  | 0.00  |
| $\Sigma U$ (%) | 98.67 | 97.43 |

#### Poprečne sile u tlocrtu [-4.20 m]

| Slučaj opterećenja | Kut $\alpha^\circ$ | VtB[kN] |
|--------------------|--------------------|---------|
| potres x           | 0                  | 2059.13 |
| potres y           | 90                 | 1625.08 |

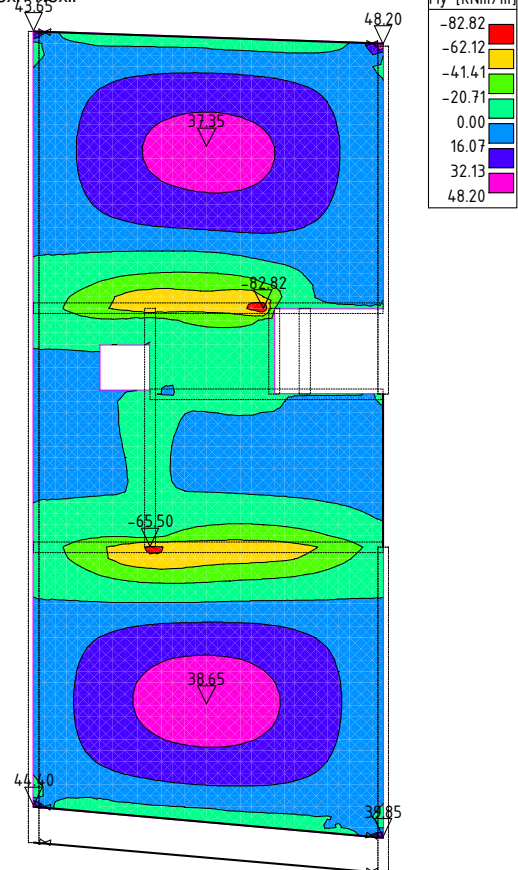
# Statički proračun

Opt. 7: 1.35xl+1.5xll



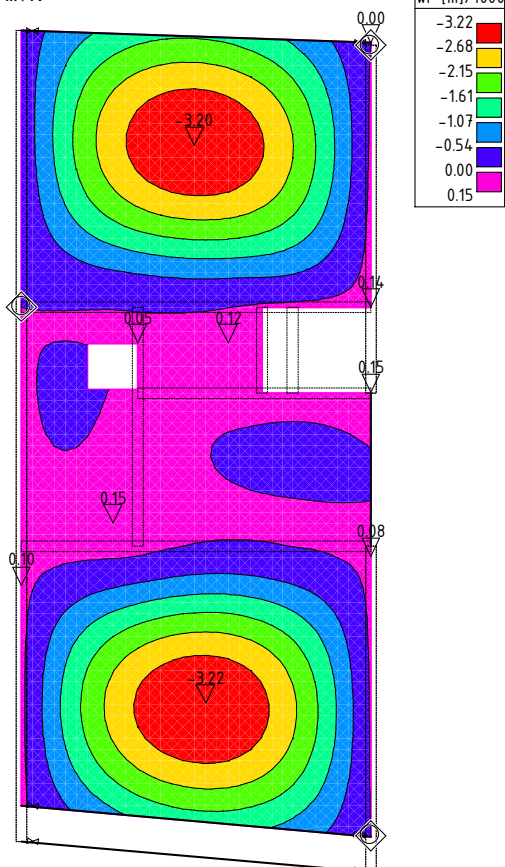
Nivo: POZ 400 [11.94 m]  
Utjecaji u ploči: max Mx= 34.88 / min Mx= -30.81 kNm/m

Opt. 7: 1.35xl+1.5xll



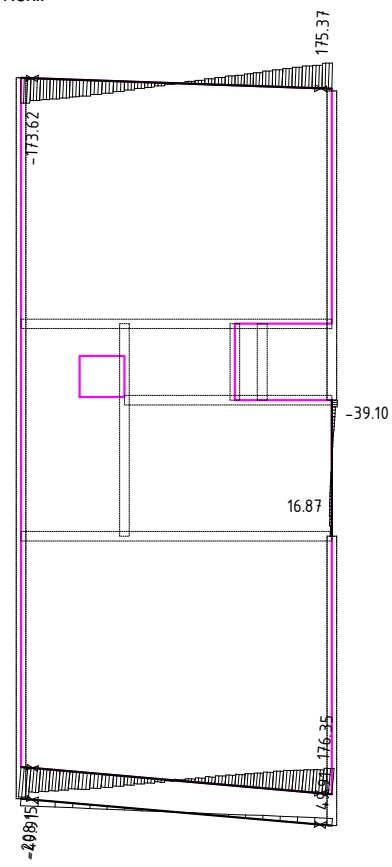
Nivo: POZ 400 [11.94 m]  
Utjecaji u ploči: max My= 48.20 / min My= -82.82 kNm/m

Opt. 11: I+II+III+IV



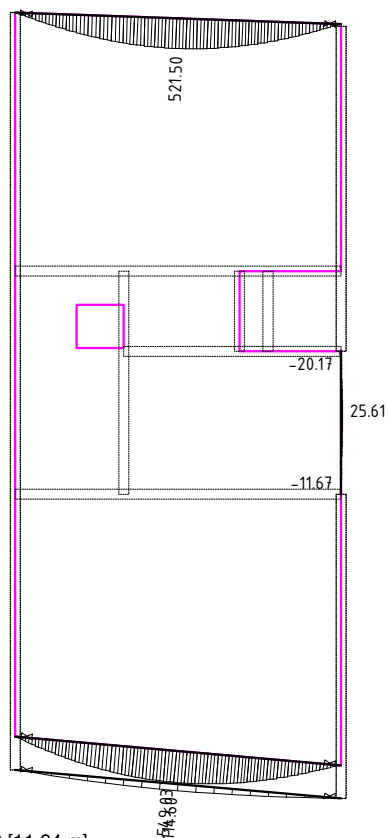
Nivo: POZ 400 [11.94 m]  
Relativni progib ploča: max wr= 0.15 / min wr= -3.22 m / 1000

Opt. 7: 1.35xl+1.5xll



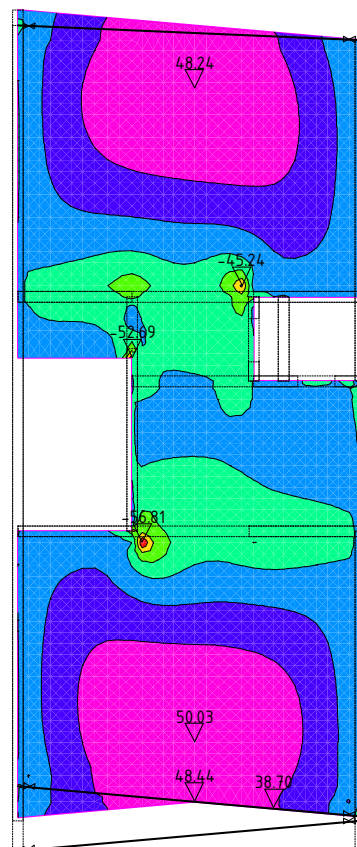
Nivo: POZ 400 [11.94 m]  
Utjecaji u gredi: max T2= 176.35 / min T2= -208.15 kN

Opt. 7: 1.35xl+1.5xII



Nivo: POZ 400 [11.94 m]  
Utjecaji u gredi: max M3= 549.03 / min M3= -20.17 kNm

Opt. 8: 1.35xl+1.5xIII

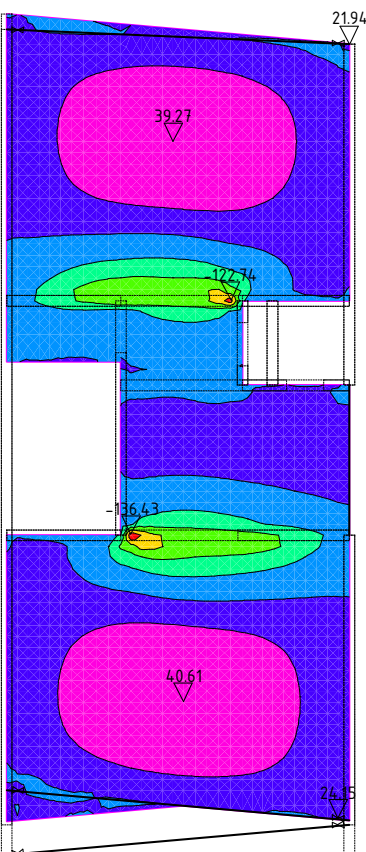


Mx [kNm/m]

|        |
|--------|
| -56.81 |
| -42.61 |
| -28.41 |
| -14.20 |
| 0.00   |
| 16.68  |
| 33.35  |
| 50.03  |

Nivo: POZ 300 [7.62 m]  
Utjecaji u ploči: max Mx= 50.03 / min Mx= -56.81 kNm/m

Opt. 8: 1.35xl+1.5xIII

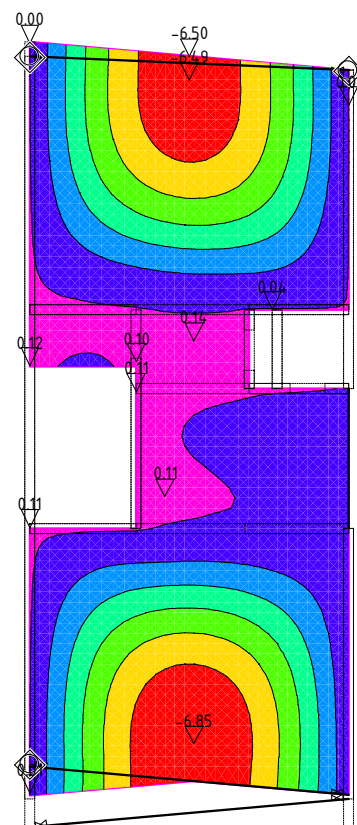


My [kNm/m]

|         |
|---------|
| -136.44 |
| -109.15 |
| -81.86  |
| -54.58  |
| -27.29  |
| 0.00    |
| 20.31   |
| 40.62   |

Nivo: POZ 300 [7.62 m]  
Utjecaji u ploči: max My= 40.61 / min My= -136.43 kNm/m

Opt. 11: I+II+III+IV

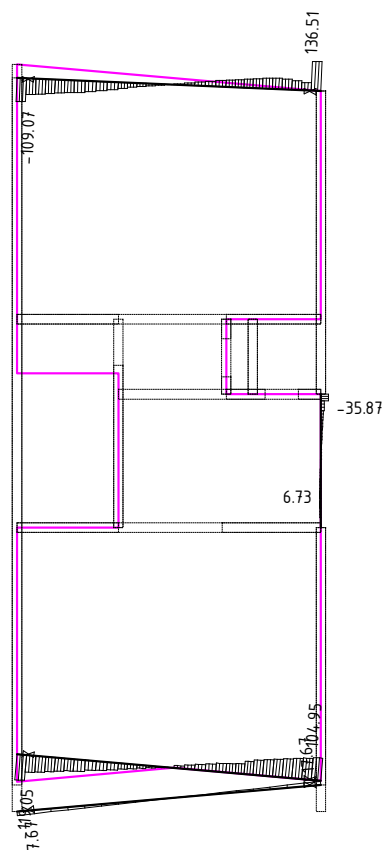


wr [m]/1000

|       |
|-------|
| -6.85 |
| -5.71 |
| -4.57 |
| -3.43 |
| -2.28 |
| -1.14 |
| 0.00  |
| 0.14  |

Nivo: POZ 300 [7.62 m]  
Relativni progib ploča: max wr= 0.14 / min wr= -6.85 m / 1000

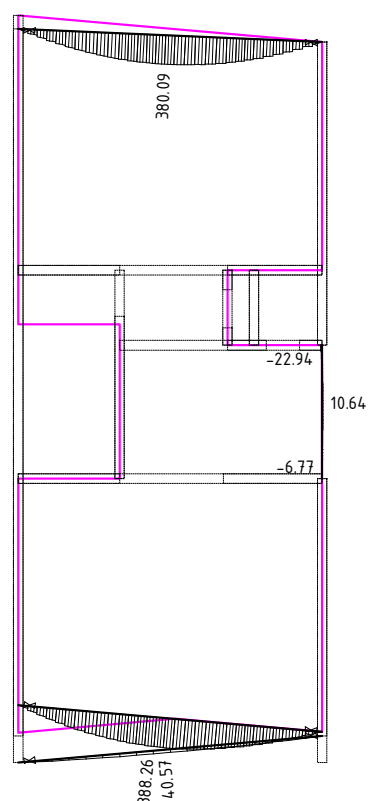
Opt. 8: 1.35xl+1.5xIII



Nivo: POZ 300 [7.62 m]

Utjecaji u gredi: max T2= 136.51 / min T2= -119.05 kN

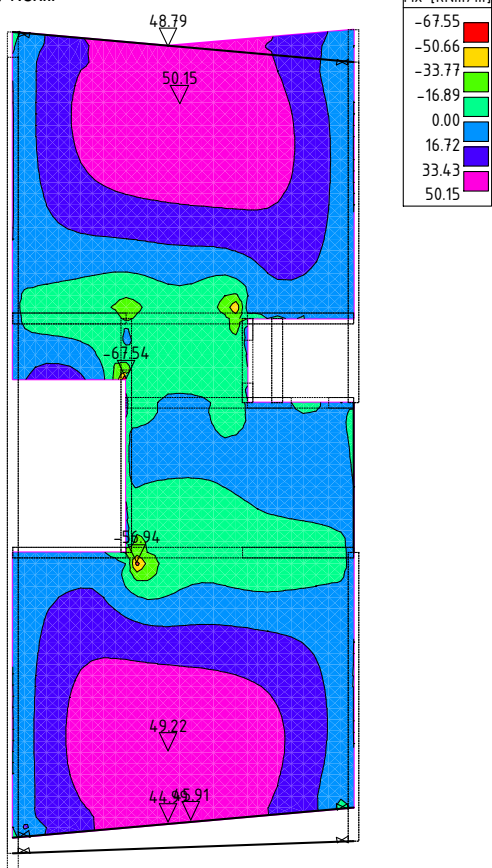
Opt. 8: 1.35xl+1.5xIII



Nivo: POZ 300 [7.62 m]

Utjecaji u gredi: max M3= 388.26 / min M3= -22.94 kNm

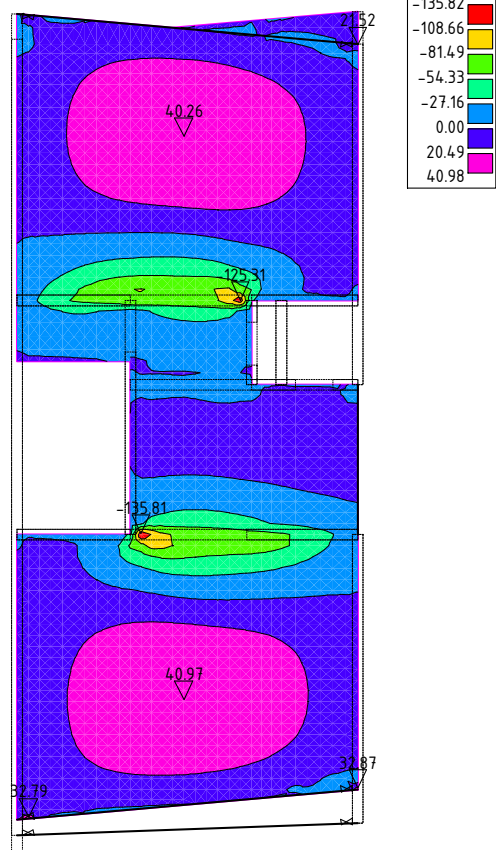
Opt. 8: 1.35xl+1.5xIII



Nivo: POZ 200 [3.75 m]

Utjecaji u ploči: max Mx= 50.15 / min Mx= -67.54 kNm/m

Opt. 8: 1.35xl+1.5xIII

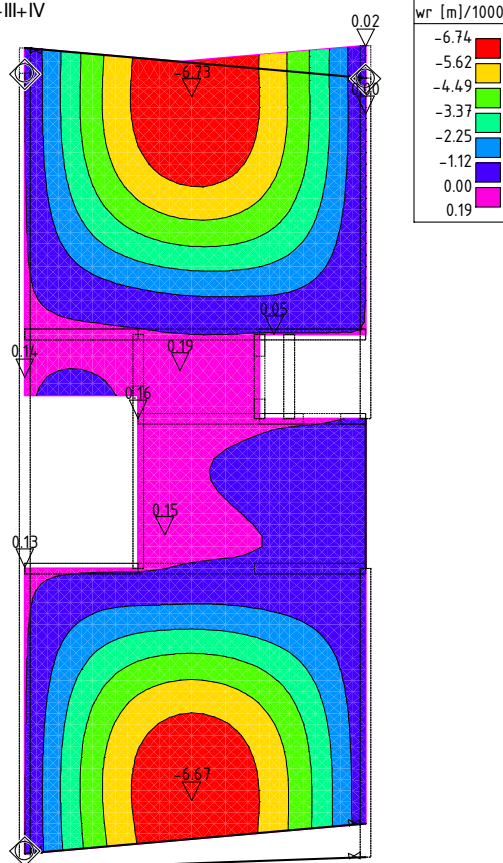


Nivo: POZ 200 [3.75 m]

Utjecaji u ploči: max My= 40.97 / min My= -135.81 kNm/m



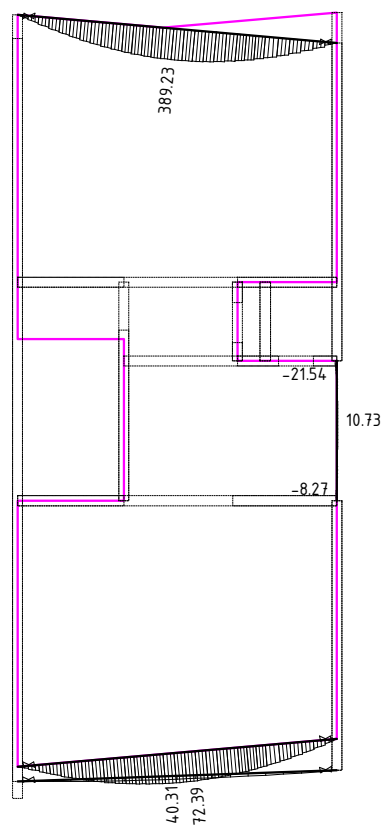
Opt. 11: I+II+III+IV



Nivo: POZ 200 [3.75 m]

Relativni progib ploča: max  $w_r$  = 0.19 / min  $w_r$  = -6.73 m / 1000

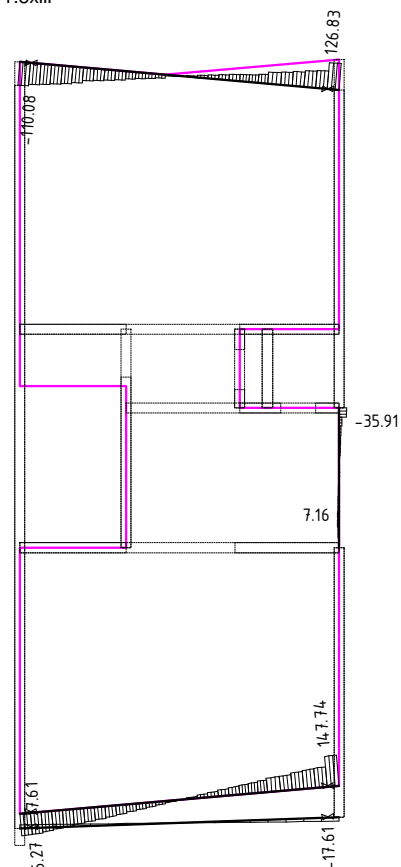
Opt. 8: 1.35xl+1.5xIII



Nivo: POZ 200 [3.75 m]

Utjecaji u gredi: max  $M_3$  = 389.23 / min  $M_3$  = -21.54 kNm

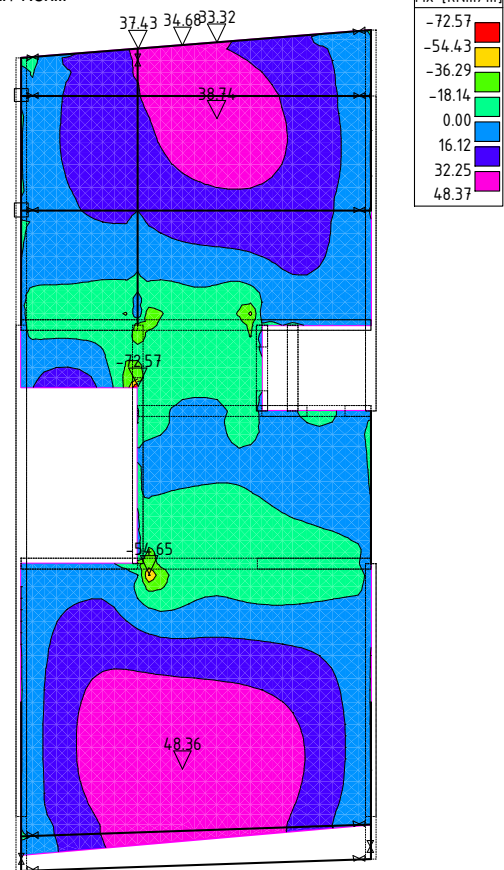
Opt. 8: 1.35xl+1.5xIII



Nivo: POZ 200 [3.75 m]

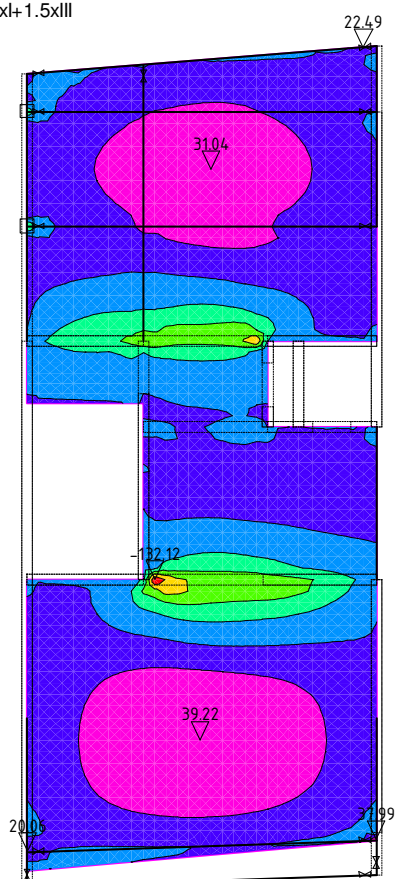
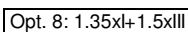
Utjecaji u gredi: max  $T_2$  = 147.74 / min  $T_2$  = -110.08 kN

Opt. 8: 1.35xl+1.5xIII



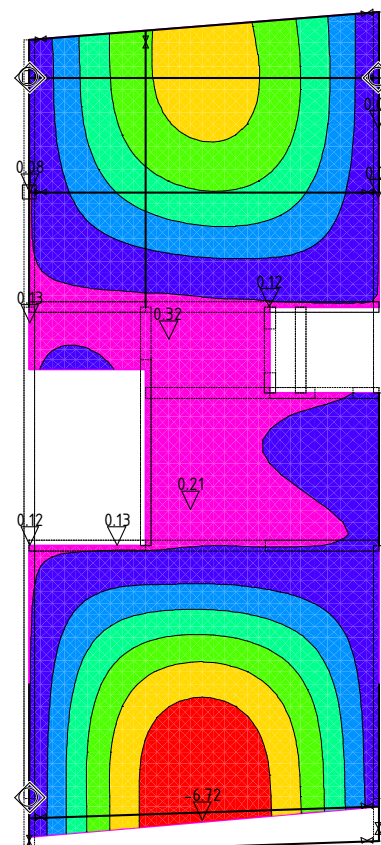
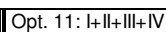
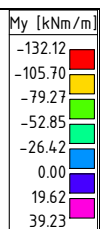
Nivo: POZ 100 [-0.12 m]

Utjecaji u ploči: max  $M_x$  = 48.36 / min  $M_x$  = -72.57 kNm/m



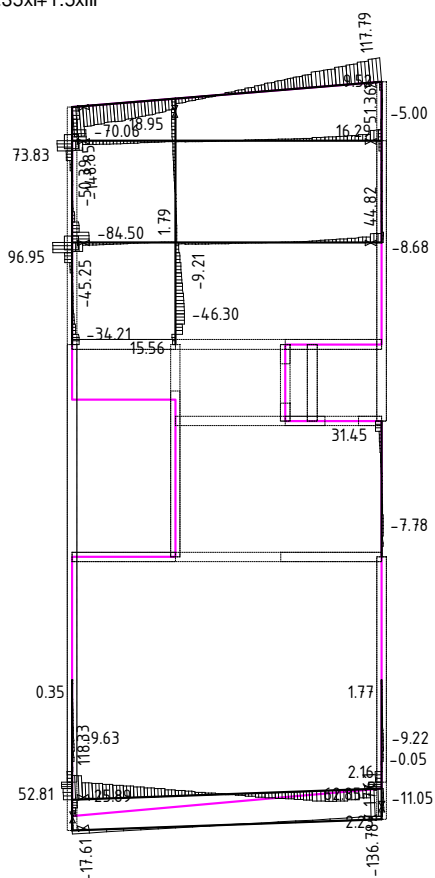
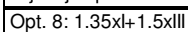
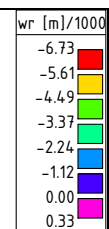
Nivo: POZ 100 [-0.12 m]

Utjecaji u ploči: max  $M_y = 39.22$  / min  $M_y = -132.12$  kNm/m



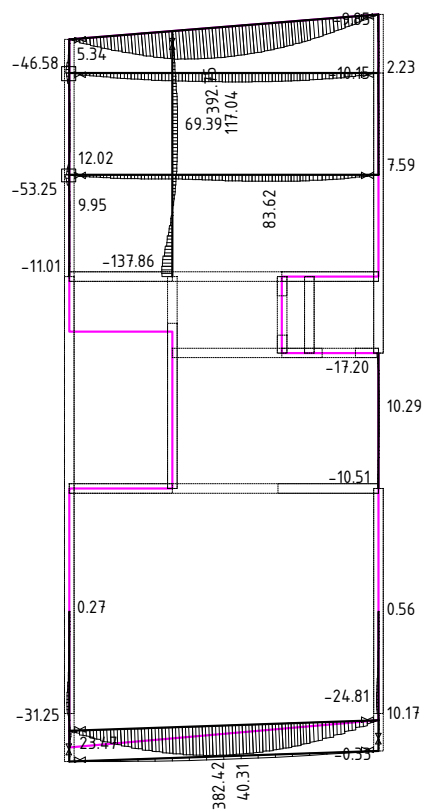
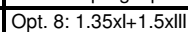
Nivo: POZ 100 [-0.12 m]

Relativni progib ploča:  $\max w_r = 0.32$  /  $\min w_r = -6.72$  m / 1000



Nivo: POZ 100 [-0.12 m]

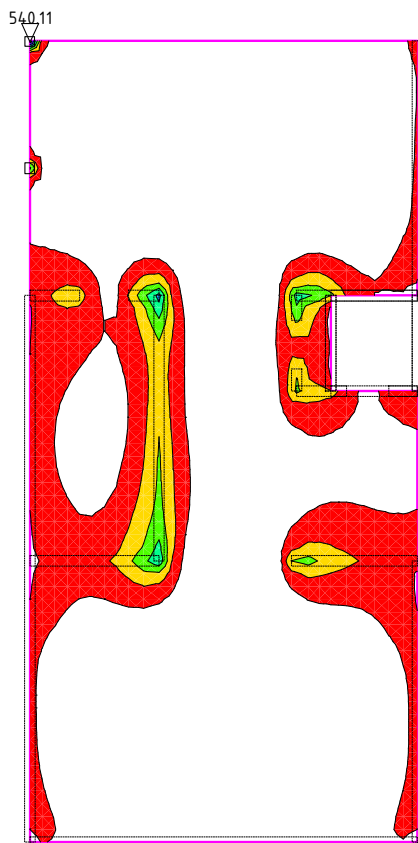
Utjecaji u gredi: max T2= 118.33 / min T2= -148.85 kN



Nivo: POZ 100 [-0.12 m]

Utjecaji u gredi: max M3= 392.75 / min M3= -137.86 kNm

Opt. 20: [Anv] 7-19

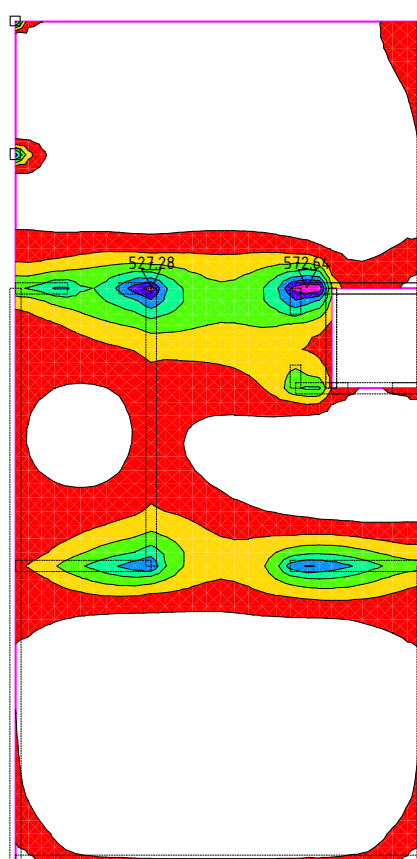


Mx [kNm/m]  
0.00  
77.16  
154.32  
231.48  
308.64  
385.80  
462.96  
540.12

Nivo: Temeljna ploča [-4.28 m]

Utjecaji u ploči: max Mx= 540.11 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 20: [Anv] 7-19

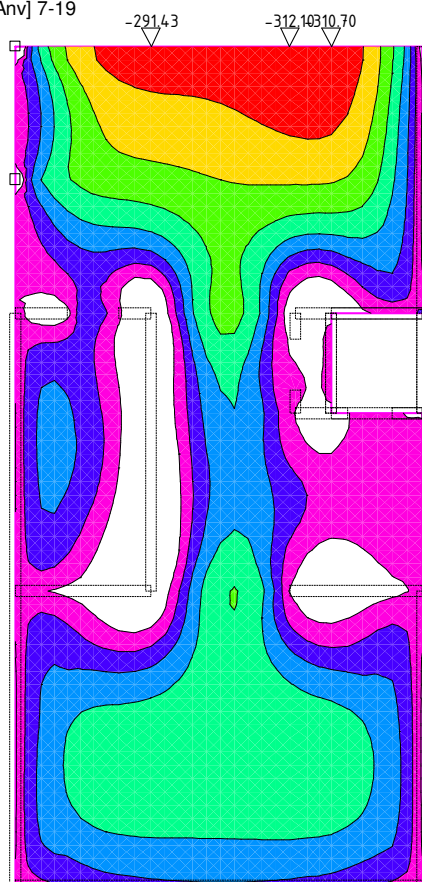


My [kNm/m]  
0.00  
81.81  
163.61  
245.42  
327.23  
409.04  
490.84  
572.65

Nivo: Temeljna ploča [-4.28 m]

Utjecaji u ploči: max My= 572.64 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 20: [Anv] 7-19

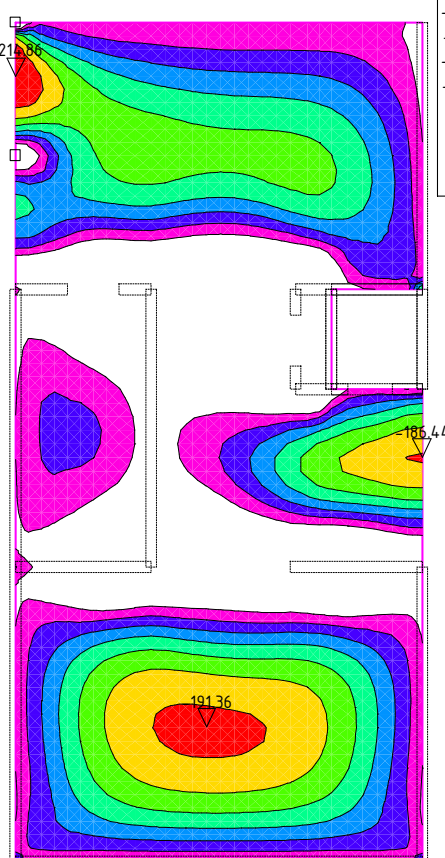


Mx [kNm/m]  
-312.11  
-267.52  
-222.94  
-178.35  
-133.76  
-89.17  
-44.59  
0.00

Nivo: Temeljna ploča [-4.28 m]

Utjecaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -312.10 kNm/m

Opt. 20: [Anv] 7-19

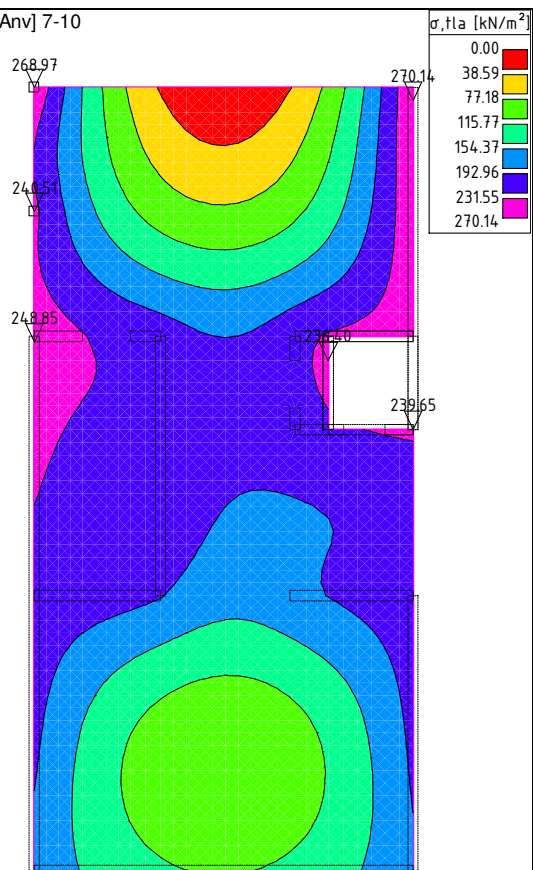


My [kNm/m]  
-214.87  
-184.17  
-153.48  
-122.78  
-92.09  
-61.39  
-30.70  
0.00

Nivo: Temeljna ploča [-4.28 m]

Utjecaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -214.86 kNm/m

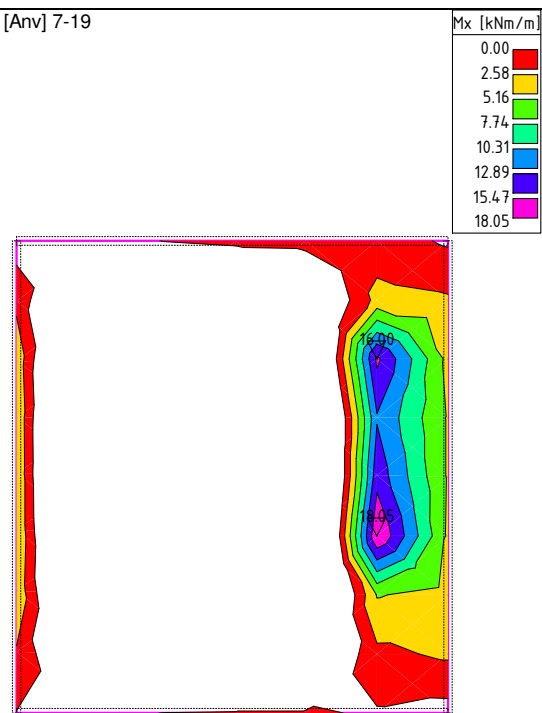
Opt. 20: [Anv] 7-10



Nivo: Temeljna ploča [-4.28 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $\sigma_{tla}$  = 270.14 / min  $\sigma_{tla}$  = 0.00 kN/m<sup>2</sup>

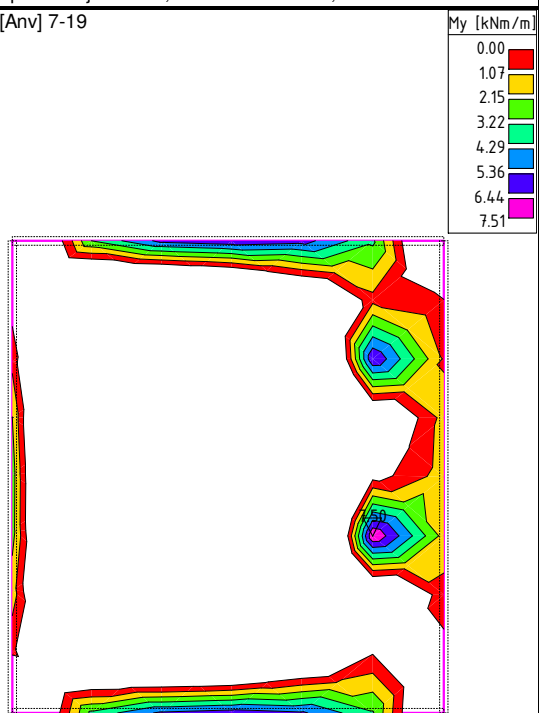
Opt. 20: [Anv] 7-19



Nivo: temeljna ploča lifta [-5.38 m]

Utjecaji u ploči: max  $M_x$  = 18.05 / min  $M_x$  = 0.00 kNm/m

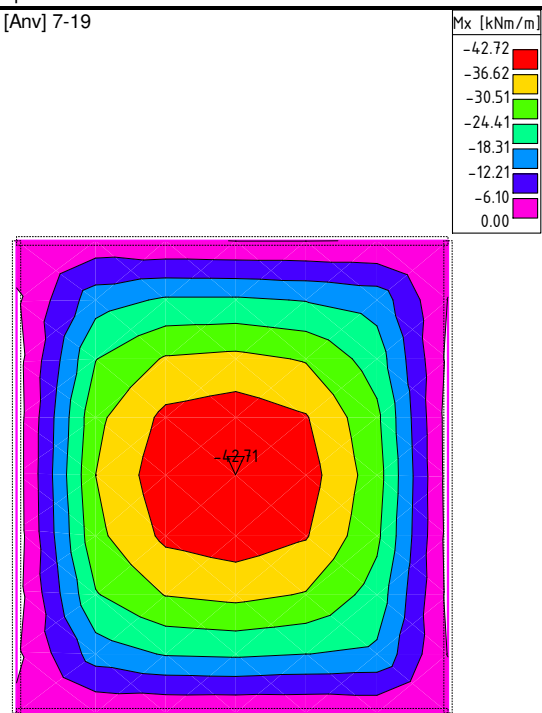
Opt. 20: [Anv] 7-19



Nivo: temeljna ploča lifta [-5.38 m]

Utjecaji u ploči: max  $M_y$  = 7.50 / min  $M_y$  = 0.00 kNm/m

Opt. 20: [Anv] 7-19

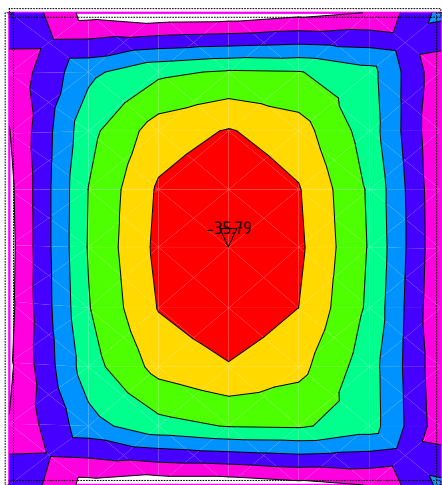
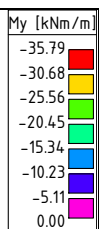


Nivo: temeljna ploča lifta [-5.38 m]

Utjecaji u ploči: max  $M_x$  = 0.00 / min  $M_x$  = -42.71 kNm/m



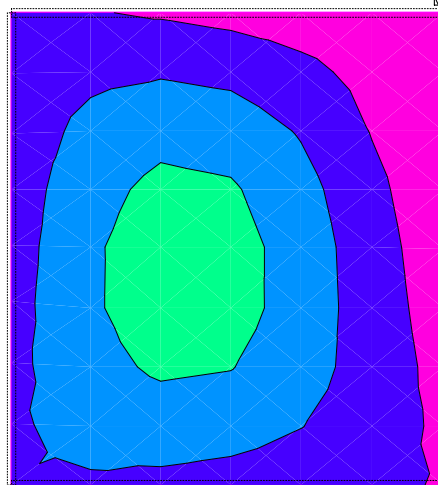
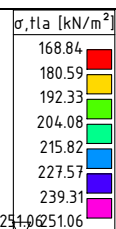
Opt. 20: [Anv] 7-19



Nivo: temeljna ploča lifta [-5.38 m]

Utjecaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -35.79 kNm/m

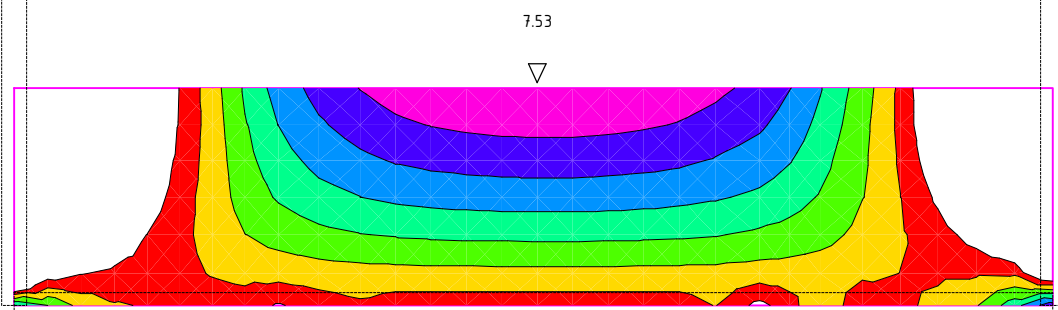
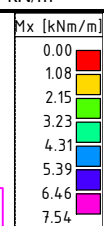
Opt. 20: [Anv] 7-10



Nivo: temeljna ploča lifta [-5.38 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $\sigma_{tla}$ = 251.06 / min  $\sigma_{tla}$ = 168.84 kN/m<sup>2</sup>

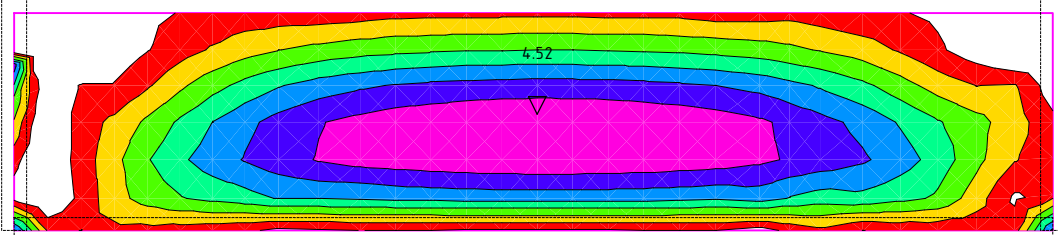
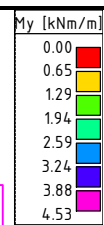
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: H\_1

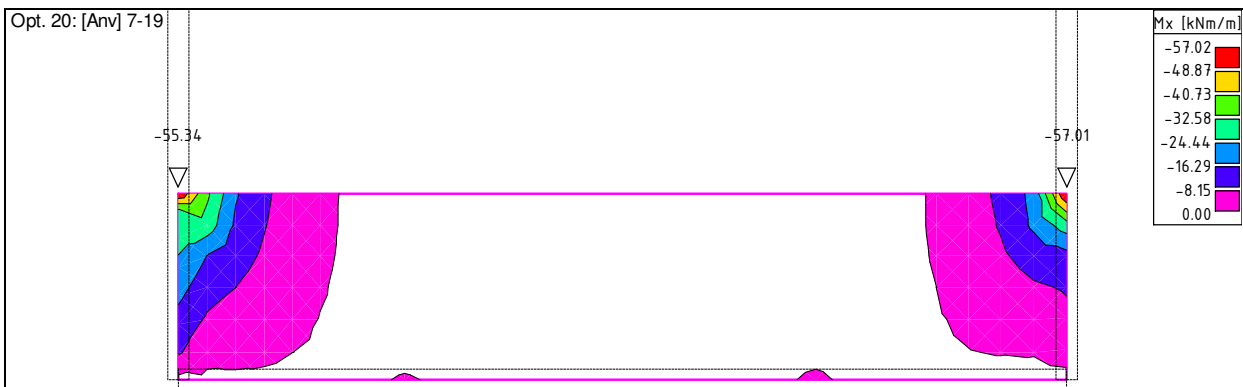
Utjecaji u ploči: max Mx= 7.53 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 20: [Anv] 7-19

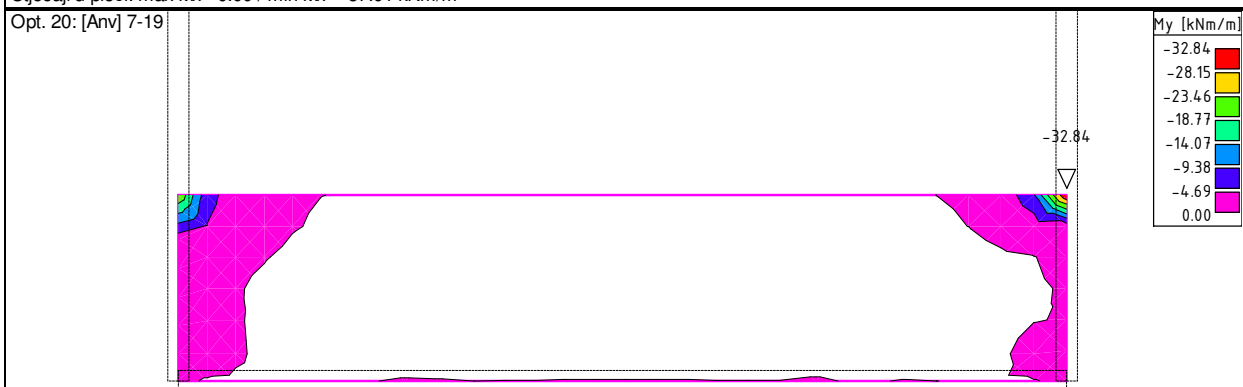


Okvir: H\_1

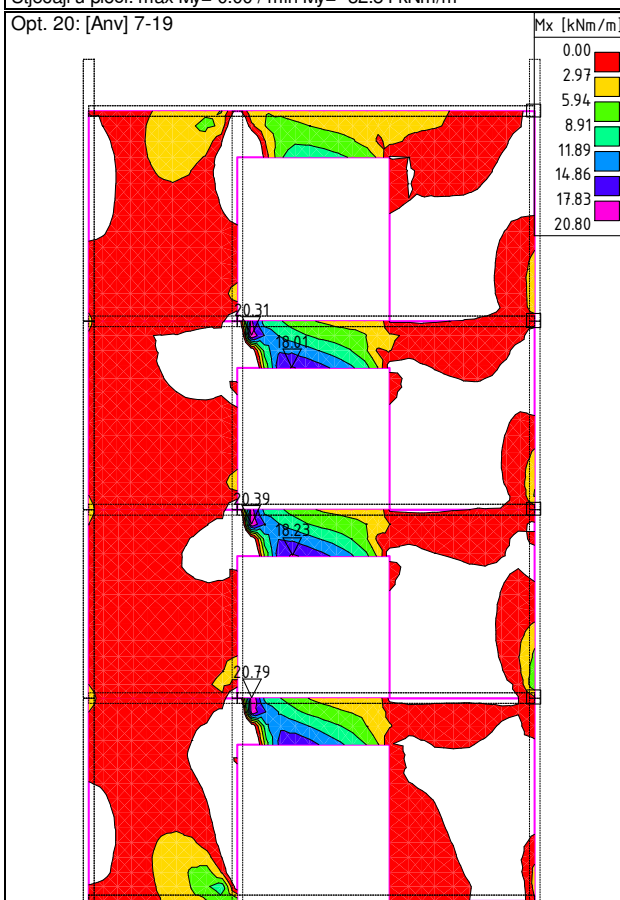
Utjecaji u ploči: max My= 4.52 / min My= 0.00 kNm/m



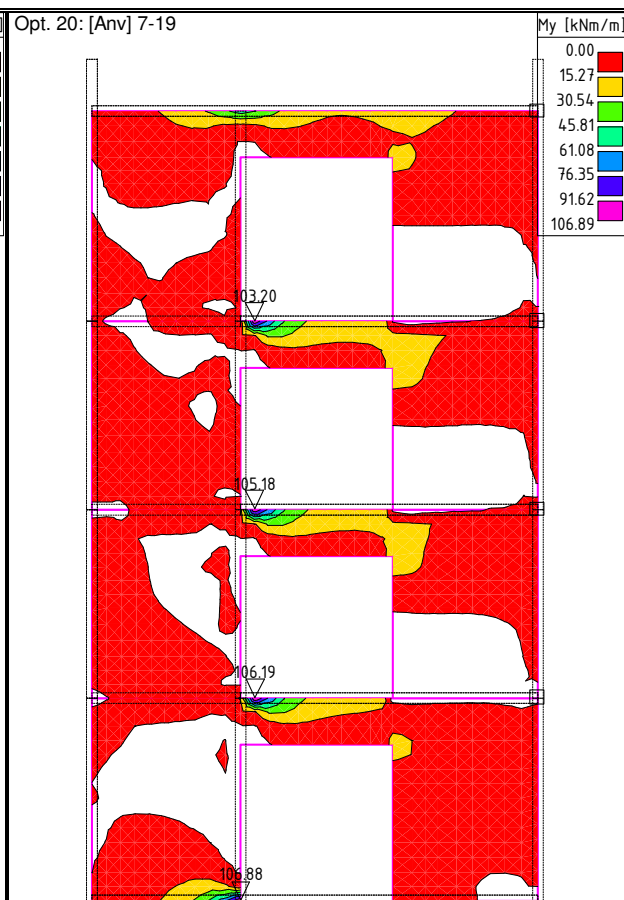
Okvir: H\_1  
 Utjecaji u ploči: max  $M_x$ = 0.00 / min  $M_x$ = -57.01 kNm/m



Okvir: H\_1  
 Utjecaji u ploči: max  $M_y$ = 0.00 / min  $M_y$ = -32.84 kNm/m

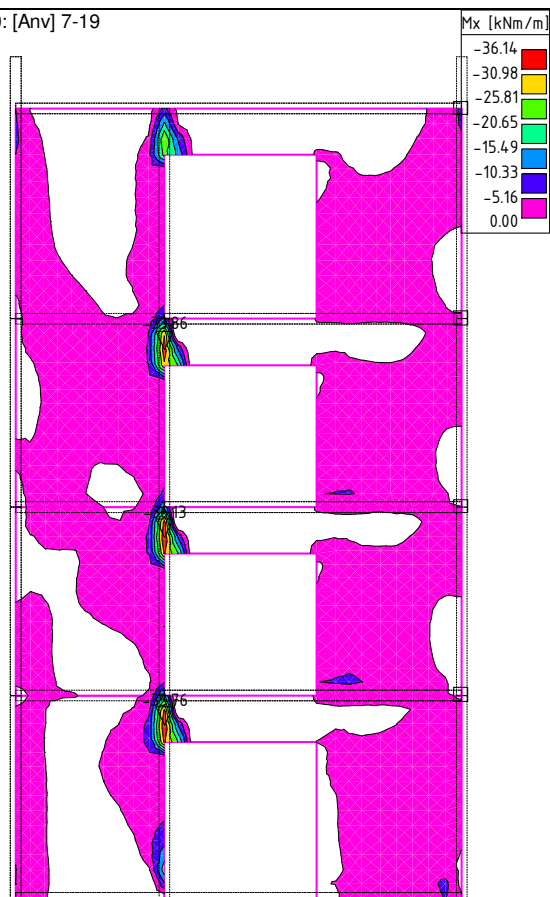


Okvir: H\_2  
 Utjecaji u ploči: max  $M_x$ = 20.79 / min  $M_x$ = 0.00 kNm/m



Okvir: H\_2  
 Utjecaji u ploči: max  $M_y$ = 106.88 / min  $M_y$ = 0.00 kNm/m

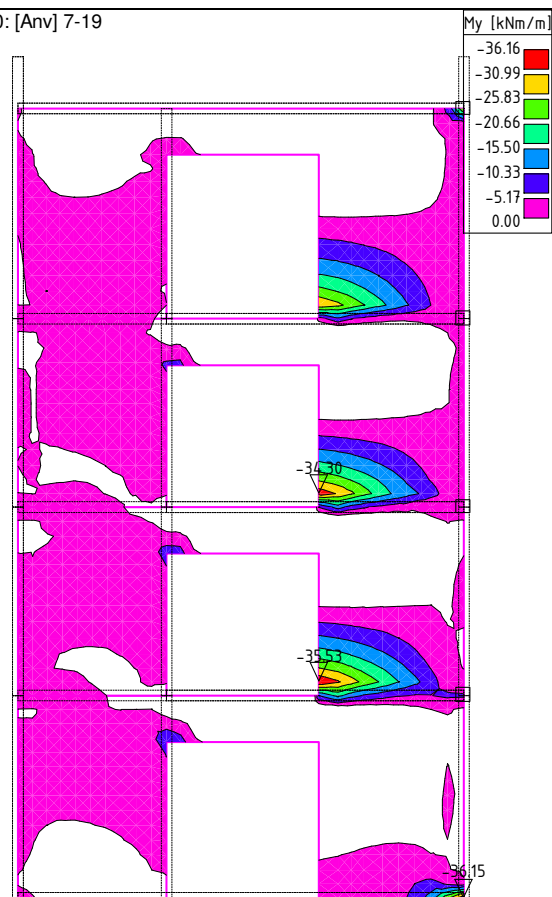
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: H\_2

Utjecaji u ploči: max  $M_x$ = 0.00 / min  $M_x$ = -36.13 kNm/m

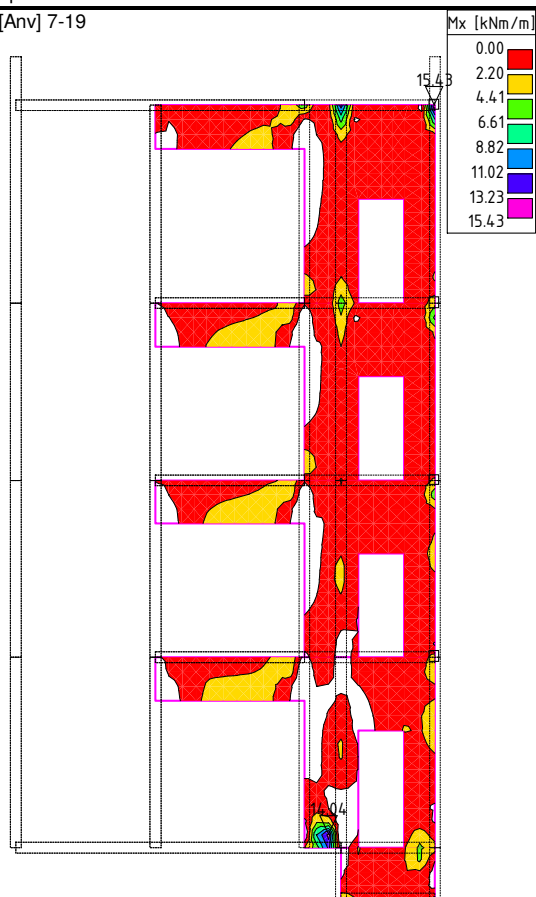
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: H\_2

Utjecaji u ploči: max  $M_y$ = 0.00 / min  $M_y$ = -36.15 kNm/m

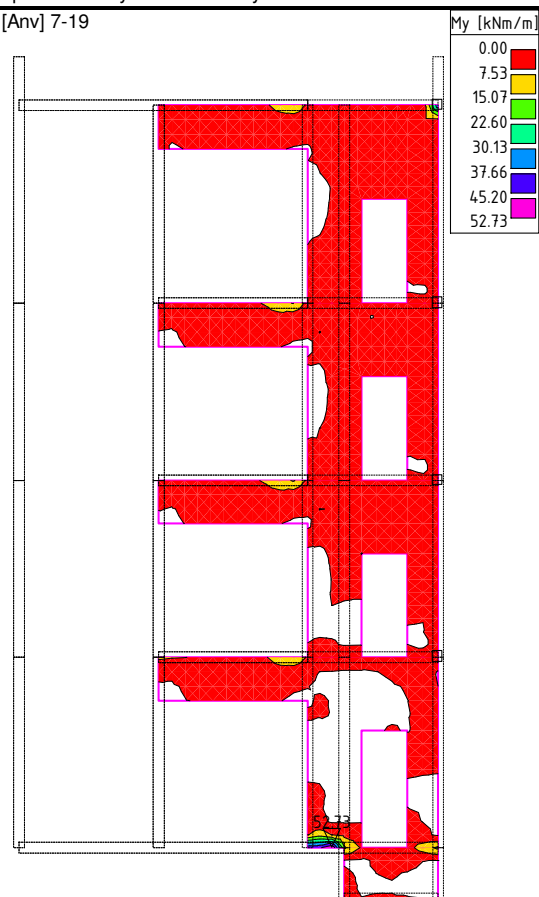
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: H\_3

Utjecaji u ploči: max  $M_x$ = 15.43 / min  $M_x$ = 0.00 kNm/m

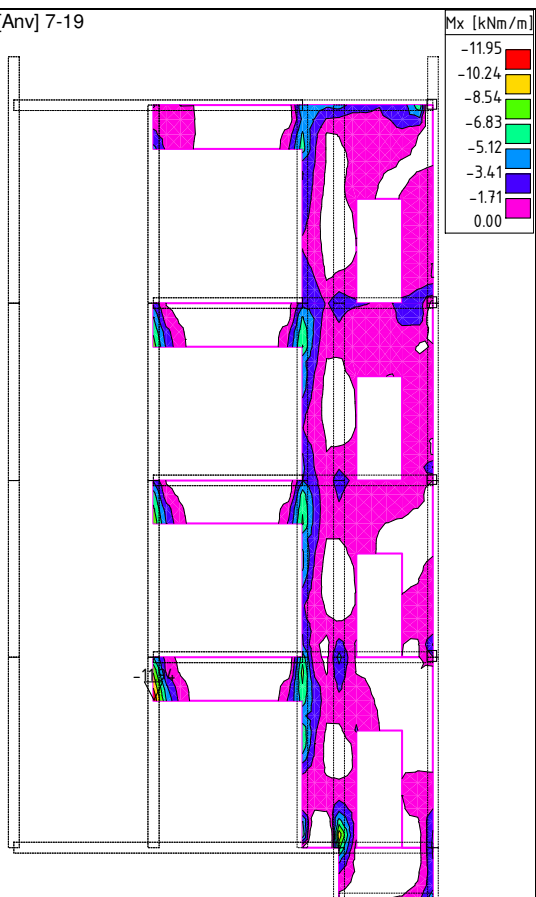
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: H\_3

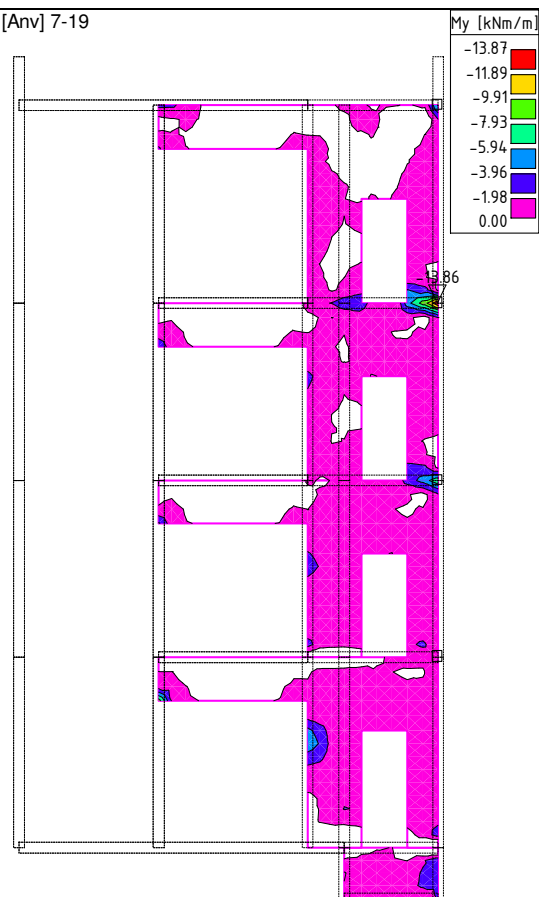
Utjecaji u ploči: max  $M_y$ = 52.73 / min  $M_y$ = 0.00 kNm/m

Opt. 20: [Anv] 7-19



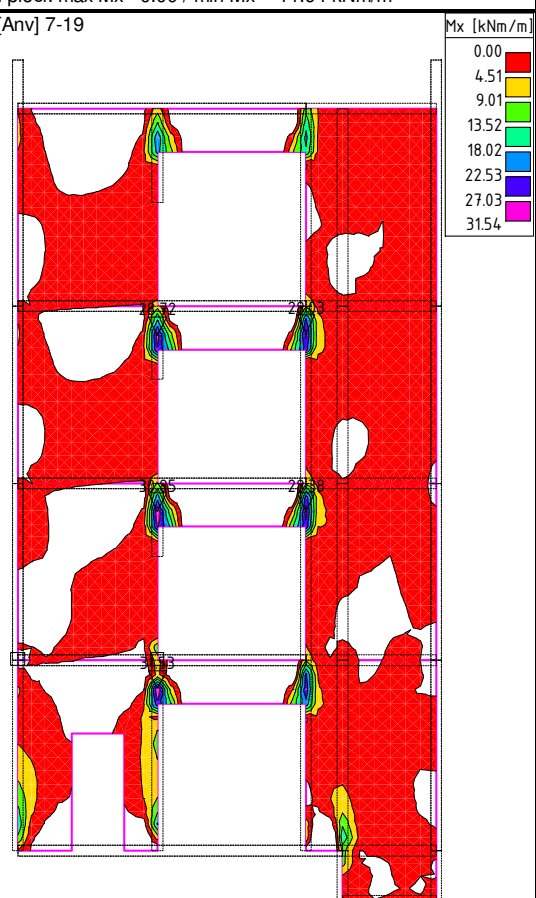
Okvir: H\_3  
Utjecaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -11.94 kNm/m

Opt. 20: [Anv] 7-19



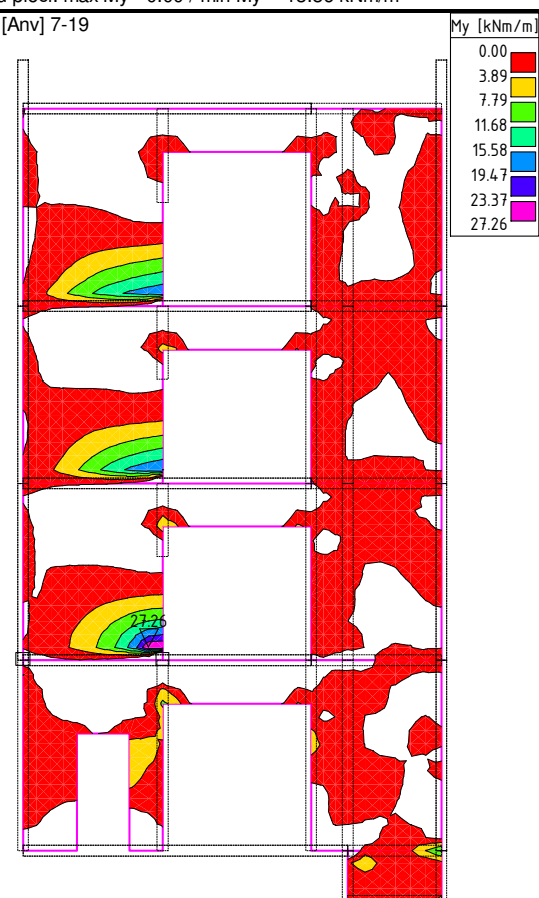
Okvir: H\_3  
Utjecaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -13.86 kNm/m

Opt. 20: [Anv] 7-19



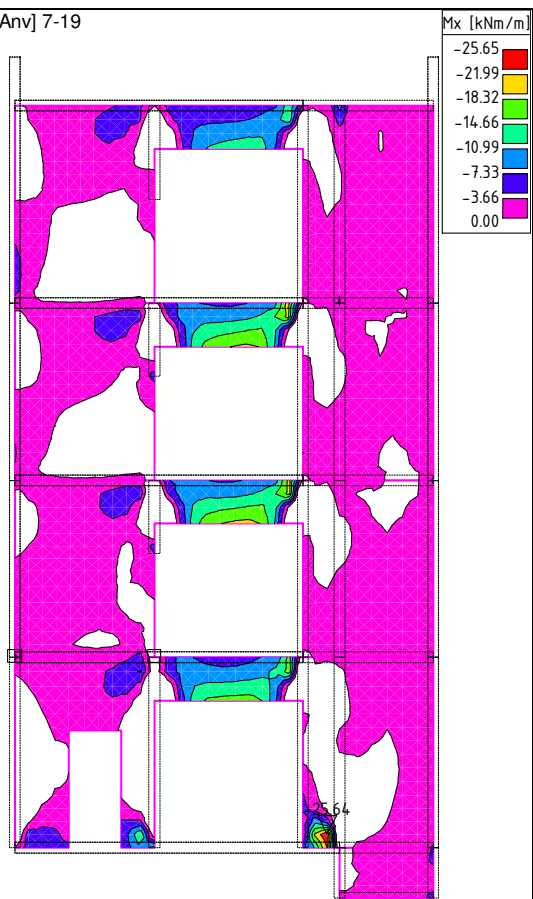
Okvir: H\_4  
Utjecaji u ploči: max Mx= 31.53 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: H\_4  
Utjecaji u ploči: max My= 27.26 / min My= 0.00 kNm/m

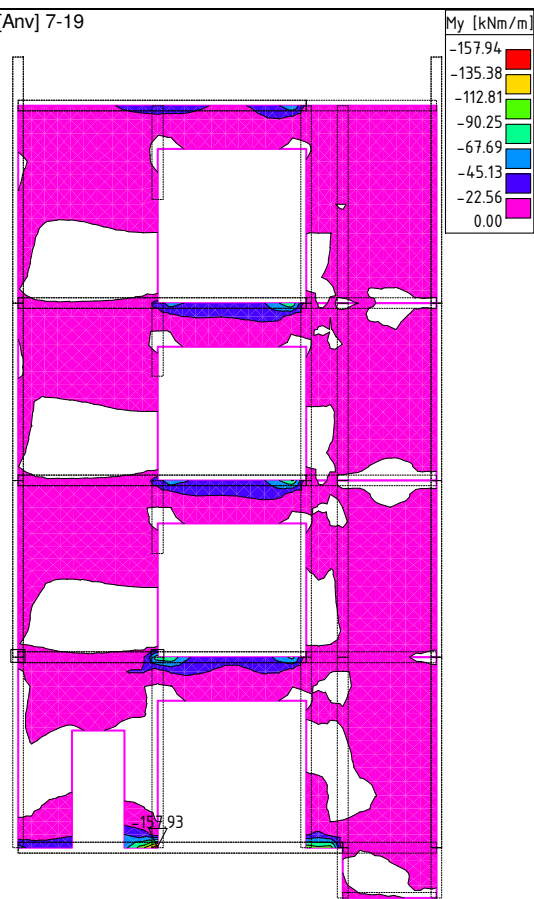
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: H\_4

Utjecaji u ploči: max  $M_x$ = 0.00 / min  $M_x$ = -25.64 kNm/m

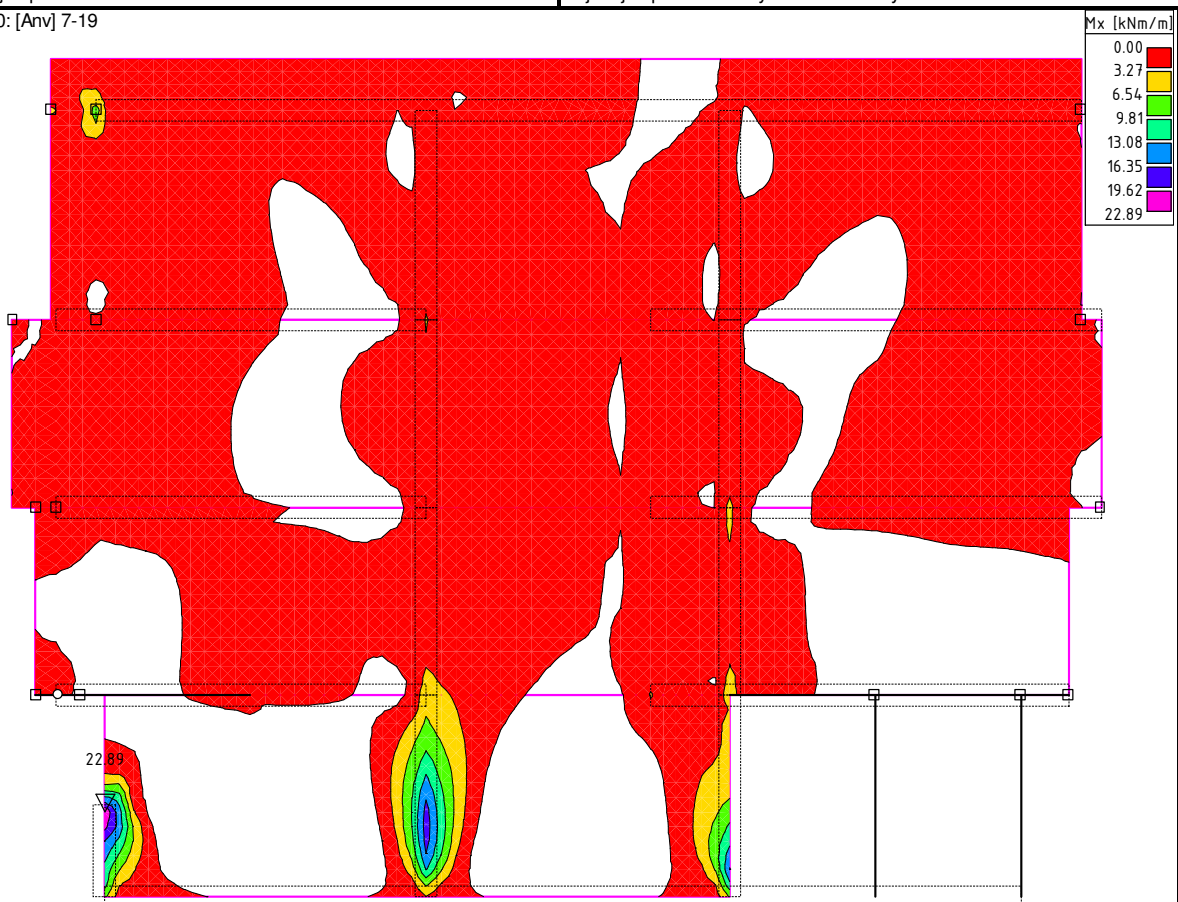
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: H\_4

Utjecaji u ploči: max  $M_y$ = 0.00 / min  $M_y$ = -157.93 kNm/m

Opt. 20: [Anv] 7-19

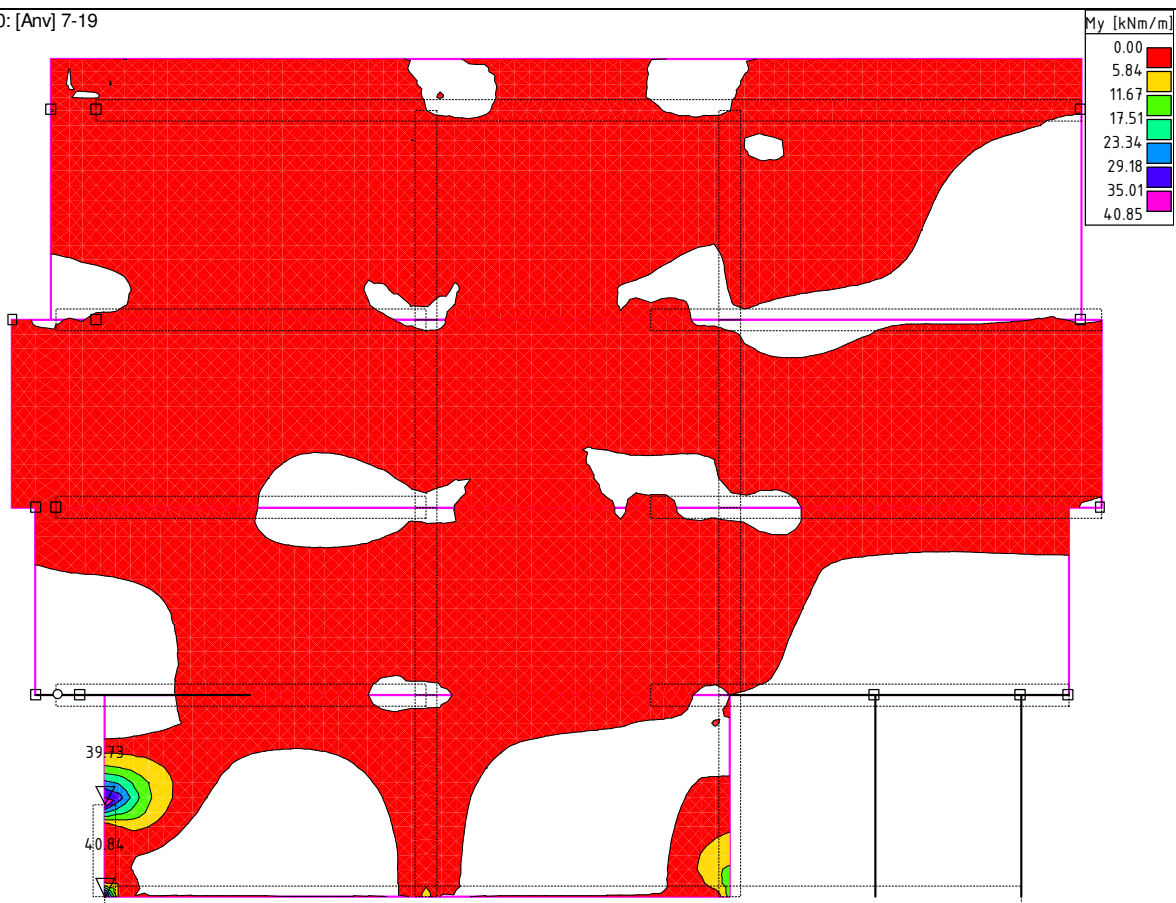


Okvir: V\_1

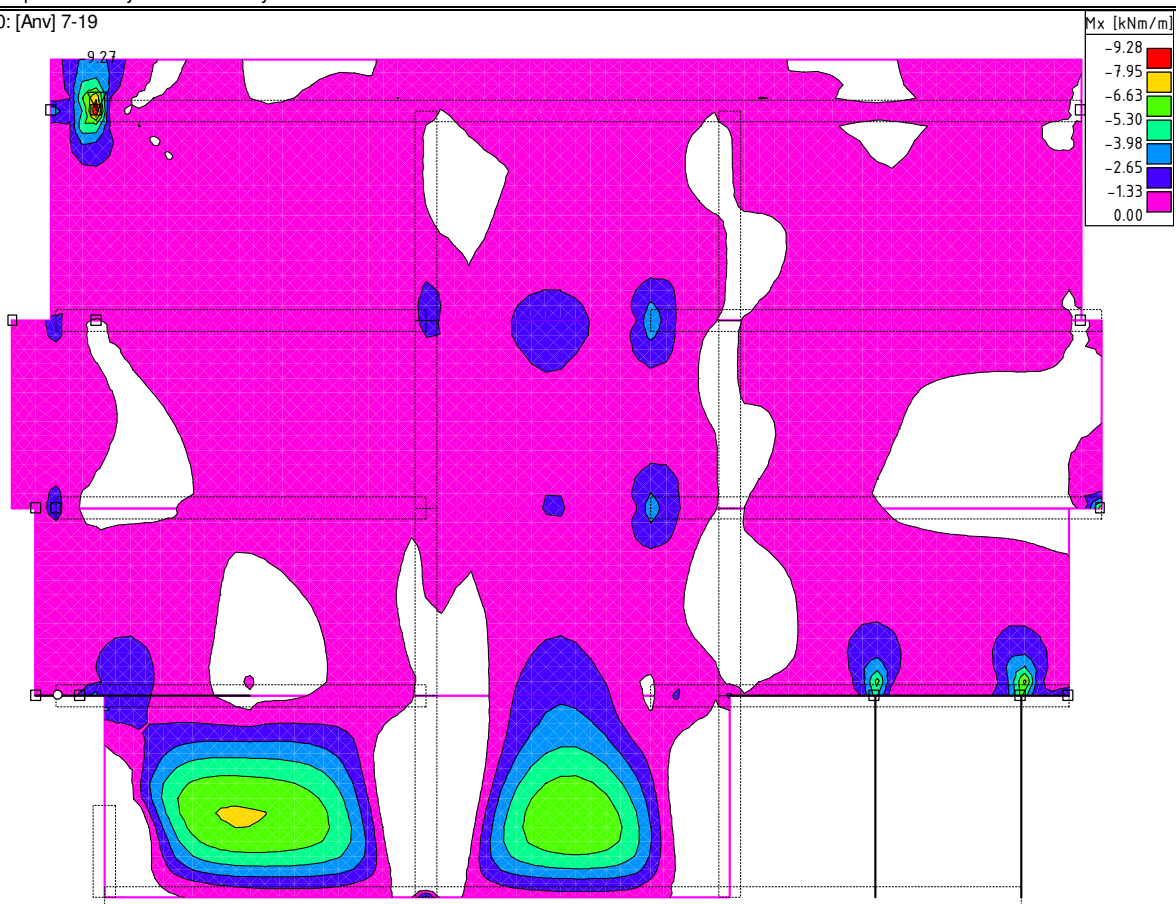
Utjecaji u ploči: max  $M_x$ = 22.89 / min  $M_x$ = 0.00 kNm/m

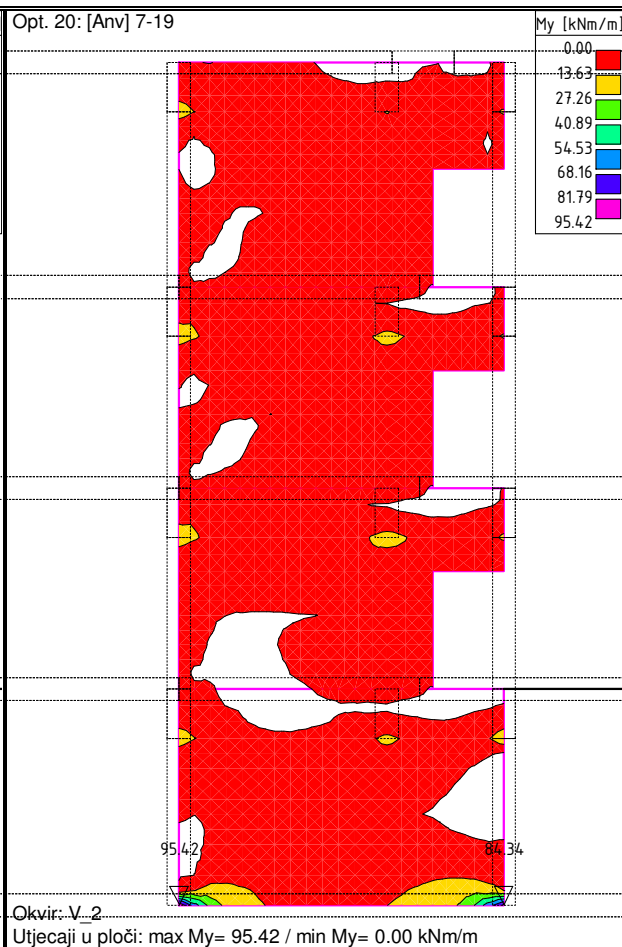
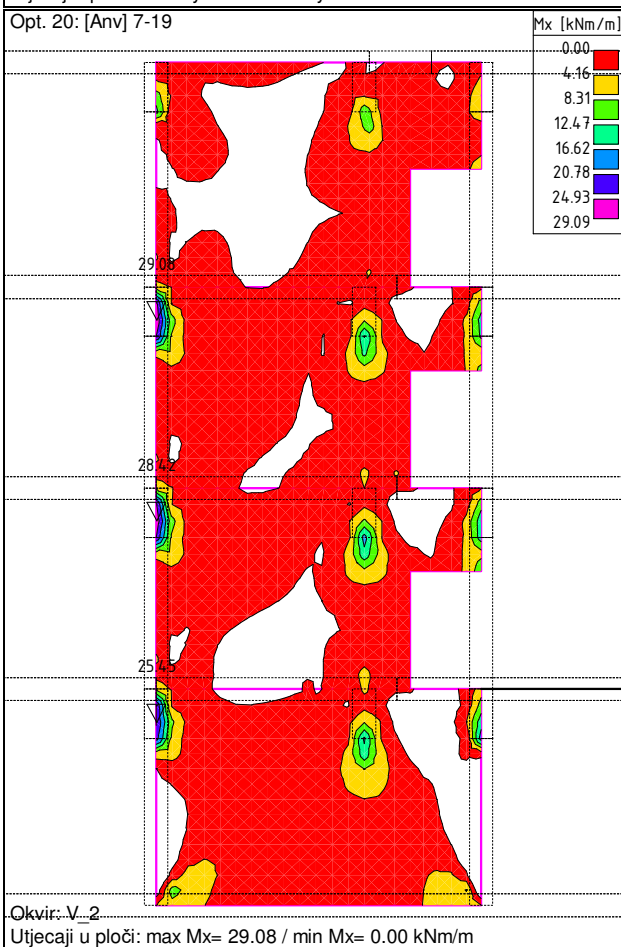
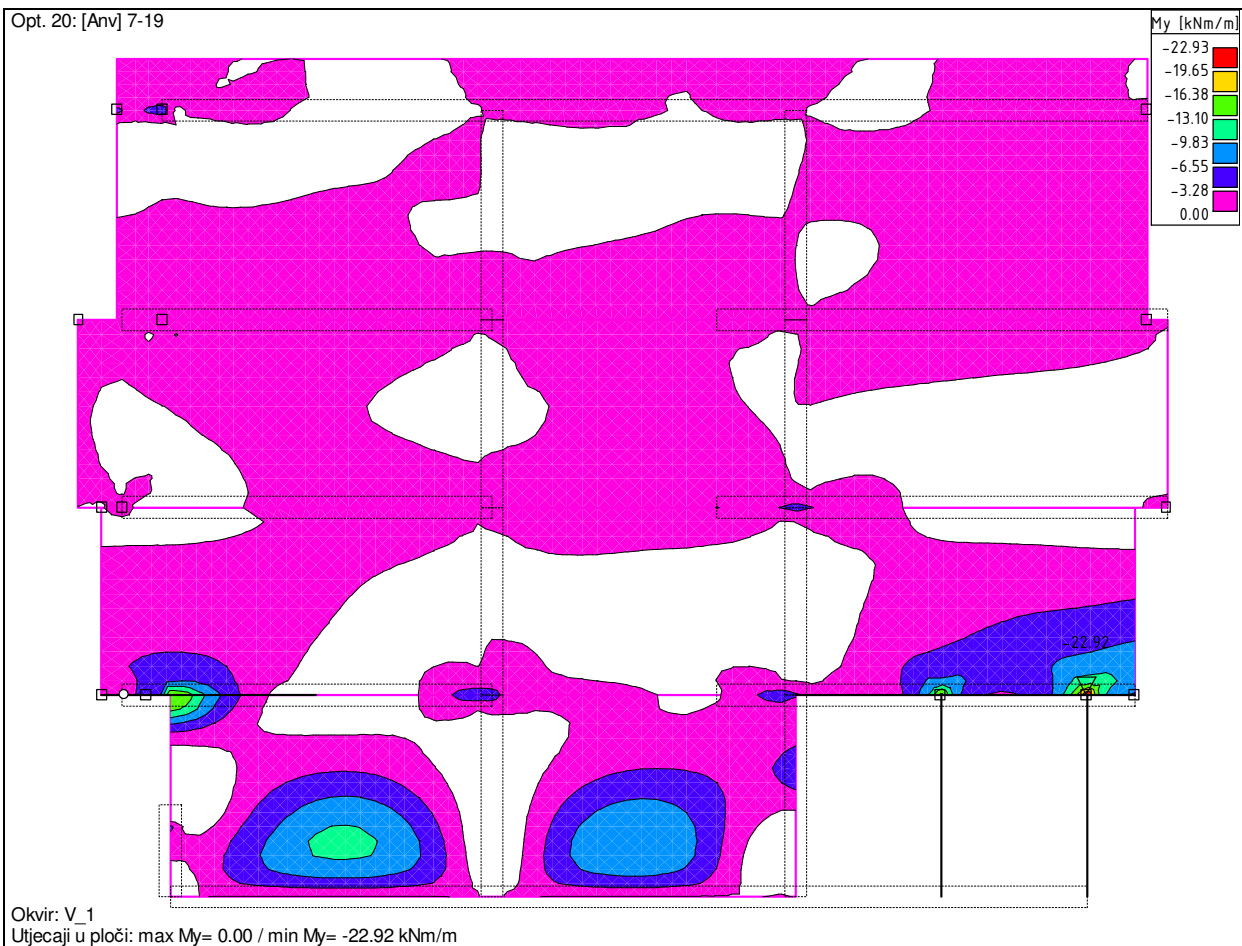


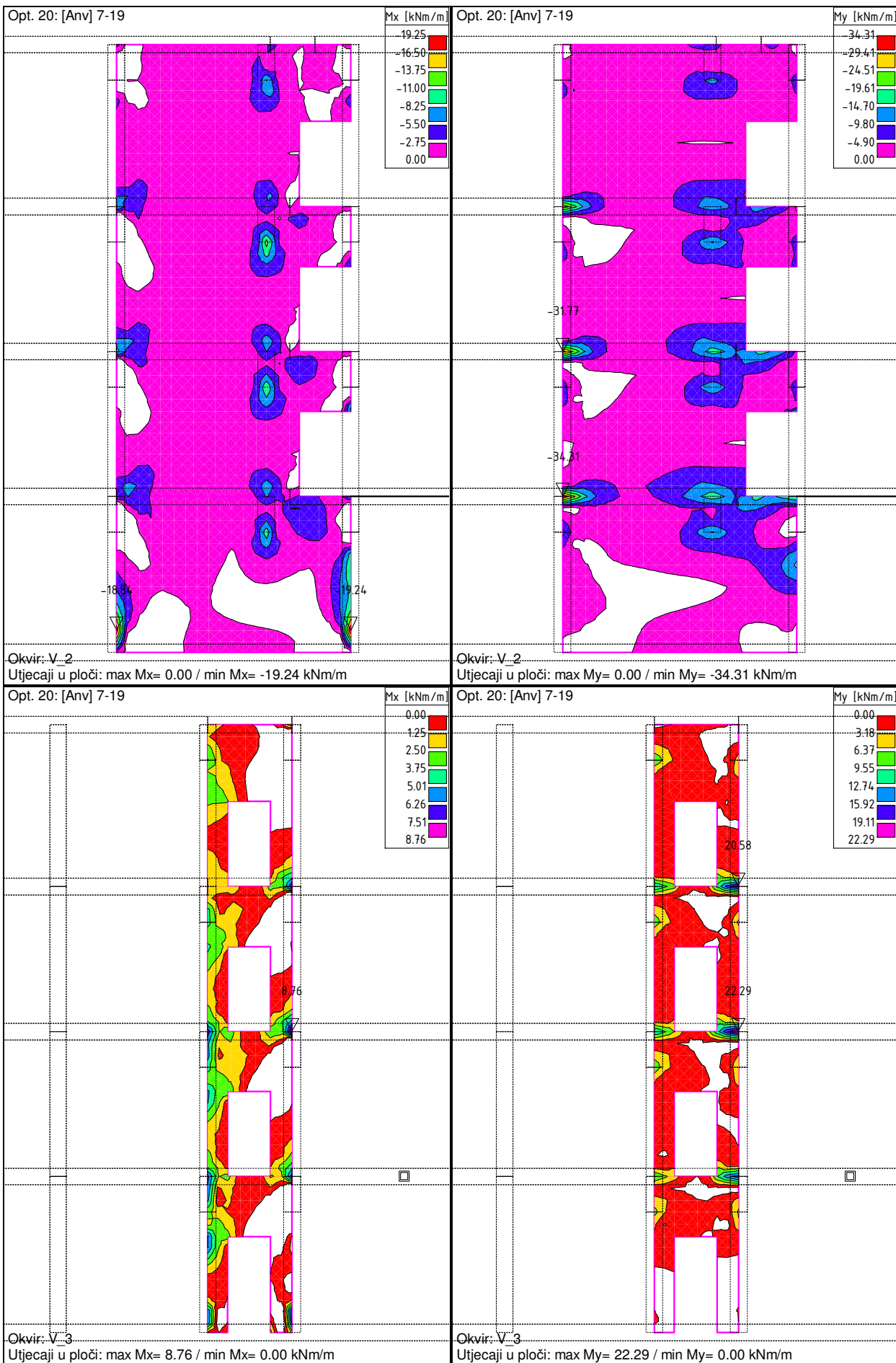
Opt. 20: [Anv] 7-19



Opt. 20: [Anv] 7-19

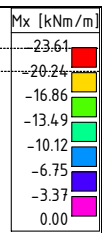
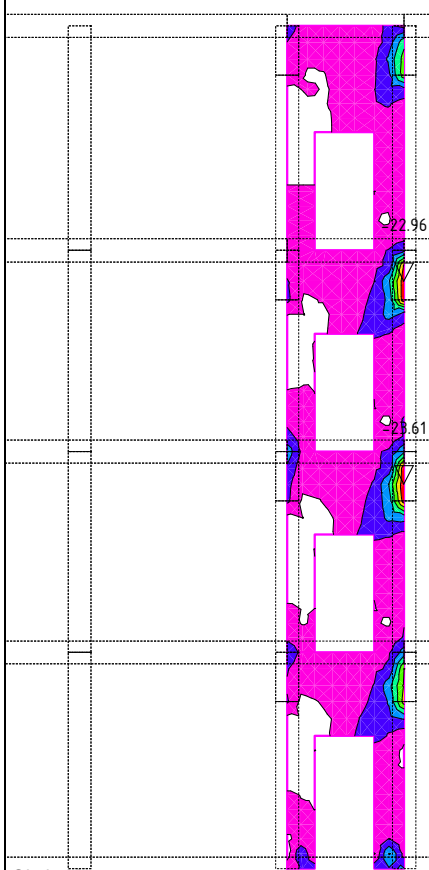




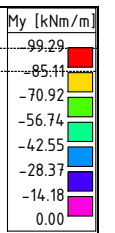
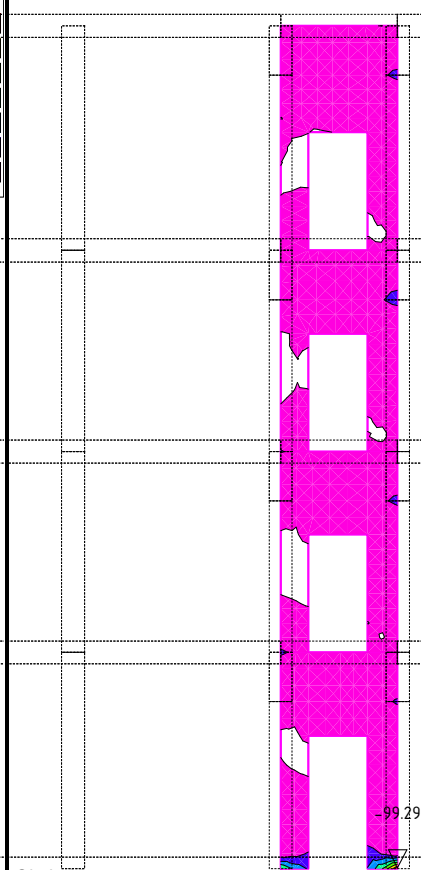




Opt. 20: [Anv] 7-19



Opt. 20: [Anv] 7-19



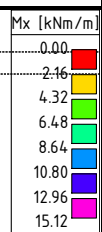
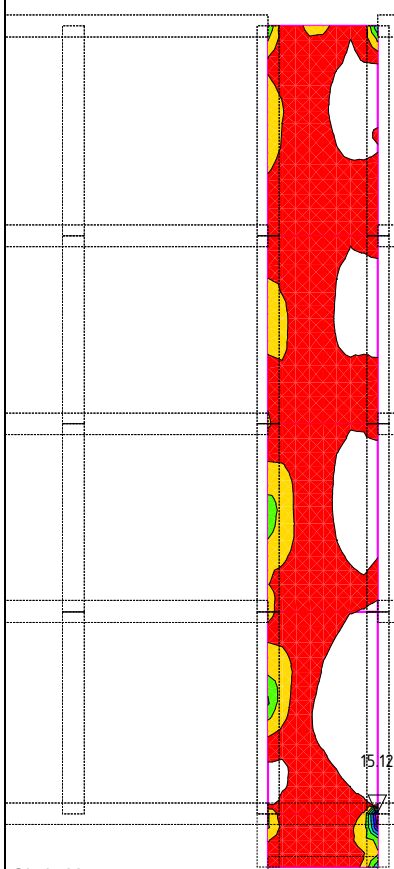
Okvir: V\_3

Utjecaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -23.61 kNm/m

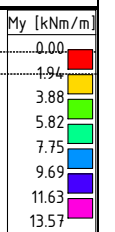
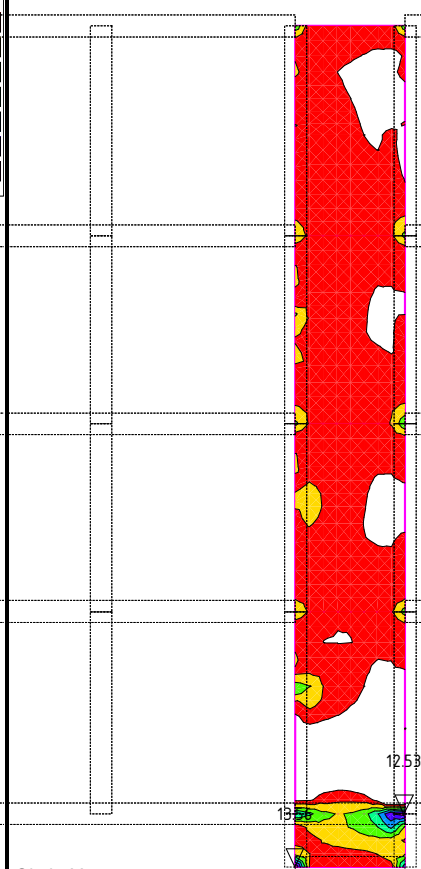
Okvir: V\_3

Utjecaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -99.29 kNm/m

Opt. 20: [Anv] 7-19



Opt. 20: [Anv] 7-19

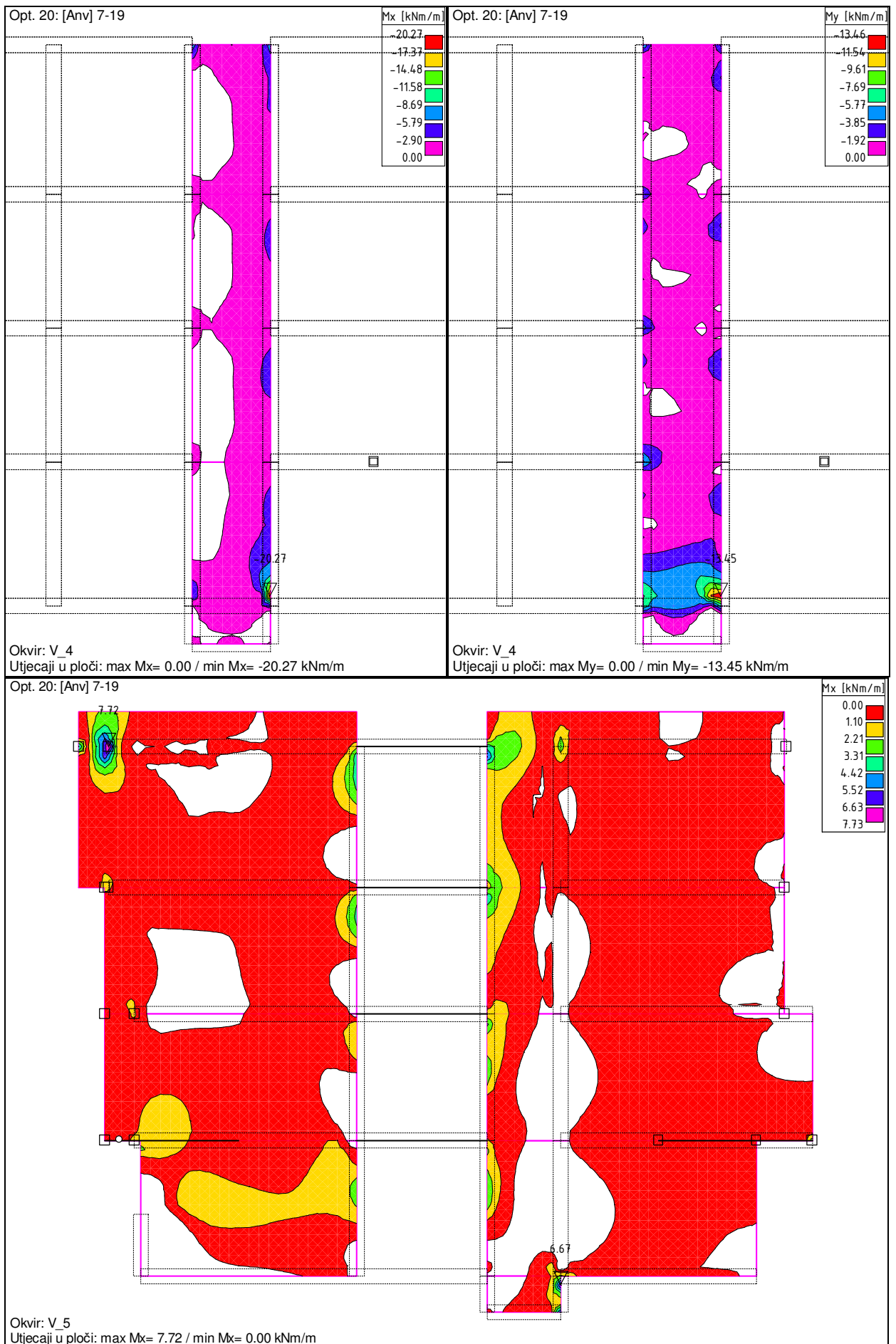


Okvir: V\_4

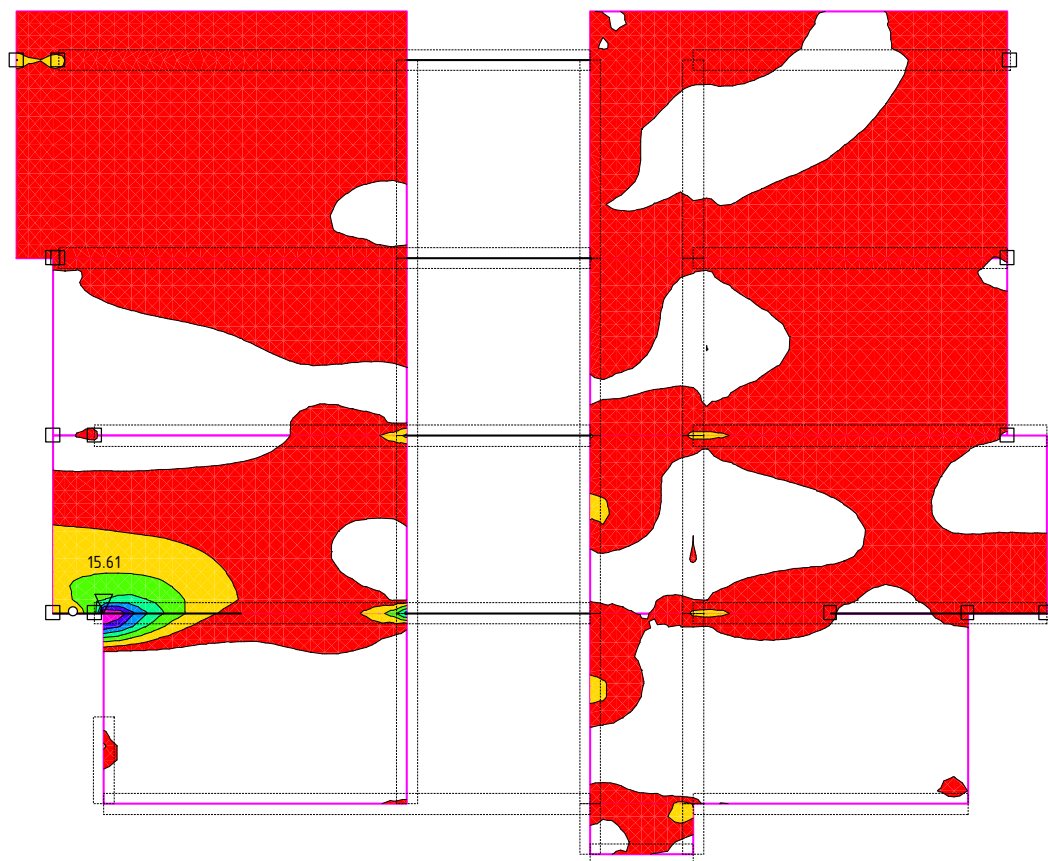
Utjecaji u ploči: max Mx= 15.12 / min Mx= 0.00 kNm/m

Okvir: V\_4

Utjecaji u ploči: max My= 13.56 / min My= 0.00 kNm/m

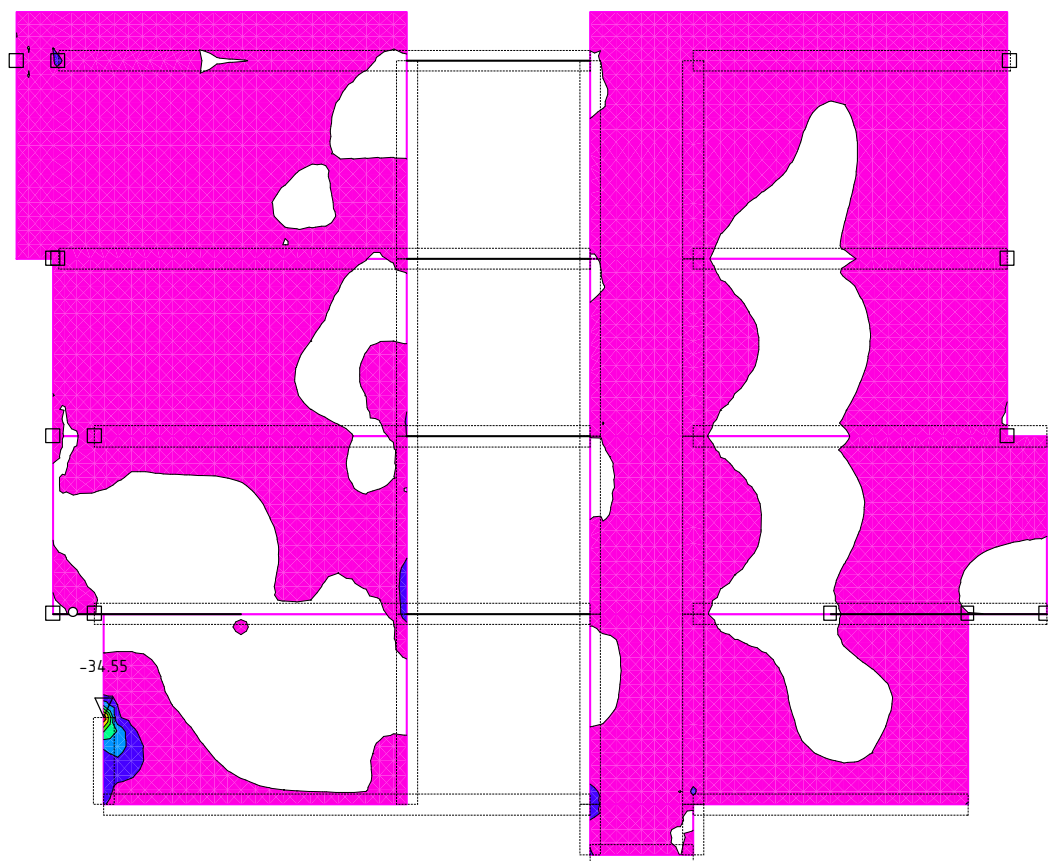


Opt. 20: [Anv] 7-19



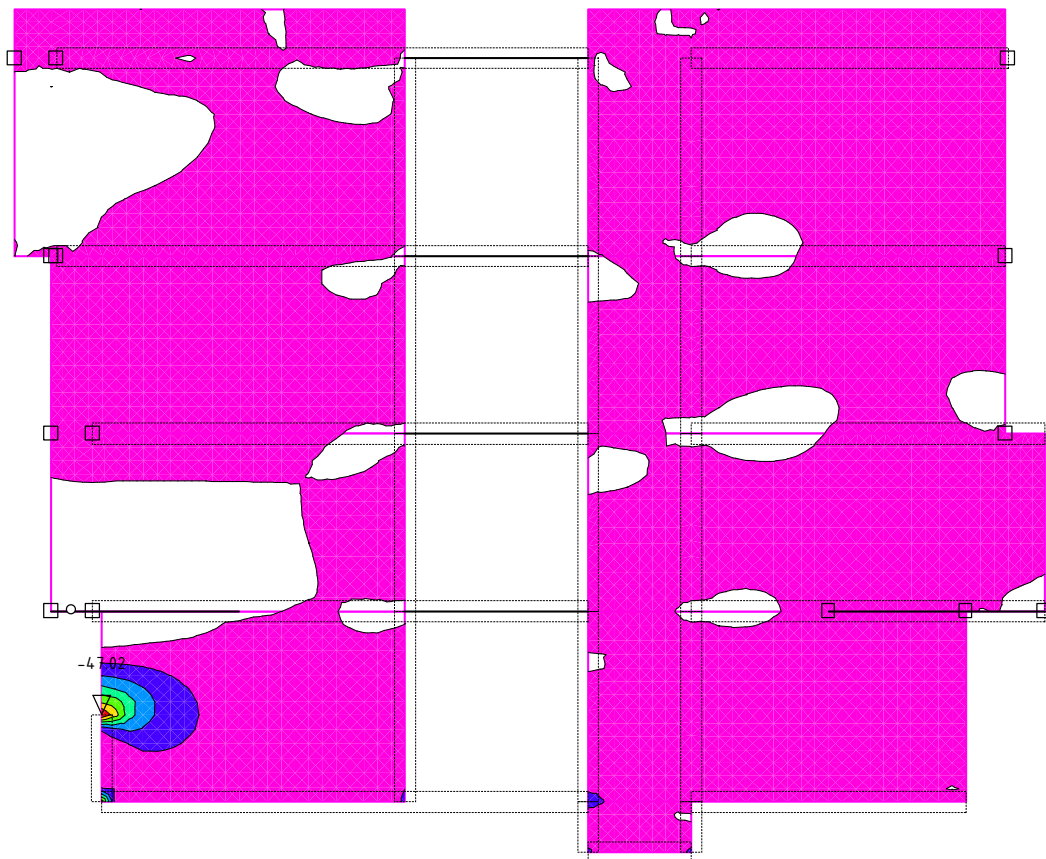
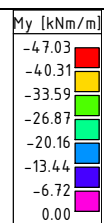
Okvir: V\_5  
Utjecaji u ploči: max  $M_y = 15.61$  / min  $M_y = 0.00$  kNm/m

Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: V\_5  
Utjecaji u ploči: max  $M_x = 0.00$  / min  $M_x = -34.55$  kNm/m

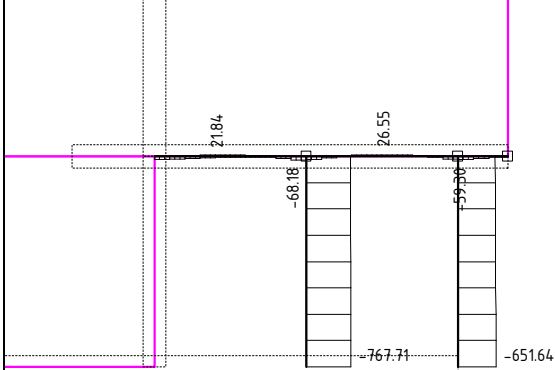
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: V\_5

Utjecaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -47.02 kNm/m

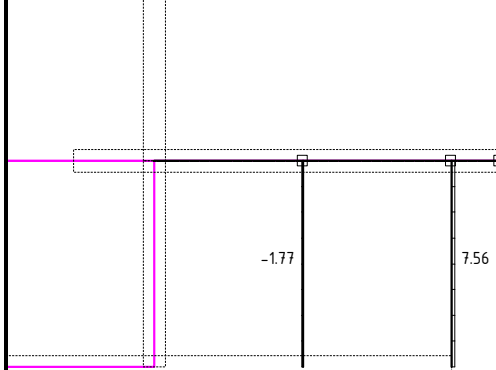
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: V\_1

Utjecaji u gredi: max N1= 26.55 / min N1= -767.71 kN

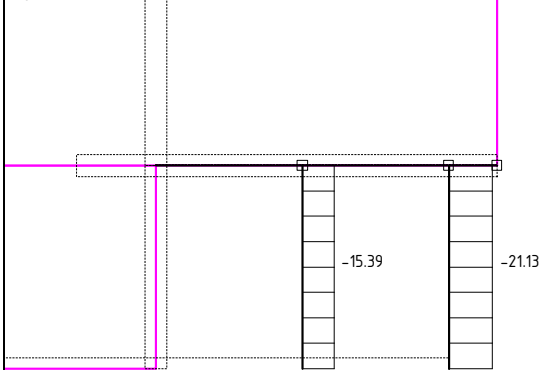
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: V\_1

Utjecaji u gredi: max T2= 97.62 / min T2= -85.18 kN

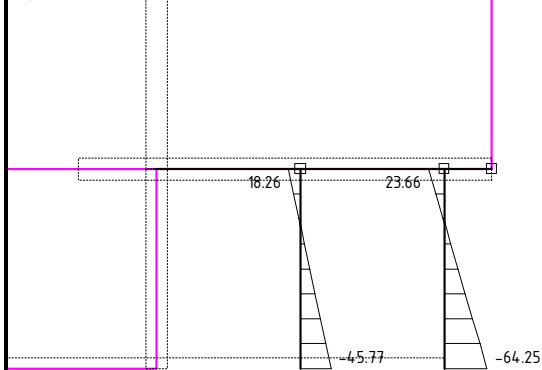
Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: V\_1

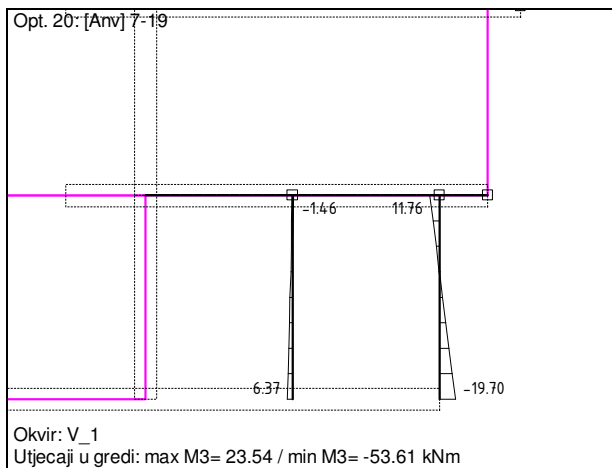
Utjecaji u gredi: max T3= 6.72 / min T3= -21.13 kN

Opt. 20: [Anv] 7-19



Okvir: V\_1

Utjecaji u gredi: max M2= 23.66 / min M2= -64.25 kNm



## Dimenzioniranje (beton)

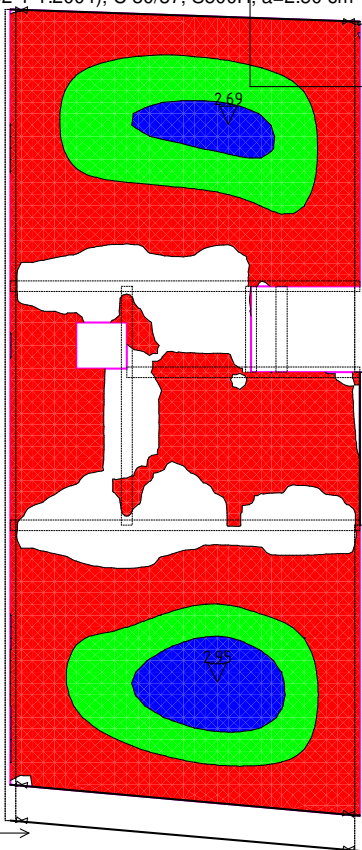
Mjerodavno opterećenje: 7-19

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm

Aa - d.zona - Pravac 1 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

a=2.50 cm

0.00  
1.88  
2.57  
2.95



Nivo: POZ 400 [11.94 m]

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 2.95  $\text{cm}^2/\text{m}$

Mjerodavno opterećenje: 7-19

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm

Aa - d.zona - Pravac 2 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

a=2.50 cm

0.00  
1.88  
2.57  
3.35  
4.22



Nivo: POZ 400 [11.94 m]

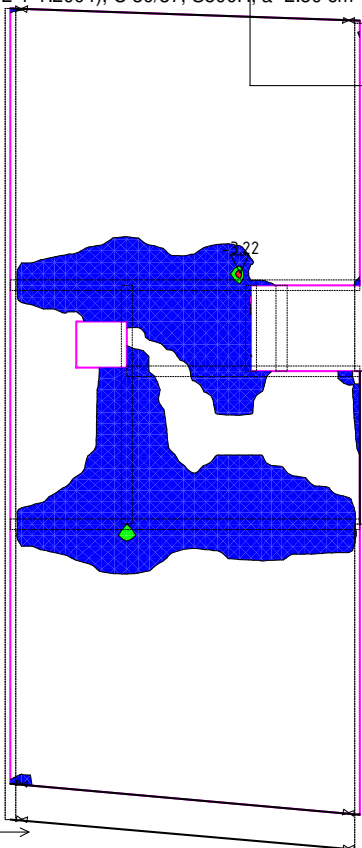
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 4.22  $\text{cm}^2/\text{m}$

Mjerodavno opterećenje: 7-19

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm

Aa - g.zona - Pravac 1 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

-3.22  
-2.57  
-1.88  
-0.00



Nivo: POZ 400 [11.94 m]

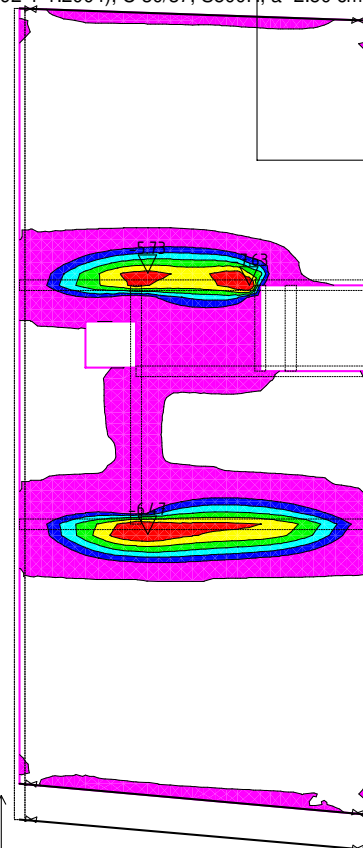
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -3.22  $\text{cm}^2/\text{m}$

Mjerodavno opterećenje: 7-19

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm

Aa - g.zona - Pravac 2 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

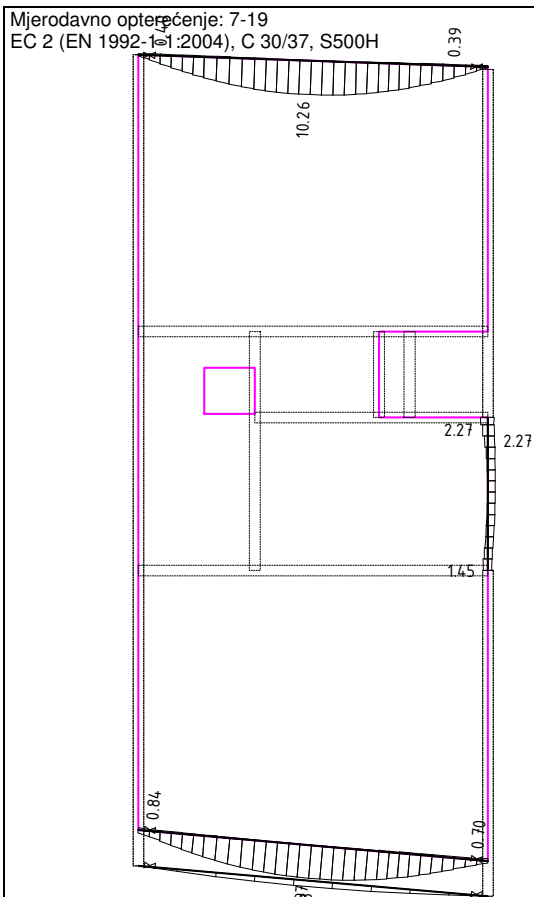
-7.63  
-5.24  
-4.24  
-3.35  
-2.57  
-1.88  
-0.00



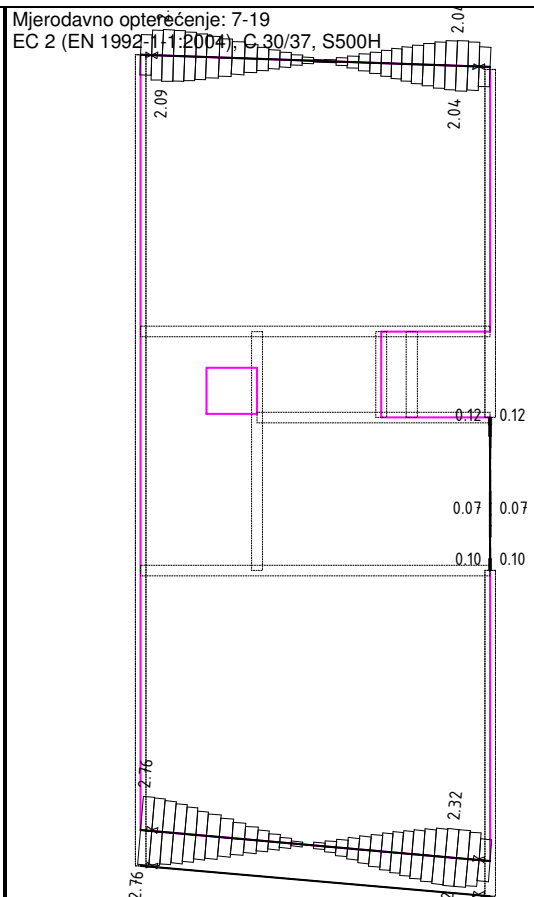
Nivo: POZ 400 [11.94 m]

Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -7.63  $\text{cm}^2/\text{m}$

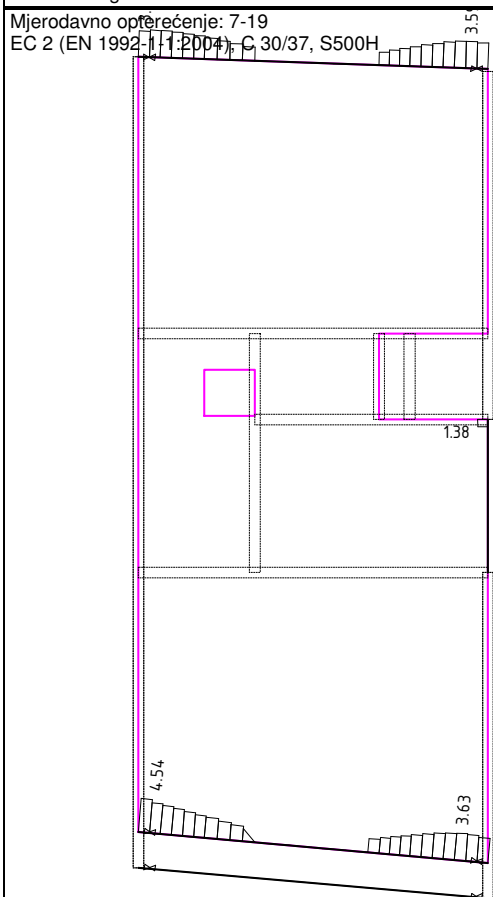




Nivo: POZ 400 [11.94 m]  
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 2.27 / 10.26 cm<sup>2</sup>



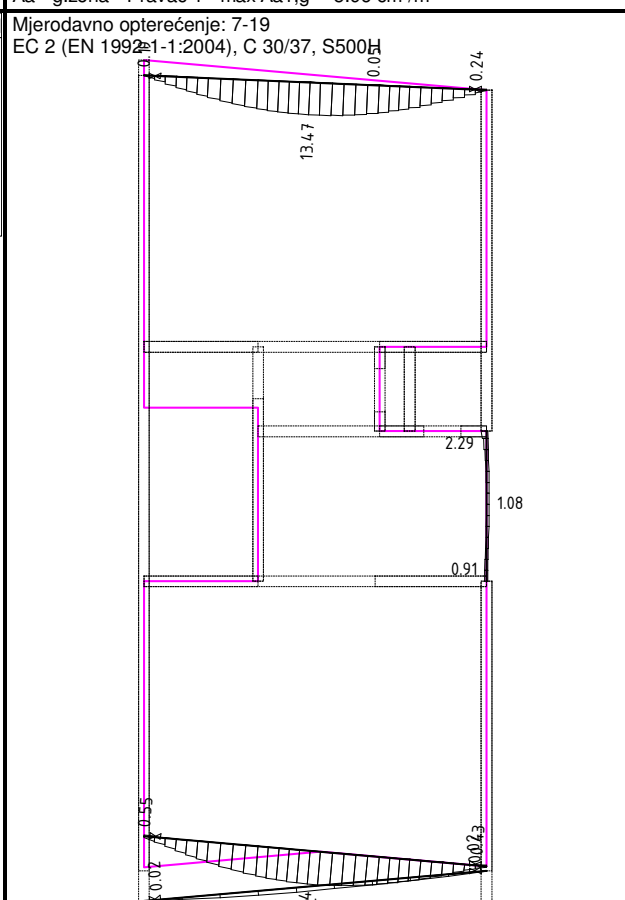
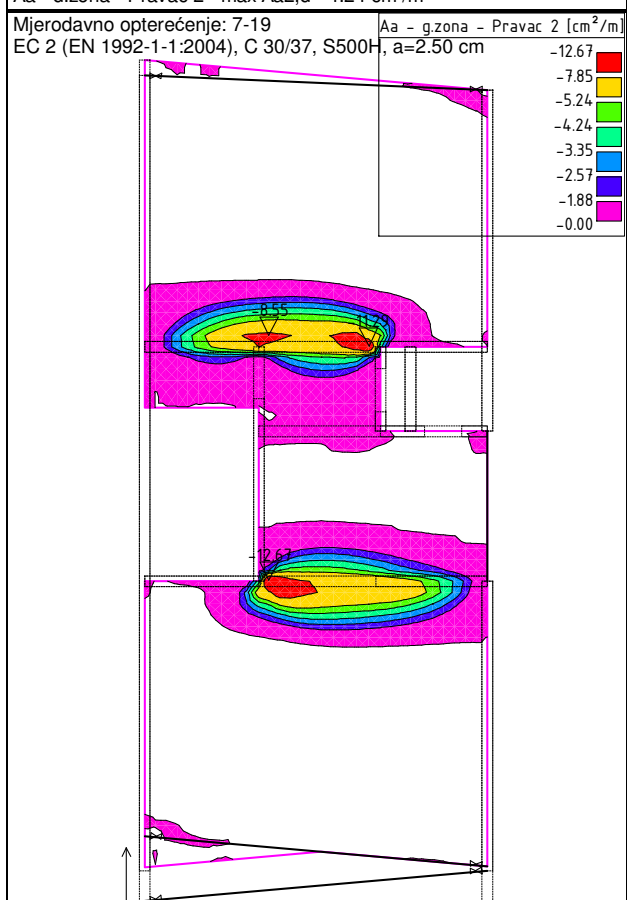
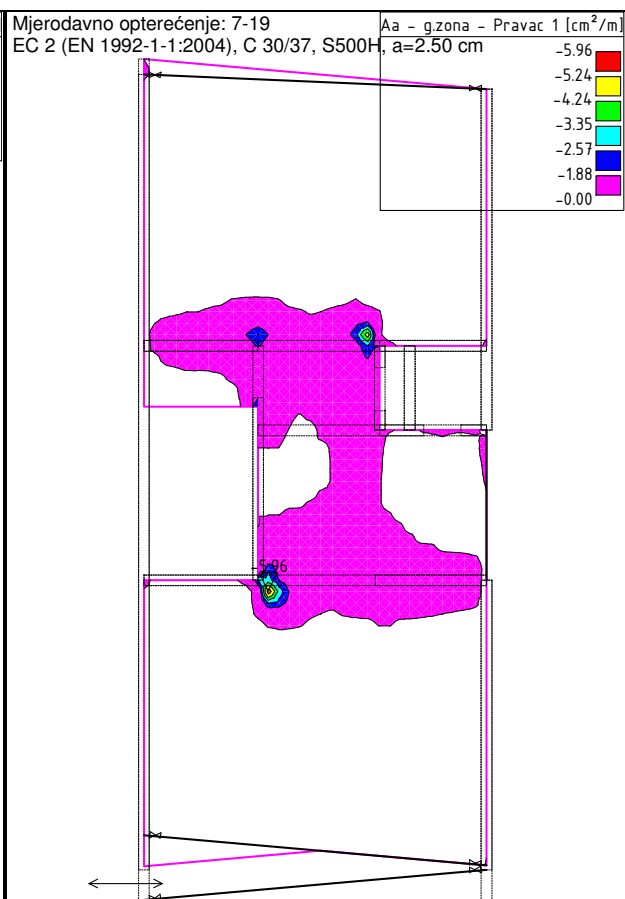
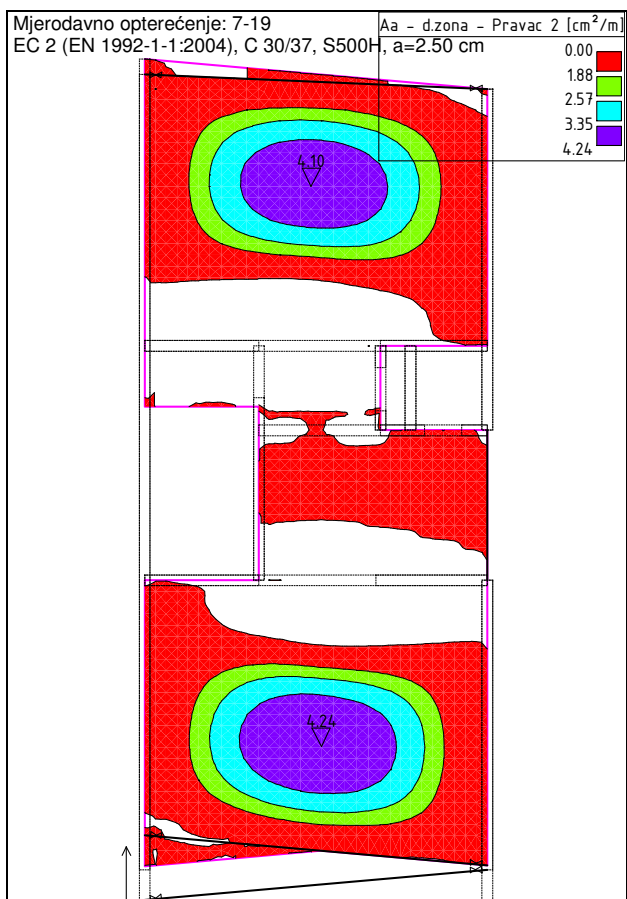
Nivo: POZ 400 [11.94 m]  
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 2.76 / 2.76 cm<sup>2</sup>



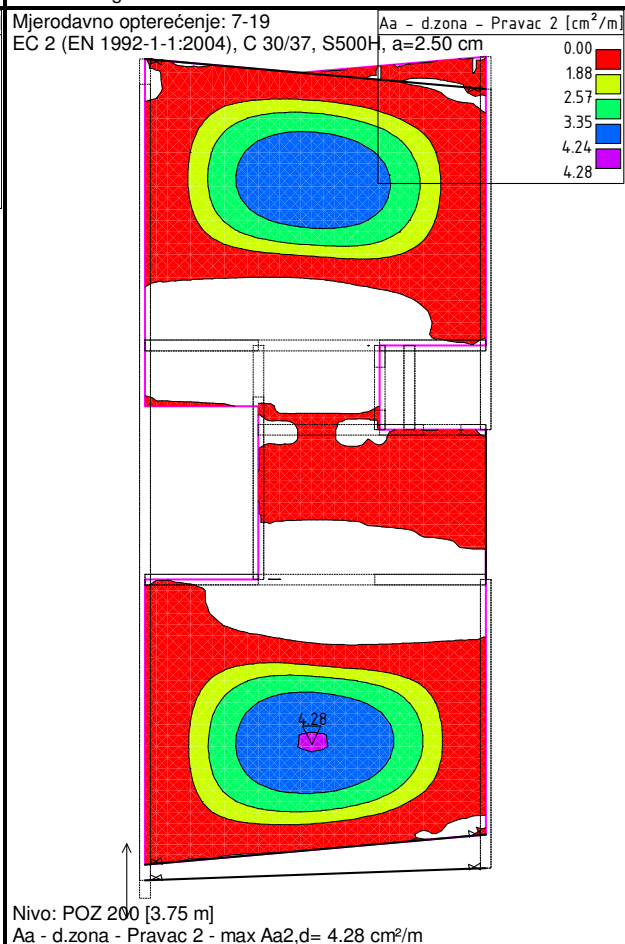
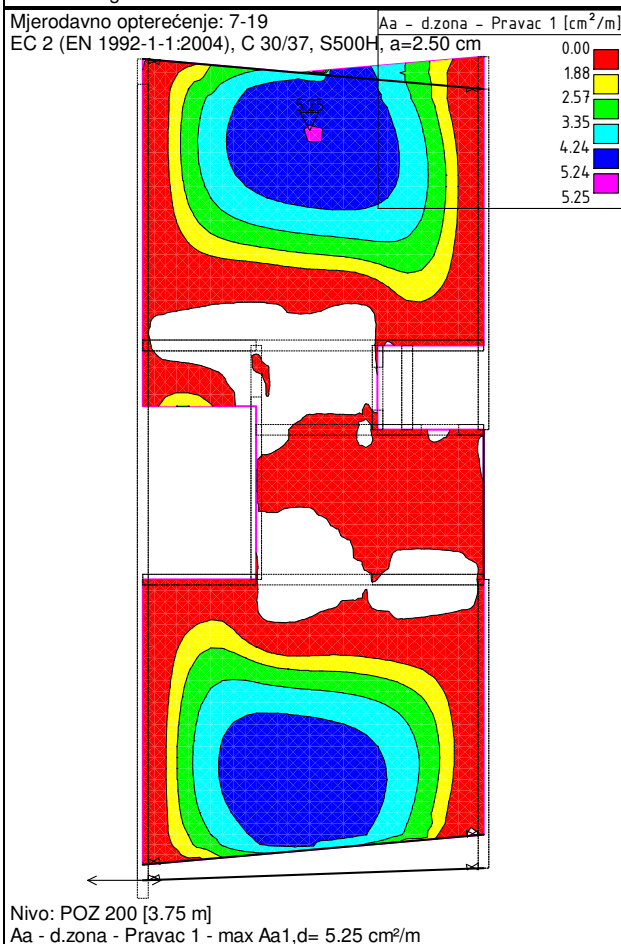
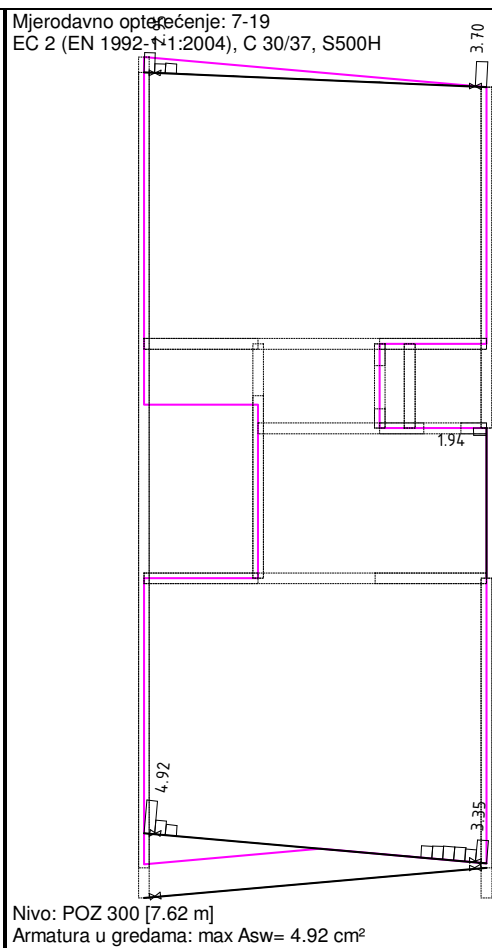
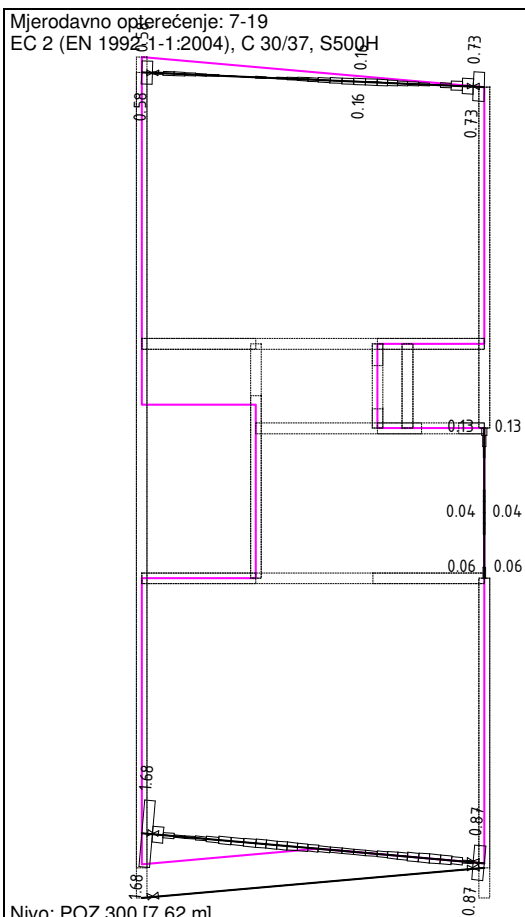
Nivo: POZ 400 [11.94 m]  
Armatura u gredama: max Asw= 4.54 cm<sup>2</sup>

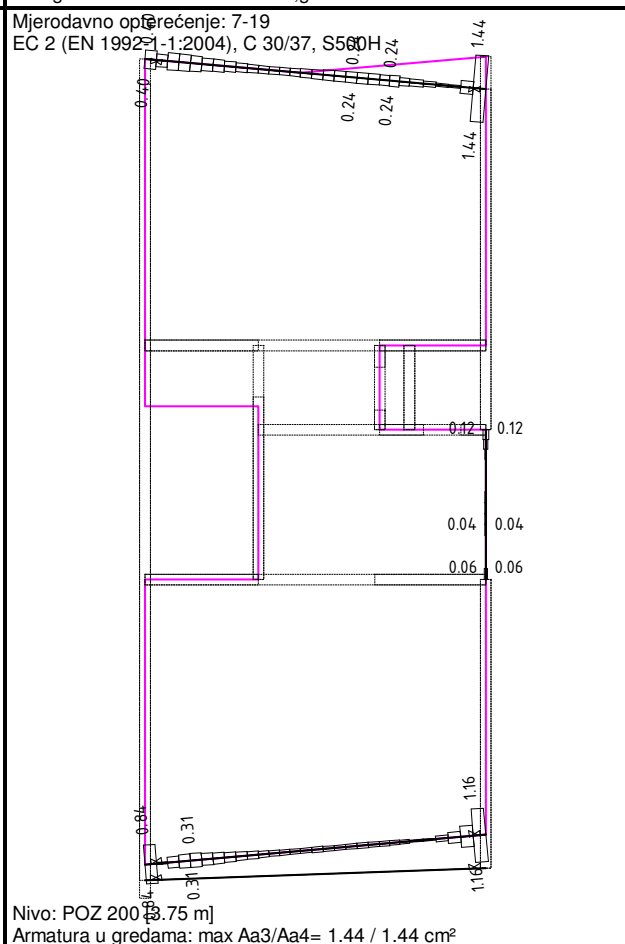
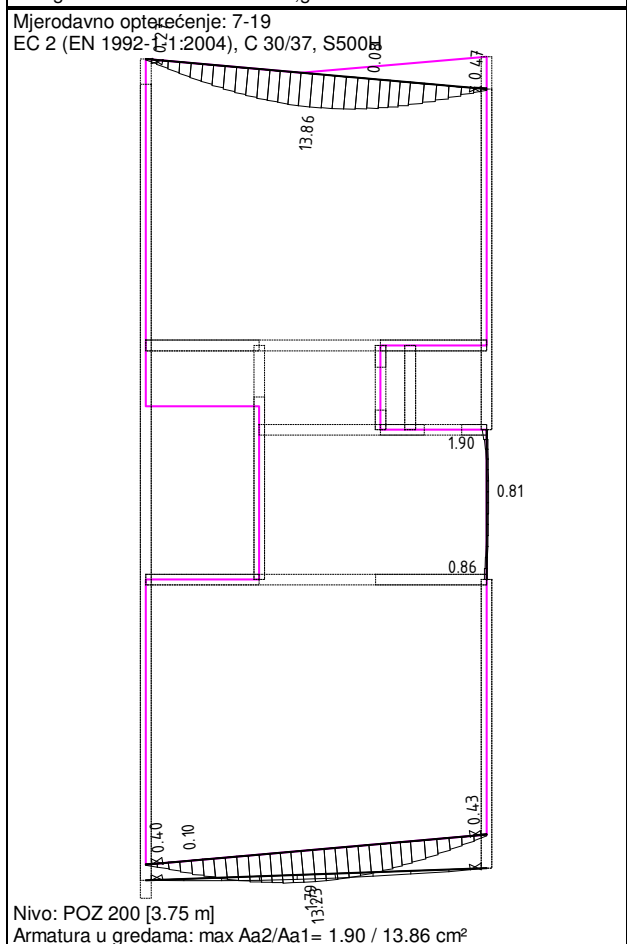
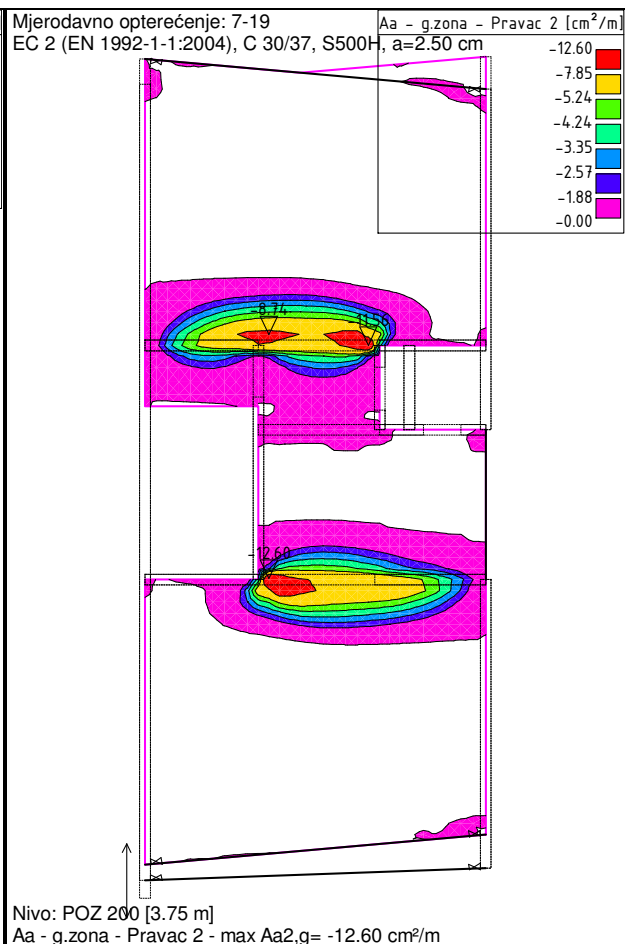
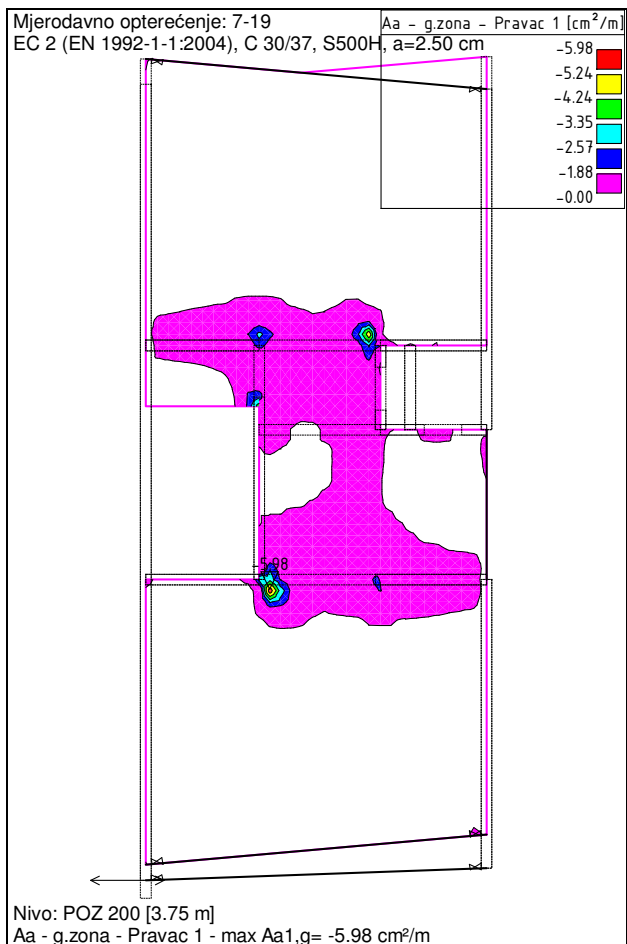


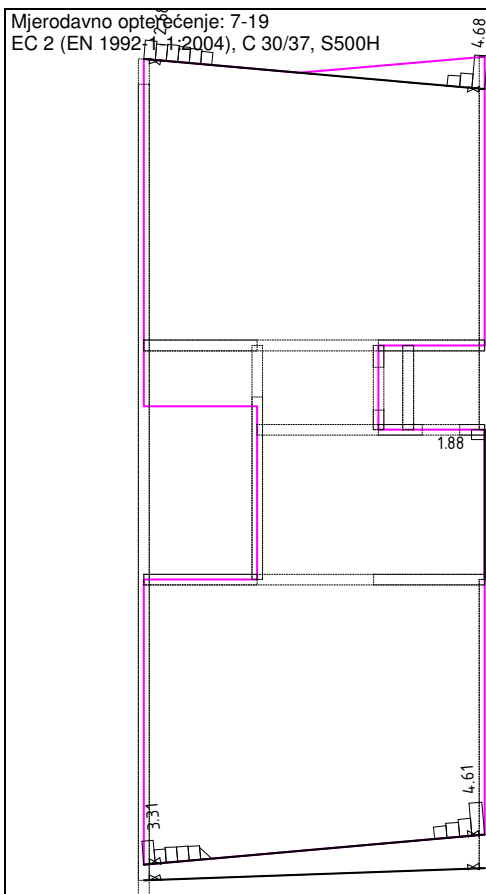
Nivo: POZ 300 [7.62 m]  
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 5.24 cm<sup>2</sup>/m



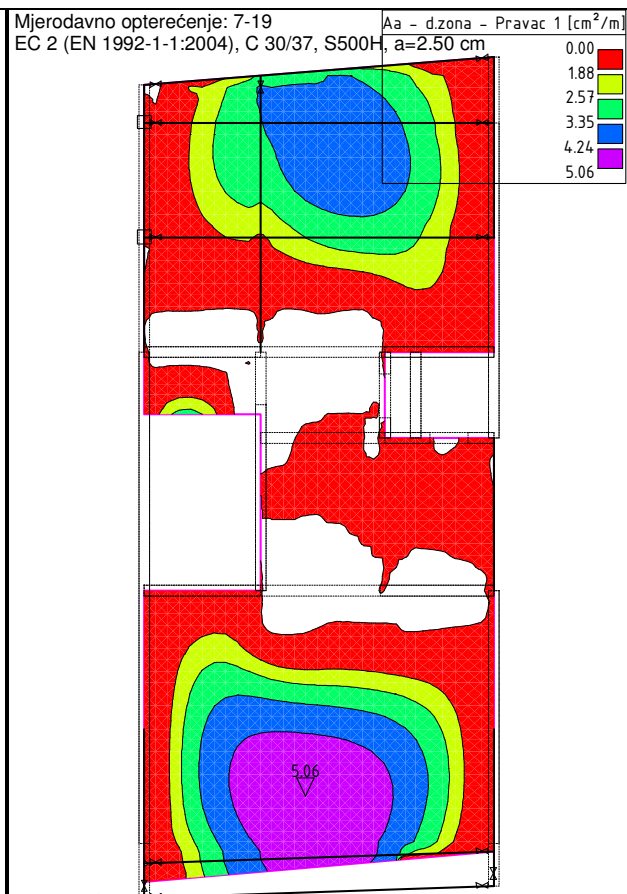




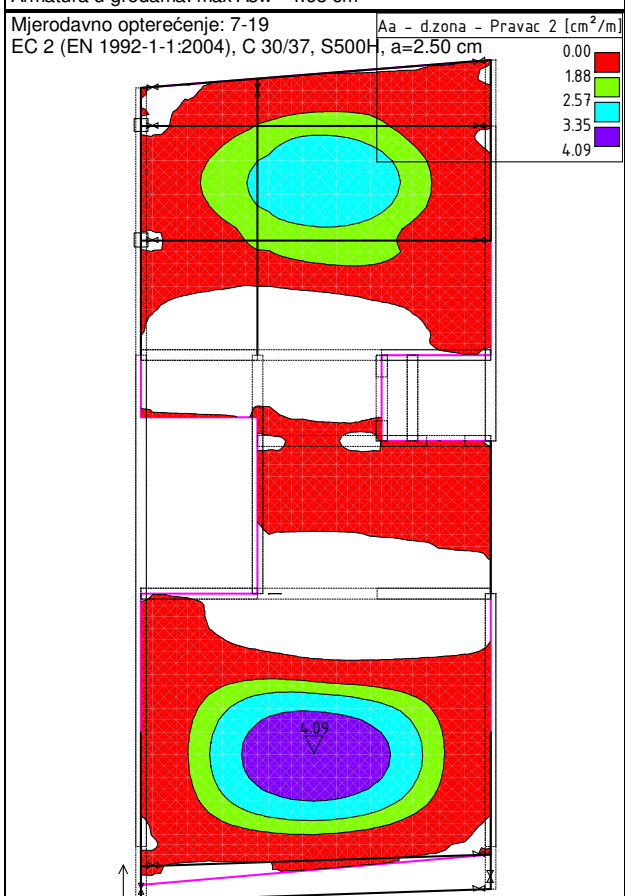




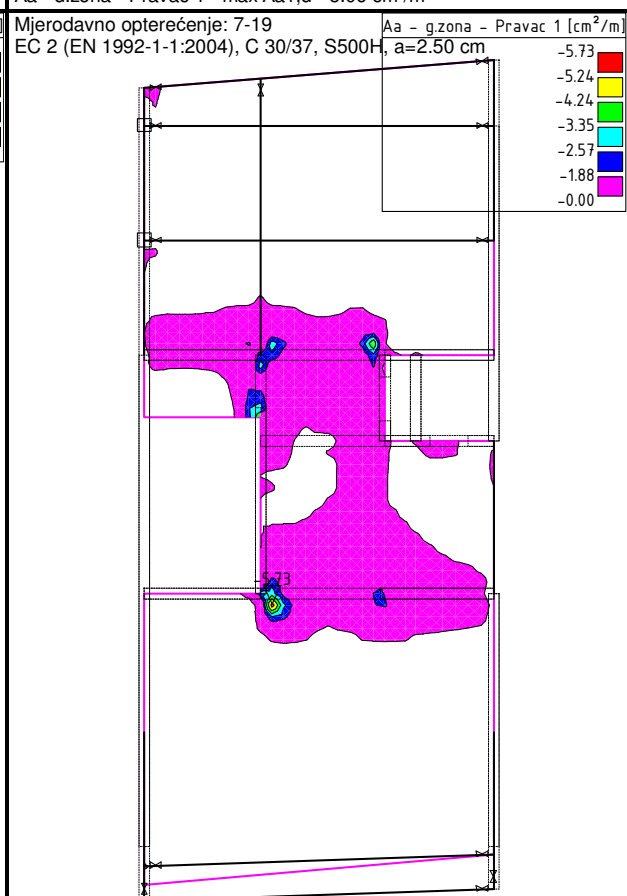
Nivo: POZ 200 [3.75 m]  
Armatura u gredama: max  $A_{sw}$  = 4.68 cm<sup>2</sup>



Nivo: POZ 100 [-0.12 m]  
Aa - d.zona - Pramac 1 - max  $A_{a1,d}$  = 5.06 cm<sup>2</sup>/m

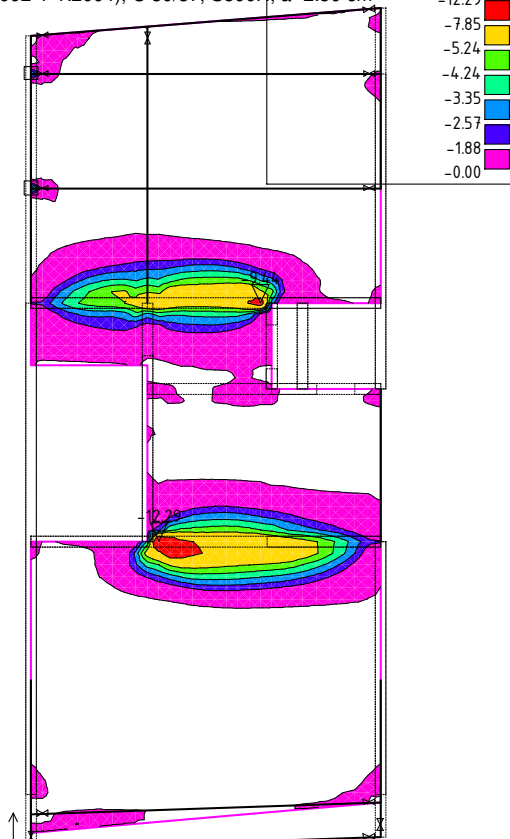


Nivo: POZ 100 [-0.12 m]  
Aa - d.zona - Pramac 2 - max  $A_{a2,d}$  = 4.09 cm<sup>2</sup>/m



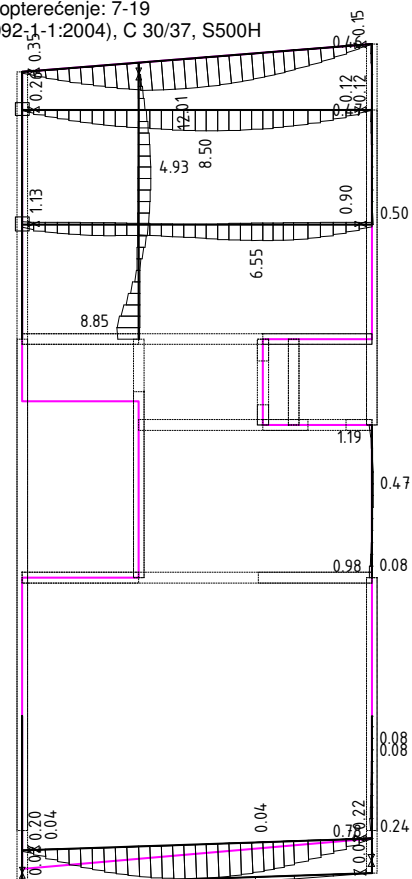
Nivo: POZ 100 [-0.12 m]  
Aa - g.zona - Pramac 1 - max  $A_{a1,g}$  = -5.73 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm



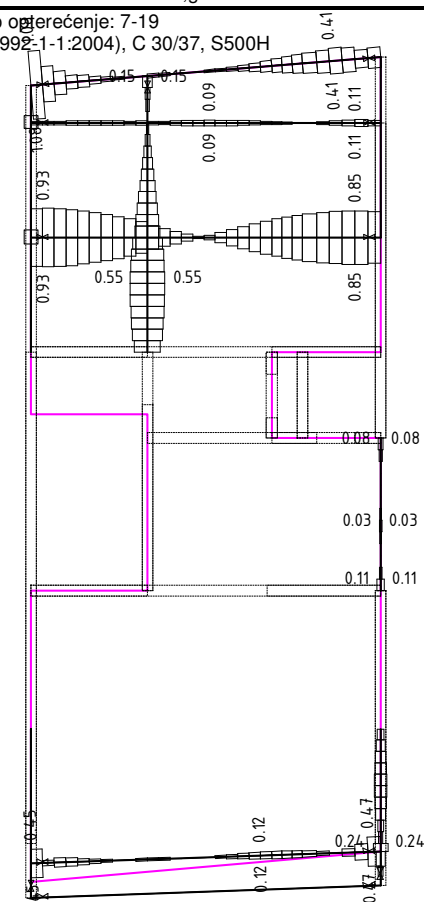
Nivo: POZ 100 [-0.12 m]  
Aa - g.zona - Pravic 2 - max Aa2,g= -12.29  $\text{cm}^2/\text{m}$

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H



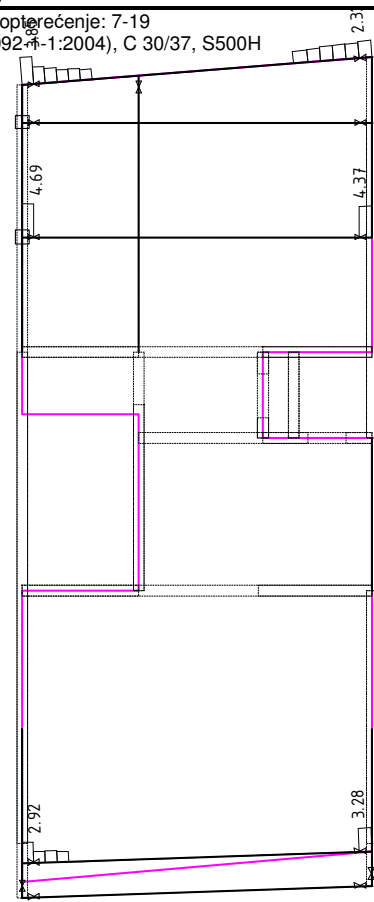
Nivo: POZ 100 [-0.12 m]  
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 8.85 / 13.84  $\text{cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H

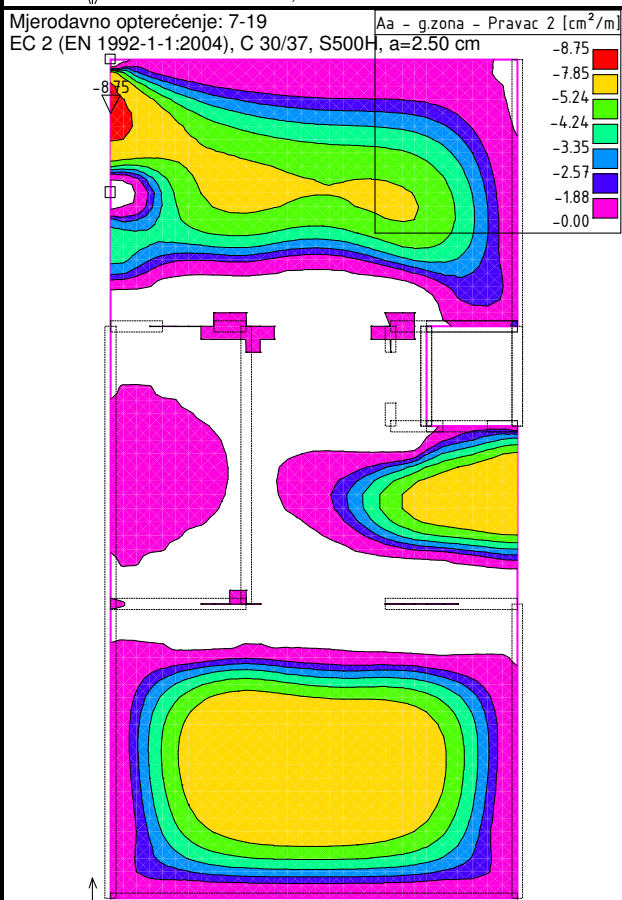
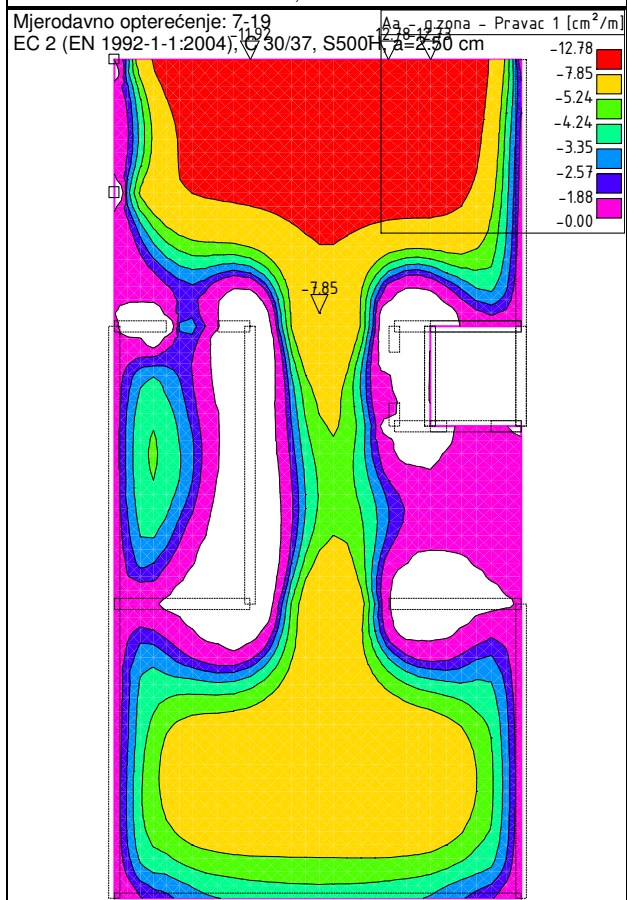
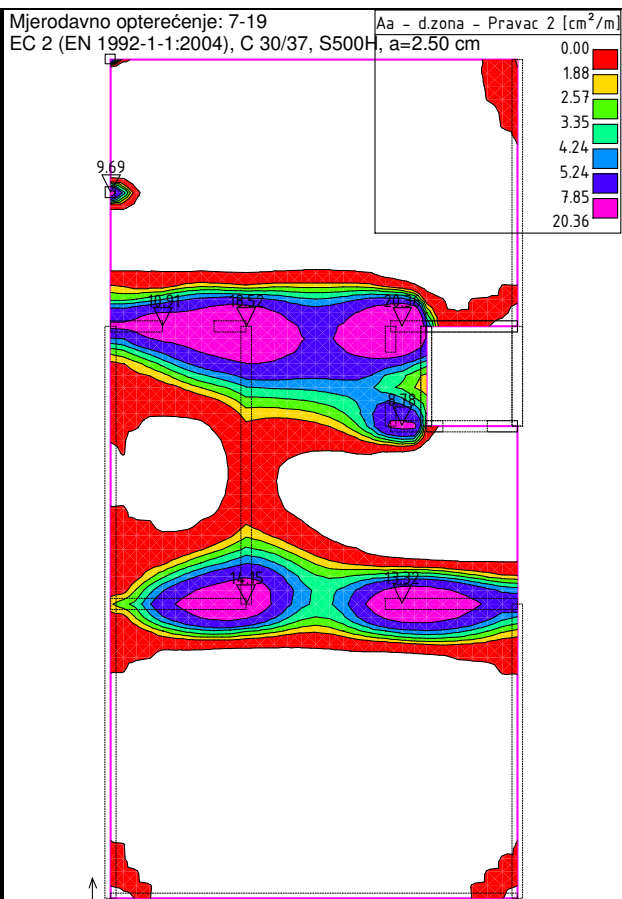


Nivo: POZ 100 [-0.12 m]  
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 1.08 / 1.08  $\text{cm}^2$

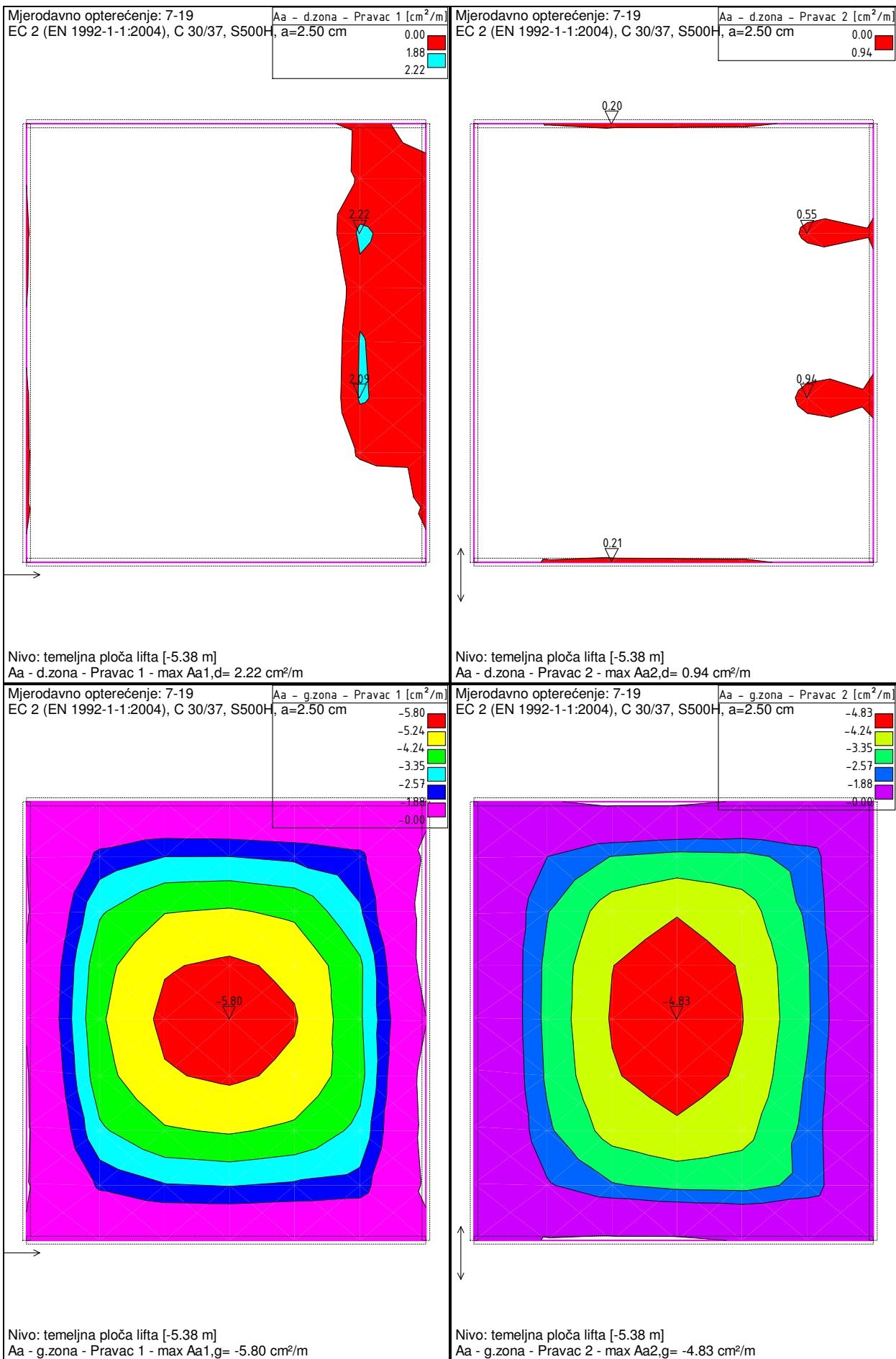
Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H

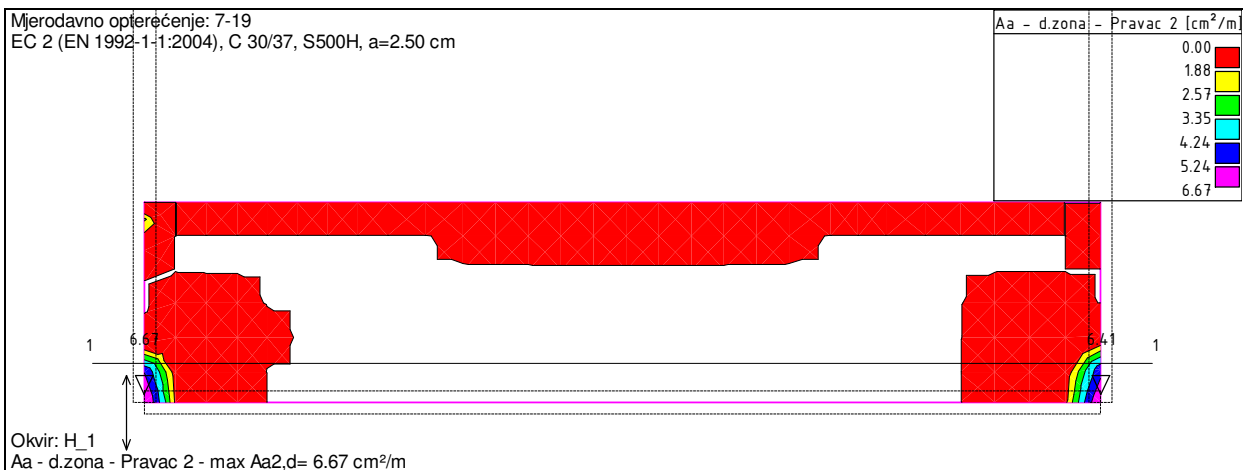


Nivo: POZ 100 [-0.12 m]  
Armatura u gredama: max Asw= 4.69  $\text{cm}^2$









#### Okvir: H\_1

Presjek 1 - 1 (Z=-3.91m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

Med = 40.34 kNm

Ned = -991.85 kN

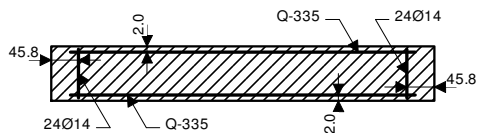
Ved = -65.53 kN (Vrd,max = 12331.01 kN)

As1 = 0.00  $\text{cm}^2$  (min:34.31) (odab:24Ø14)

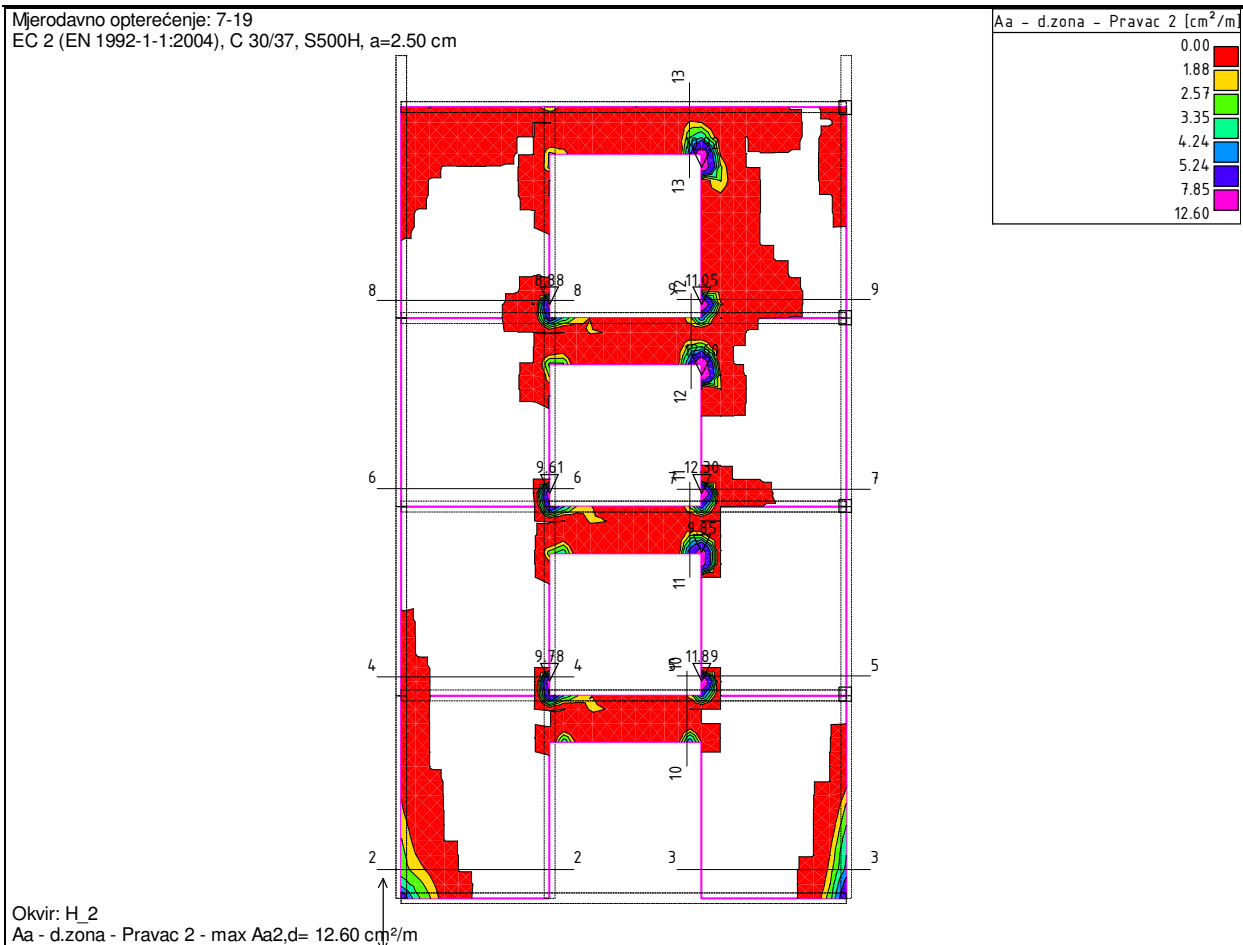
As2 = 0.00  $\text{cm}^2$  (min:34.31) (odab:24Ø14)

Aav =  $\pm 0.00$   $\text{cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 1.88$ ) (odab: $\pm Q-335$ )

Aah =  $\pm 0.10$   $\text{cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 2.50$ ) (odab: $\pm Q-335$ )

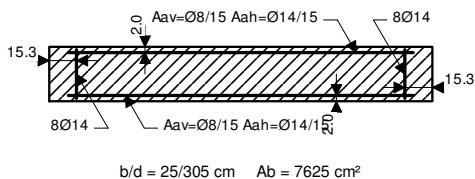


b/d = 25/915 cm Ab = 22875  $\text{cm}^2$



Presjek 2 - 2 (Z=-3.69m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

Med = -784.79 kNm

Ned = -1602.03 kN

Ved = -1177.84 kN (Vrd,max = 4110.34 kN)

|       |       |                    |             |                |
|-------|-------|--------------------|-------------|----------------|
| As1 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:11.44) | (odab:8Ø14)    |
| As2 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:11.44) | (odab:8Ø14)    |
| Aav = | ±0.00 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±1.88) | (odab:±Ø8/15)  |
| Aah = | ±5.19 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±2.50) | (odab:±Ø14/15) |

Presjek 3 - 3 (Z=-3.69m)

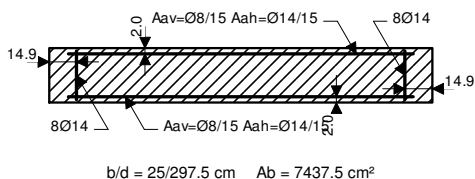
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = 1147.92 kNm

Ned = -2396.02 kN

Ved = 819.72 kN (Vrd,max = 4009.26 kN)

|       |       |                    |             |                |
|-------|-------|--------------------|-------------|----------------|
| As1 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:11.16) | (odab:8Ø14)    |
| As2 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:11.16) | (odab:8Ø14)    |
| Aav = | ±0.00 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±1.88) | (odab:±Ø8/15)  |
| Aah = | ±3.71 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±2.50) | (odab:±Ø14/15) |

Presjek 4 - 4 (Z=0.26m)

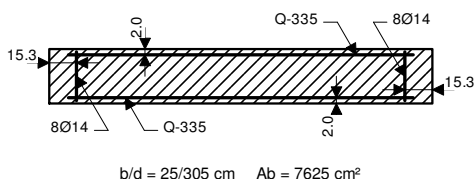
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

Med = 9.86 kNm

Ned = -825.30 kN

Ved = -697.87 kN (Vrd,max = 4110.34 kN)

|       |       |                    |             |               |
|-------|-------|--------------------|-------------|---------------|
| As1 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:11.44) | (odab:8Ø14)   |
| As2 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:11.44) | (odab:8Ø14)   |
| Aav = | ±0.00 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±1.88) | (odab:±Ø8/15) |
| Aah = | ±3.08 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±2.50) | (odab:±Q-335) |

Presjek 5 - 5 (Z=0.28m)

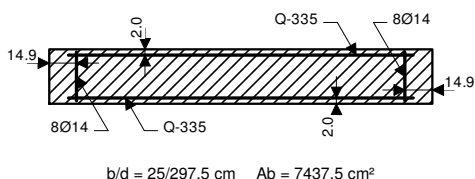
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = 135.12 kNm

Ned = -1362.28 kN

Ved = 479.14 kN (Vrd,max = 4009.26 kN)

|       |       |                    |             |               |
|-------|-------|--------------------|-------------|---------------|
| As1 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:11.16) | (odab:8Ø14)   |
| As2 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:11.16) | (odab:8Ø14)   |
| Aav = | ±0.00 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±1.88) | (odab:±Ø8/15) |
| Aah = | ±2.17 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±2.50) | (odab:±Q-335) |

Presjek 6 - 6 (Z=4.12m)

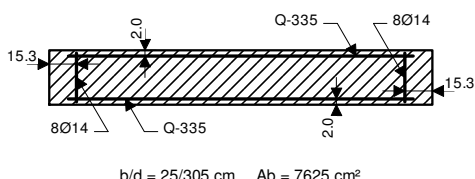
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = 88.06 kNm

Ned = -533.44 kN

Ved = 466.17 kN (Vrd,max = 4110.34 kN)

|       |       |                    |             |               |
|-------|-------|--------------------|-------------|---------------|
| As1 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:11.44) | (odab:8Ø14)   |
| As2 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:11.44) | (odab:8Ø14)   |
| Aav = | ±0.00 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±1.88) | (odab:±Ø8/15) |
| Aah = | ±2.06 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±2.50) | (odab:±Q-335) |

Uzdužna armatura S500N

Presjek 7 - 7 (Z=4.10m)

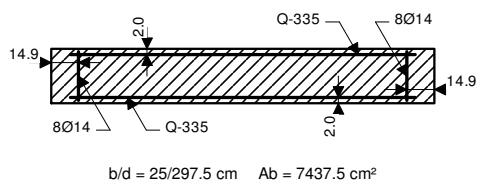
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N



Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

Med = -45.80 kNm

Ned = -772.39 kN

Ved = -382.22 kN (Vrd,max = 4009.26 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:11.16) (odab:8Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:11.16) (odab:8Ø14)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)

Aah = ±1.73 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 8 - 8 (Z=7.98m)

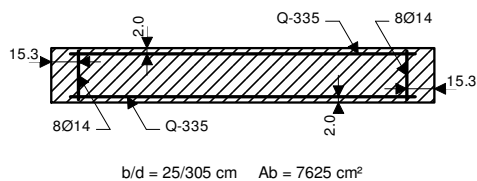
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = 99.85 kNm

Ned = -284.52 kN

Ved = 311.03 kN (Vrd,max = 4110.34 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:11.44) (odab:8Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:11.44) (odab:8Ø14)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)

Aah = ±1.37 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 9 - 9 (Z=8.00m)

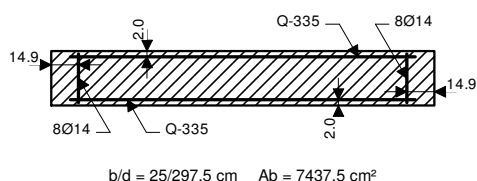
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

Med = -32.12 kNm

Ned = -380.82 kN

Ved = -296.03 kN (Vrd,max = 4009.26 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:11.16) (odab:8Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:11.16) (odab:8Ø14)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)

Aah = ±1.34 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 10 - 10 (X=5.87m)

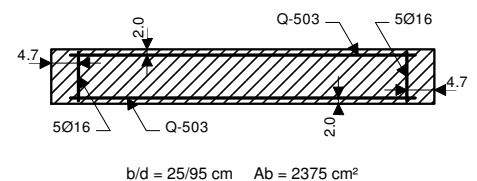
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = -216.02 kNm

Ned = 487.32 kN

Ved = 341.73 kN (Vrd,max = 1280.27 kN)

εb/εa = -1.440/25.000 ‰

As1 = 7.05 cm<sup>2</sup> (min:3.56) (odab:5Ø16)

As2 = 7.05 cm<sup>2</sup> (min:3.56) (odab:5Ø16)

Aav = ±5.03 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Q-503)

Aah = ±4.84 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-503)

Presjek 11 - 11 (X=5.94m)

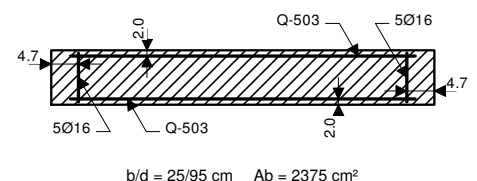
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = -256.84 kNm

Ned = 525.15 kN

Ved = 327.08 kN (Vrd,max = 1280.27 kN)

εb/εa = -1.514/25.000 ‰

As1 = 8.58 cm<sup>2</sup> (min:3.56) (odab:5Ø16)

As2 = 8.58 cm<sup>2</sup> (min:3.56) (odab:5Ø16)

Aav = ±5.03 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Q-503)

Aah = ±4.63 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-503)

Uzdužna armatura S500N

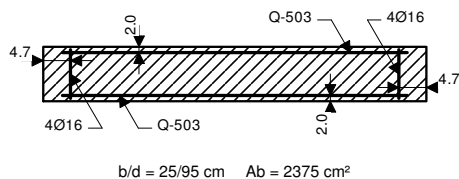
Presjek 12 - 12 (X=5.96m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = -220.32 kNm

Ned = 436.11 kN

Ved = 277.66 kN (Vrd,max = 1280.27 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.534/25.000 \%$

As1 = 6.56 cm² (min:3.56)

(odab:4Ø16)

As2 = 6.56 cm² (min:3.56)

(odab:4Ø16)

Aav = ±5.03 cm²/m (min:±1.88)

(odab:±Q-503)

Aah = ±3.93 cm²/m (min:±2.50)

Presjek 13 - 13 (X=5.93m)

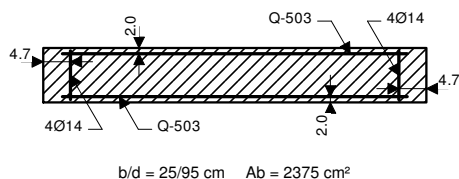
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = -171.61 kNm

Ned = 402.99 kN

Ved = 251.77 kN (Vrd,max = 1280.27 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.415/25.000 \%$

As1 = 4.87 cm² (min:3.56)

(odab:4Ø14)

As2 = 4.87 cm² (min:3.56)

(odab:4Ø14)

Aav = ±5.03 cm²/m (min:±1.88)

(odab:±Q-503)

Aah = ±3.56 cm²/m (min:±2.50)

Mjerodavno opterećenje: 7-19

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm



Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19

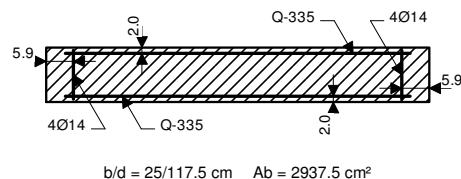
Presjek 14 - 14 (Z=-3.94m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

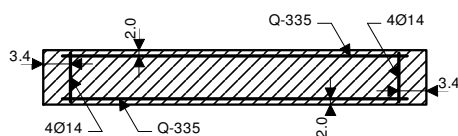
I-0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = 85.23 kNm  
Ned = -708.20 kN  
Ved = 232.44 kN (Vrd,max = 1583.49 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:4.41) (odab:4Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:4.41) (odab:4Ø14)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±2.66 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

#### Presjek 15 - 15 (Z=-3.94m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



$$b/d = 25/67.5 \text{ cm} \quad Ab = 1687.5 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

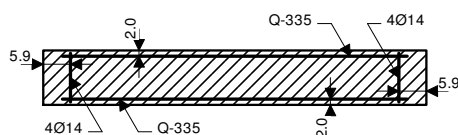
Med = 51.16 kNm  
Ned = 79.66 kN  
Ved = 69.25 kN (Vrd,max = 909.66 kN)

εb/εa = -1.454/25.000 ‰

As1 = 0.73 cm<sup>2</sup> (min:2.53) (odab:4Ø14)  
As2 = 0.73 cm<sup>2</sup> (min:2.53) (odab:4Ø14)  
Aav = ±3.35 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±1.38 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

#### Presjek 16 - 16 (Z=0.13m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



$$b/d = 25/117.5 \text{ cm} \quad Ab = 2937.5 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

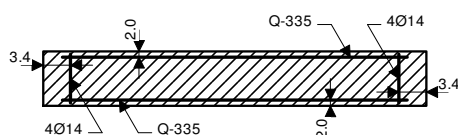
Med = 110.95 kNm  
Ned = -170.10 kN  
Ved = 148.63 kN (Vrd,max = 1583.49 kN)

εb/εa = -1.396/25.000 ‰

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:4.41) (odab:4Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:4.41) (odab:4Ø14)  
Aav = ±0.28 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±1.70 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

#### Presjek 17 - 17 (Z=0.48m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



$$b/d = 25/67.5 \text{ cm} \quad Ab = 1687.5 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

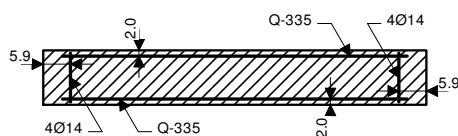
Med = 21.50 kNm  
Ned = 12.56 kN  
Ved = 59.64 kN (Vrd,max = 909.66 kN)

εb/εa = -0.999/25.000 ‰

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.53) (odab:4Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.53) (odab:4Ø14)  
Aav = ±1.48 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±1.19 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

#### Presjek 18 - 18 (Z=4.19m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



$$b/d = 25/117.5 \text{ cm} \quad Ab = 2937.5 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

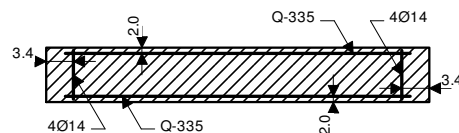
Med = 3.42 kNm  
Ned = -254.58 kN  
Ved = 124.61 kN (Vrd,max = 1583.49 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:4.41) (odab:4Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:4.41) (odab:4Ø14)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±1.43 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19

#### Presjek 19 - 19 (Z=3.97m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N

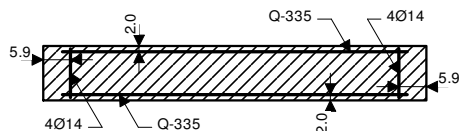


$$b/d = 25/67.5 \text{ cm} \quad Ab = 1687.5 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
Med = 27.20 kNm  
Ned = -21.76 kN  
Ved = 37.73 kN (Vrd,max = 909.66 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.152/25.000 \%$   
As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.53) (odab:4Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.53) (odab:4Ø14)  
Aav = ±1.17 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.75 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 20 - 20 (Z=8.03m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19

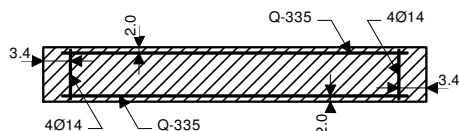


b/d = 25/117.5 cm Ab = 2937.5 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI$   
Med = -37.42 kNm  
Ned = -53.61 kN  
Ved = -86.20 kN (Vrd,max = 1583.49 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.743/25.000 \%$   
As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:4.41) (odab:4Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:4.41) (odab:4Ø14)  
Aav = ±0.12 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.99 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 21 - 21 (Z=7.95m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19

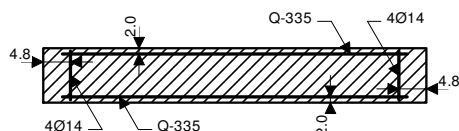


b/d = 25/67.5 cm Ab = 1687.5 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-0.30xV-1.00xVI$   
Med = 13.86 kNm  
Ned = 4.10 kN  
Ved = -25.48 kN (Vrd,max = 909.66 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.784/25.000 \%$   
As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.53) (odab:4Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.53) (odab:4Ø14)  
Aav = ±0.88 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.51 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 22 - 22 (X=6.00m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19

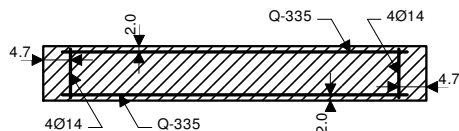


b/d = 25/95 cm Ab = 2375 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
Med = -154.66 kNm  
Ned = 290.90 kN  
Ved = 133.06 kN (Vrd,max = 1280.27 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.343/25.000 \%$   
As1 = 4.56 cm<sup>2</sup> (min:3.56) (odab:4Ø14)  
As2 = 4.56 cm<sup>2</sup> (min:3.56) (odab:4Ø14)  
Aav = ±3.35 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±1.88 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 23 - 23 (X=6.00m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



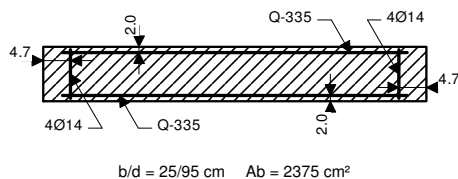
b/d = 25/95 cm Ab = 2375 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
Med = -163.54 kNm  
Ned = 295.97 kN  
Ved = 133.55 kN (Vrd,max = 1280.27 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.371/25.000 \%$   
As1 = 4.85 cm<sup>2</sup> (min:3.56) (odab:4Ø14)  
As2 = 4.85 cm<sup>2</sup> (min:3.56) (odab:4Ø14)  
Aav = ±3.35 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±1.89 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 24 - 24 (X=5.97m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = -150.48 kNm

Ned = 276.99 kN

Ved = 134.19 kN (Vrd,max = 1280.27 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.350/25.000 \%$

As1 = 4.28 cm² (min:3.56) (odab:4Ø14)

As2 = 4.28 cm² (min:3.56) (odab:4Ø14)

Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±1.90 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 25 - 25 (X=6.03m)

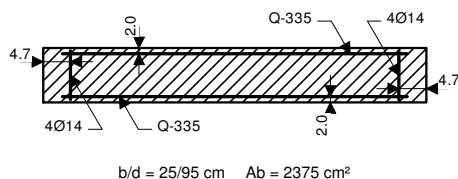
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = -123.38 kNm

Ned = 258.91 kN

Ved = 118.66 kN (Vrd,max = 1280.27 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.259/25.000 \%$

As1 = 3.35 cm² (min:3.56) (odab:4Ø14)

As2 = 3.35 cm² (min:3.56) (odab:4Ø14)

Aav = ±3.35 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±1.68 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 26 - 26 (X=8.07m)

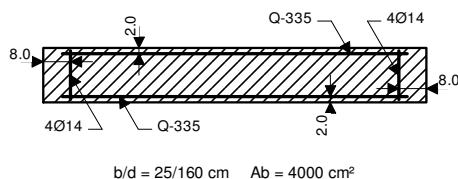
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

Med = 6.06 kNm

Ned = 14.23 kN

Ved = -308.85 kN (Vrd,max = 2156.24 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.203/25.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:6.00) (odab:4Ø14)

As2 = 0.00 cm² (min:6.00) (odab:4Ø14)

Aav = ±0.18 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±2.60 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 27 - 27 (X=8.15m)

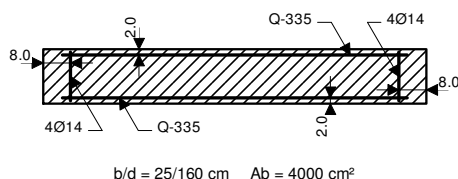
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

Med = -52.55 kNm

Ned = 35.96 kN

Ved = -213.95 kN (Vrd,max = 2156.24 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.630/25.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:6.00) (odab:4Ø14)

As2 = 0.00 cm² (min:6.00) (odab:4Ø14)

Aav = ±0.82 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±1.80 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 28 - 28 (X=7.70m)

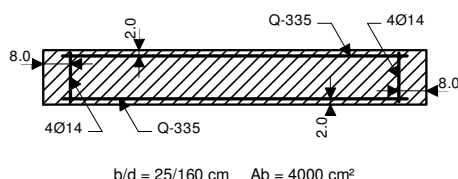
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

Med = 56.64 kNm

Ned = 8.52 kN

Ved = -132.80 kN (Vrd,max = 2156.24 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.659/25.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:6.00) (odab:4Ø14)

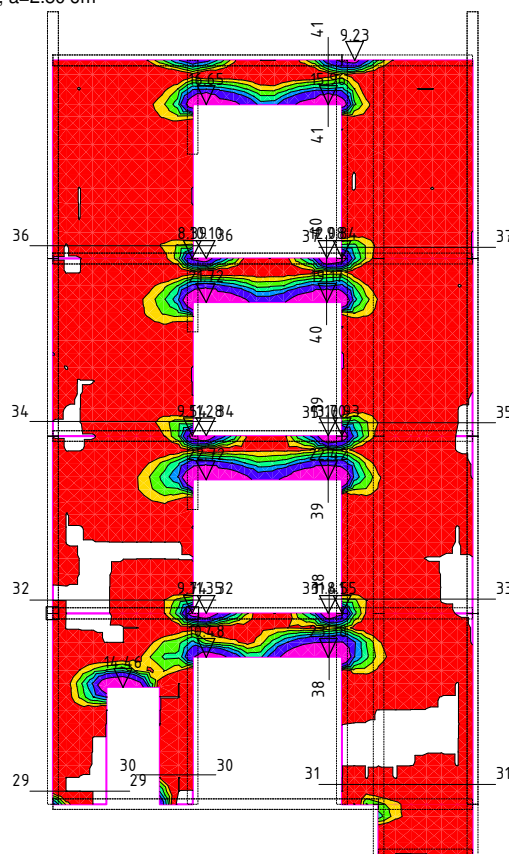
As2 = 0.00 cm² (min:6.00) (odab:4Ø14)

Aav = ±0.65 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±1.12 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Mjerodavno opterećenje: 7-19  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm

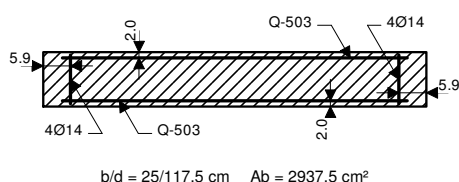
| Aa - d.zona - Pravac 1 [cm <sup>2</sup> /m] |  |
|---|--|
| 0.00  |  |
| 1.88  |  |
| 2.57  |  |
| 3.35  |  |
| 4.24  |  |
| 5.24  |  |
| 7.85  |  |
| 23.38                                       |  |



Okvir: H\_4  
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 23.38 cm<sup>2</sup>/m

Presjek 29 - 29 (Z=-4.00m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

Med = -330.13 kNm

Ned = -185.51 kN

Ved = -382.36 kN (Vrd,max = 1583.49 kN)

εb/εa = -2.970/25.000 %

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:4.41) (odab:4Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:4.41) (odab:4Ø14)

Aav = ±4.71 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Q-503)

Aah = ±4.38 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-503)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

Med = -51.90 kNm

Ned = -851.83 kN

Ved = -169.07 kN (Vrd,max = 977.05 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.72) (odab:2Ø14)

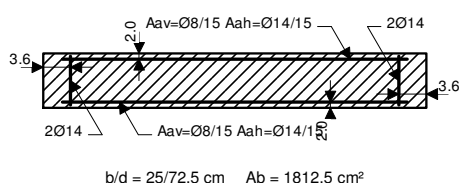
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.72) (odab:2Ø14)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Ø8/15)

Aah = ±3.14 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Ø14/15)

Presjek 30 - 30 (Z=-3.64m)

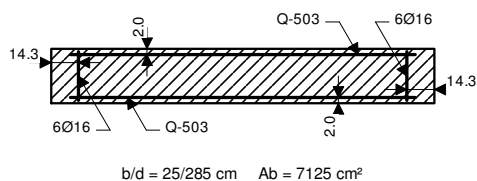
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Presjek 31 - 31 (Z=-3.85m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = 1313.30 kNm

Ned = -813.50 kN

Ved = 801.01 kN (Vrd,max = 3840.81 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.247/25.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:10.69) (odab:6Ø16)

As2 = 0.00 cm² (min:10.69) (odab:6Ø16)

Aav = ±0.76 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±3.78 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-503)

Presjek 32 - 32 (Z=0.17m)

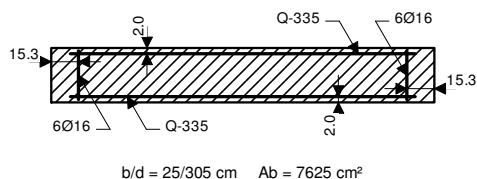
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

Med = -1048.52 kNm

Ned = -661.84 kN

Ved = -590.11 kN (Vrd,max = 4110.34 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.739/25.000 \%$

As1 = 0.00 cm² (min:11.44) (odab:6Ø16)

As2 = 0.00 cm² (min:11.44) (odab:6Ø16)

Aav = ±0.25 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±2.60 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 33 - 33 (Z=0.19m)

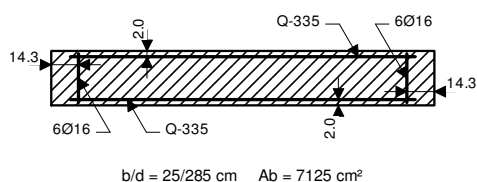
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = 133.53 kNm

Ned = -820.14 kN

Ved = 467.91 kN (Vrd,max = 3840.81 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:10.69) (odab:6Ø16)

As2 = 0.00 cm² (min:10.69) (odab:6Ø16)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±2.21 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 34 - 34 (Z=4.07m)

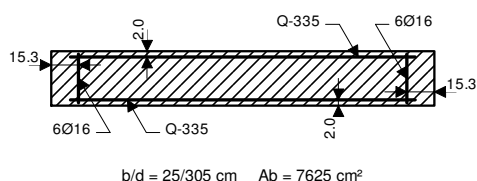
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = -27.33 kNm

Ned = -671.35 kN

Ved = 354.14 kN (Vrd,max = 4110.34 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:11.44) (odab:6Ø16)

As2 = 0.00 cm² (min:11.44) (odab:6Ø16)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±1.56 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 35 - 35 (Z=4.04m)

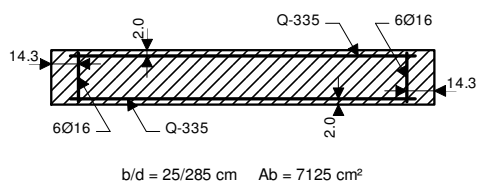
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

Med = -70.28 kNm

Ned = -506.49 kN

Ved = -281.80 kN (Vrd,max = 3840.81 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:10.69) (odab:6Ø16)

As2 = 0.00 cm² (min:10.69) (odab:6Ø16)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±1.33 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 36 - 36 (Z=7.90m)

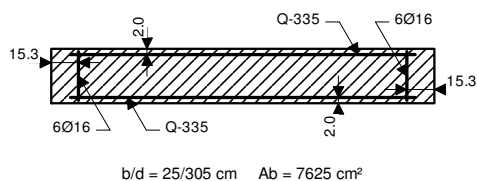
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = 226.47 kNm

Ned = -135.43 kN

Ved = 274.87 kN (Vrd,max = 4110.34 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.701/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:11.44) (odab:6Ø16)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:11.44) (odab:6Ø16)

Aav = ±0.07 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±1.21 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 37 - 37 (Z=7.86m)

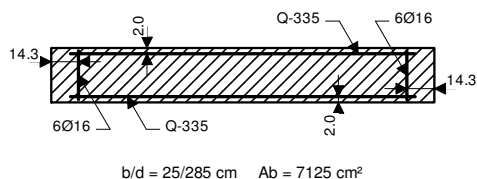
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = -87.80 kNm

Ned = -276.71 kN

Ved = -199.22 kN (Vrd,max = 3840.81 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:10.69) (odab:6Ø16)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:10.69) (odab:6Ø16)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.94 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 38 - 38 (X=6.02m)

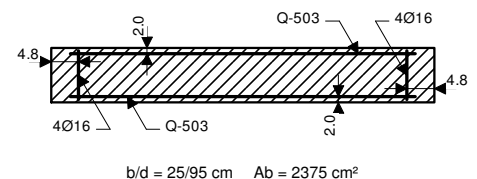
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = 197.24 kNm

Ned = 399.65 kN

Ved = 274.25 kN (Vrd,max = 1280.27 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.516/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 5.47 cm<sup>2</sup> (min:3.56) (odab:4Ø16)

As2 = 5.47 cm<sup>2</sup> (min:3.56) (odab:4Ø16)

Aav = ±5.03 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±3.88 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-503)

Presjek 39 - 39 (X=6.01m)

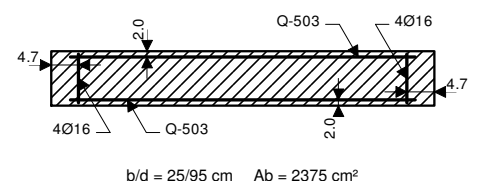
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = 223.75 kNm

Ned = 342.49 kN

Ved = 348.68 kN (Vrd,max = 1280.27 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.705/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 5.52 cm<sup>2</sup> (min:3.56) (odab:4Ø16)

As2 = 5.52 cm<sup>2</sup> (min:3.56) (odab:4Ø16)

Aav = ±5.03 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±4.94 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-503)

Presjek 40 - 40 (X=5.96m)

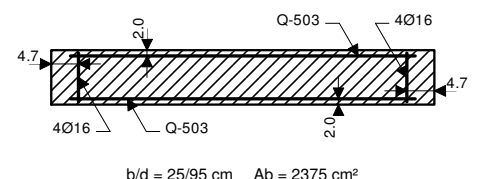
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = 203.42 kNm

Ned = 289.98 kN

Ved = 346.98 kN (Vrd,max = 1280.27 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.737/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 4.37 cm<sup>2</sup> (min:3.56) (odab:4Ø16)

As2 = 4.37 cm<sup>2</sup> (min:3.56) (odab:4Ø16)

Aav = ±5.03 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±4.91 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-503)

Uzdužna armatura S500N

Presjek 41 - 41 (X=6.01m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Tower - 3D Model Builder 7.0

Registered to Istra Inženjering d.o.o.

Radimpex - www.radimpex.rs





|       |       |                    |             |               |
|-------|-------|--------------------|-------------|---------------|
| As1 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:79.81) | (odab:52Ø14)  |
| As2 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:79.81) | (odab:52Ø14)  |
| Aav = | ±0.00 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±1.88) |               |
| Aah = | ±0.57 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±2.50) | (odab:±Q-335) |

Presjek 44 - 44 (Z=3.99m)

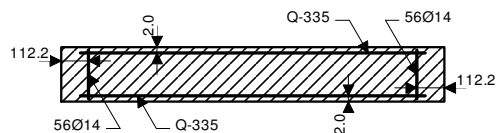
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



$$b/d = 25/2243.48 \text{ cm} \quad A_b = 56087 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

 $1.35xI + 1.50xII$ 

Mierodavna kombinacija za posmik:

$$I+0.30 \times II+0.30 \times III+0.30 \times IV+0.30 \times V$$

Med = -1138.46 kNm

$$N_{ed} = -3008.91 \text{ kN}$$

Ved = 698.49 kN (Vrd,max = 30234.26 kN)

|       |       |                    |             |               |
|-------|-------|--------------------|-------------|---------------|
| As1 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:84.13) | (odab:56Ø14)  |
| As2 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:84.13) | (odab:56Ø14)  |
| Aav = | ±0.00 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±1.88) |               |
| Aah = | ±0.42 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±2.50) | (odab:±Q-335) |

Presjek 45 - 45 (Z=8.02m)

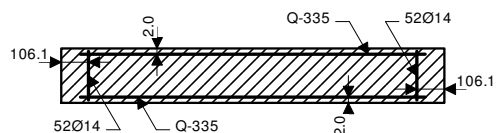
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



$$b/d = 25/2122.31 \text{ cm} \quad A_b = 53057.8 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

 $1.35x_I + 1.50x_{II}$ 

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$|+0.30x||+0.30x||+0.30x|V-0.30xV-1.00xV|$$

Med = -249.31 kNm

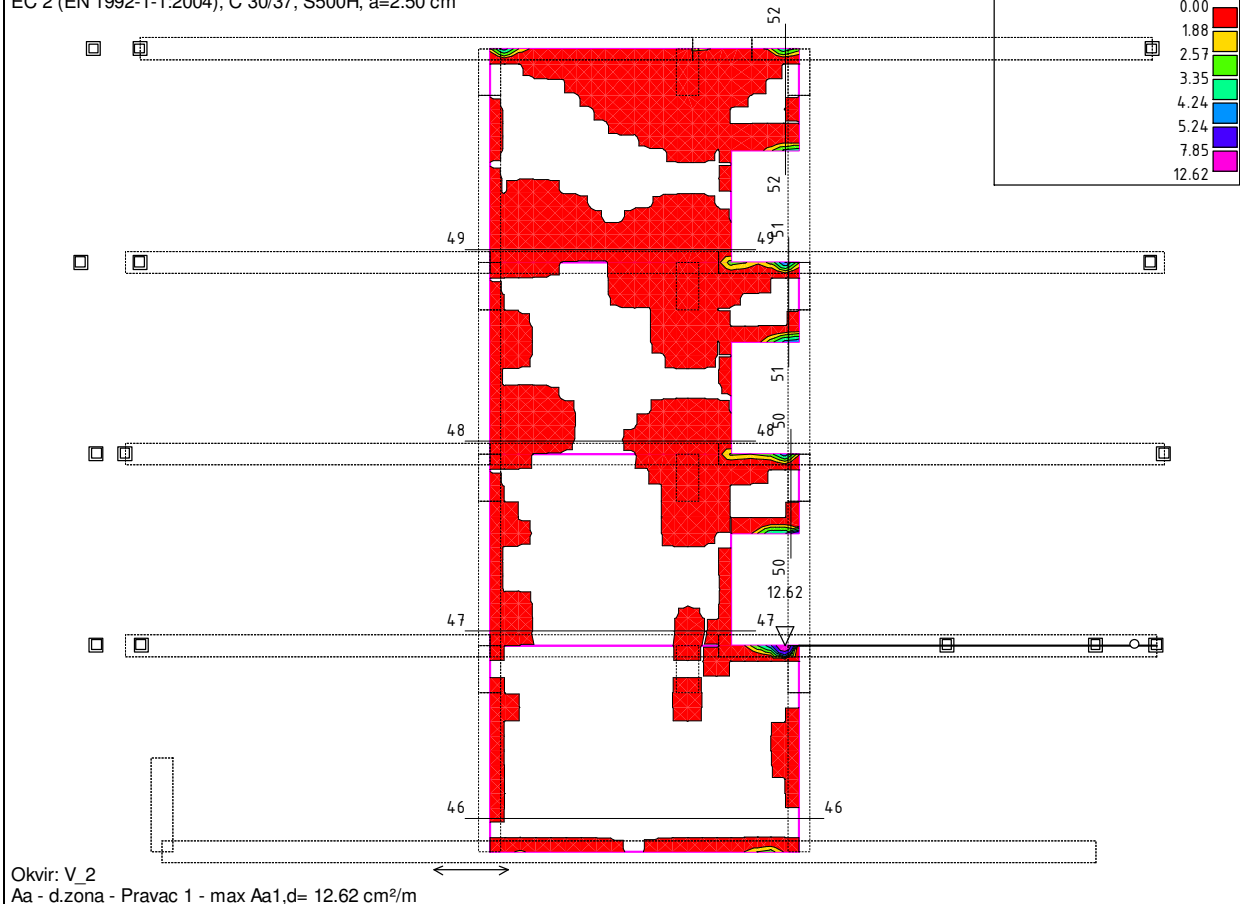
Ned = -1755.42 kN

Ved = -421.10 kN (Vrd,max = 28601.38 kN)

|       |       |                    |             |               |
|-------|-------|--------------------|-------------|---------------|
| As1 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:79.59) | (odab:52Ø14)  |
| As2 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:79.59) | (odab:52Ø14)  |
| Aav = | ±0.00 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±1.88) |               |
| Aah = | ±0.27 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±2.50) | (odab:±Q-335) |

Mierodavno opterećenje: 7-19

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H,  $a=2.50$  cm



Okvir: V 2

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1.d= 12.62 cm<sup>2</sup>/m

Uzdužna armatura S500N

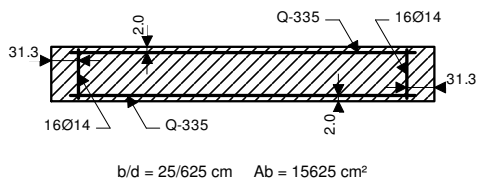
Presiek 46 - 46 (Z=-3.61m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-0.30xV-1.00xVI

Med = 589.20 kNm

Ned = -3599.23 kN

Ved = -561.96 kN (Vrd,max = 8422.82 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:23.44) (odab:16Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:23.44) (odab:16Ø14)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)

Aah = ±1.21 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 47 - 47 (Z=0.18m)

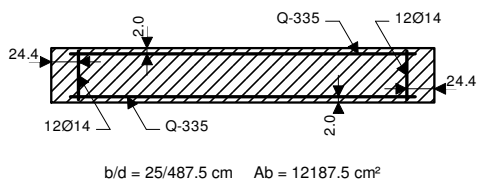
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-0.30xV-1.00xVI

Med = 643.50 kNm

Ned = -2151.68 kN

Ved = -493.29 kN (Vrd,max = 6569.80 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:18.28) (odab:12Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:18.28) (odab:12Ø14)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)

Aah = ±1.36 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 48 - 48 (Z=4.01m)

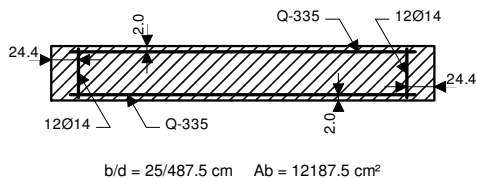
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-0.30xV-1.00xVI

Med = 261.90 kNm

Ned = -1312.69 kN

Ved = -357.05 kN (Vrd,max = 6569.80 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:18.28) (odab:12Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:18.28) (odab:12Ø14)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)

Aah = ±0.99 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 49 - 49 (Z=7.88m)

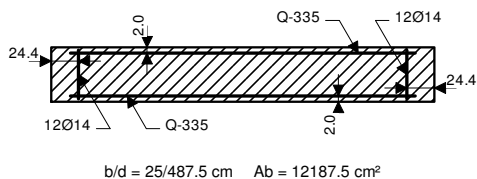
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Med = 123.59 kNm

Ned = -690.97 kN

Ved = 239.27 kN (Vrd,max = 6569.80 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:18.28) (odab:12Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:18.28) (odab:12Ø14)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)

Aah = ±0.66 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 50 - 50 (X=3.05m)

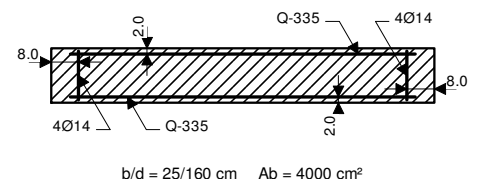
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-0.30xV-1.00xVI

Med = 43.56 kNm

Ned = -164.43 kN

Ved = -243.48 kN (Vrd,max = 2156.24 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:6.00) (odab:4Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:6.00) (odab:4Ø14)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)

Aah = ±2.05 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Uzdužna armatura S500N

Presjek 51 - 51 (X=3.05m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

$b/d = 25/160 \text{ cm}$      $A_b = 4000 \text{ cm}^2$

|       |       |                    |             |               |
|-------|-------|--------------------|-------------|---------------|
| As1 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:6.00)  | (odab:4014)   |
| As2 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:6.00)  | (odab:4014)   |
| Aav = | ±0.00 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±1.88) |               |
| Aah = | ±1.83 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±2.50) | (odab:±Q-335) |

Diagram illustrating the cross-section of a reinforced concrete beam. The beam has a width  $b/d = 25/20.5$  cm and an area  $Ab = 5125$  cm<sup>2</sup>. The cross-section shows 5Ø14 bars (top and bottom) and Q-335 reinforcement. The effective depth is 18.5 cm. The beam is subjected to a shear force of 10.2 kN.

|       |       |                    |             |               |
|-------|-------|--------------------|-------------|---------------|
| As1 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:7.69)  | (odab:5014)   |
| As2 = | 0.00  | cm <sup>2</sup>    | (min:7.69)  | (odab:5014)   |
| Aav = | ±0.19 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±1.88) |               |
| Aah = | ±1.48 | cm <sup>2</sup> /m | (min:±2.50) | (odab:±Q-335) |

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19

$$I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI$$

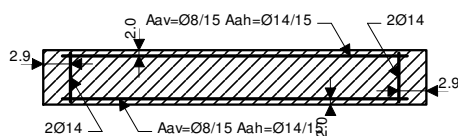
Med = -19.17 kNm  
Ned = 70.08 kN  
Ved = -62.42 kN (Vrd,max = 707.52 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.195/25.000 \%$

As1 = 0.11 cm<sup>2</sup> (min:1.97) (odab:2Ø14)  
As2 = 0.11 cm<sup>2</sup> (min:1.97) (odab:2Ø14)  
Aav = ±3.35 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Ø8/15)  
Aah = ±1.60 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Ø14/15)

#### Presjek 54 - 54 (Z=-4.05m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



b/d = 25/57.5 cm Ab = 1437.5 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

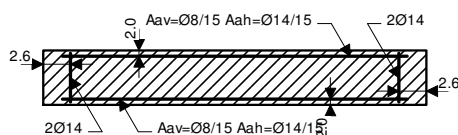
I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = 60.47 kNm  
Ned = -142.17 kN  
Ved = 70.91 kN (Vrd,max = 774.90 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.448/25.000 \%$   
As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.16) (odab:2Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.16) (odab:2Ø14)  
Aav = ±1.87 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Ø8/15)  
Aah = ±1.66 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Ø14/15)

#### Presjek 55 - 55 (Z=0.20m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



b/d = 25/52.5 cm Ab = 1312.5 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

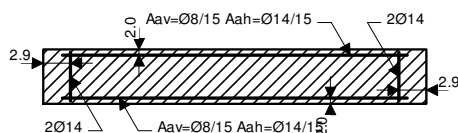
I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

Med = 6.95 kNm  
Ned = -16.07 kN  
Ved = -42.43 kN (Vrd,max = 707.52 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.713/25.000 \%$   
As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.97) (odab:2Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.97) (odab:2Ø14)  
Aav = ±0.27 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Ø8/15)  
Aah = ±1.09 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Ø14/15)

#### Presjek 56 - 56 (Z=0.67m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



b/d = 25/57.5 cm Ab = 1437.5 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

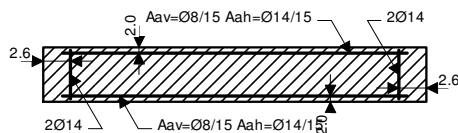
I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Med = -5.55 kNm  
Ned = -270.34 kN  
Ved = 31.82 kN (Vrd,max = 774.90 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.16) (odab:2Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.16) (odab:2Ø14)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Ø8/15)  
Aah = ±0.74 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Ø14/15)

#### Presjek 57 - 57 (Z=4.08m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



b/d = 25/52.5 cm Ab = 1312.5 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

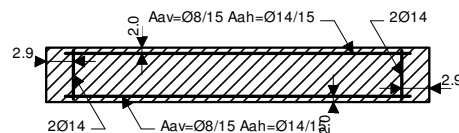
Med = 4.68 kNm  
Ned = 6.59 kN  
Ved = -33.22 kN (Vrd,max = 707.52 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.570/25.000 \%$   
As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.97) (odab:2Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.97) (odab:2Ø14)  
Aav = ±0.60 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Ø8/15)  
Aah = ±0.85 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Ø14/15)

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19

#### Presjek 58 - 58 (Z=3.95m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N

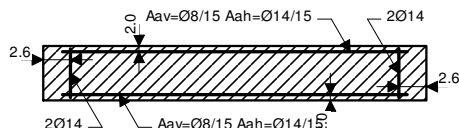


b/d = 25/57.5 cm Ab = 1437.5 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI$   
Med = -18.55 kNm  
Ned = -12.35 kN  
Ved = 21.37 kN (Vrd,max = 774.90 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.110/25.000 \%$   
As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.16) (odab:2Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.16) (odab:2Ø14)  
Aav = ±1.21 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Ø8/15)  
Aah = ±0.50 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Ø14/15)

Presjek 59 - 59 (Z=7.85m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19

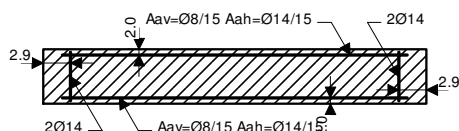


b/d = 25/52.5 cm Ab = 1312.5 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI$   
Med = 4.51 kNm  
Ned = 38.41 kN  
Ved = -22.37 kN (Vrd,max = 707.52 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.550/25.000 \%$   
As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.97) (odab:2Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.97) (odab:2Ø14)  
Aav = ±1.36 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Ø8/15)  
Aah = ±0.57 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Ø14/15)

Presjek 60 - 60 (Z=7.92m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19

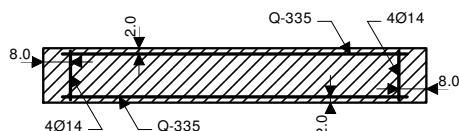


b/d = 25/57.5 cm Ab = 1437.5 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI$   
Med = -18.98 kNm  
Ned = 6.62 kN  
Ved = 21.43 kN (Vrd,max = 774.90 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.119/25.000 \%$   
As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.16) (odab:2Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.16) (odab:2Ø14)  
Aav = ±1.67 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Ø8/15)  
Aah = ±0.50 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Ø14/15)

Presjek 61 - 61 (X=6.30m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19

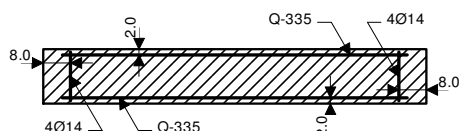


b/d = 25/160 cm Ab = 4000 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI$   
Med = -33.15 kNm  
Ned = -11.79 kN  
Ved = 96.62 kN (Vrd,max = 2156.24 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.496/25.000 \%$   
As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:6.00) (odab:4Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:6.00) (odab:4Ø14)  
Aav = ±0.24 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Ø8/15)  
Aah = ±0.81 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 62 - 62 (X=6.30m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



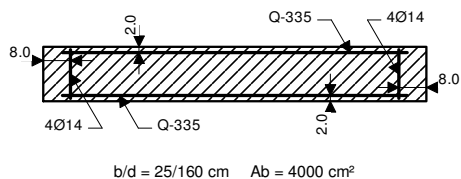
b/d = 25/160 cm Ab = 4000 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI$   
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
 $I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI$   
Med = 15.17 kNm  
Ned = 20.44 kN  
Ved = 78.93 kN (Vrd,max = 2156.24 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.327/25.000 \%$   
As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:6.00) (odab:4Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:6.00) (odab:4Ø14)  
Aav = ±0.32 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Ø8/15)  
Aah = ±0.66 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 63 - 63 (X=6.30m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Med = -22.64 kNm

Ned = 26.61 kN

Ved = 65.61 kN (Vrd,max = 2156.24 kN)

εb/εa = -0.402/25.000 ‰

As1 = 0.00 cm² (min:6.00) (odab:4Ø14)

As2 = 0.00 cm² (min:6.00) (odab:4Ø14)

Aav = ±0.44 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±0.55 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 64 - 64 (X=6.30m)

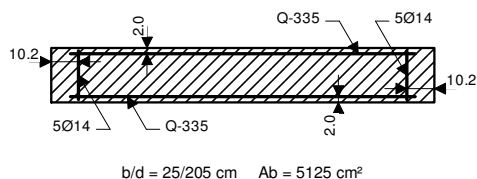
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Med = -45.38 kNm

Ned = 57.86 kN

Ved = 55.80 kN (Vrd,max = 2762.68 kN)

εb/εa = -0.446/25.000 ‰

As1 = 0.00 cm² (min:7.69) (odab:5Ø14)

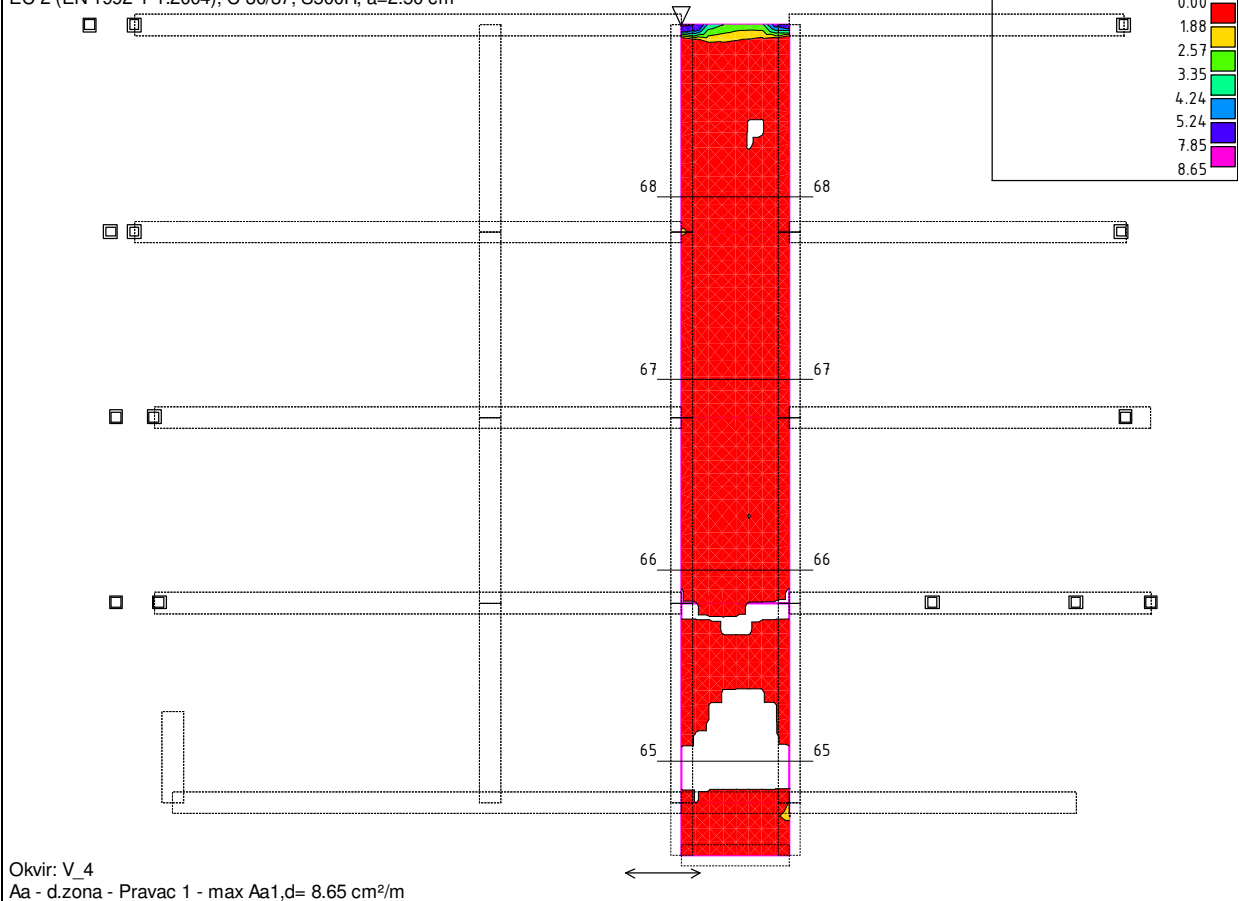
As2 = 0.00 cm² (min:7.69) (odab:5Ø14)

Aav = ±0.64 cm²/m (min:±1.88)

Aah = ±0.37 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Mjerodavno opterećenje: 7-19

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, S500H, a=2.50 cm



Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19

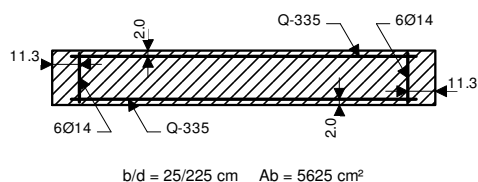
Presjek 65 - 65 (Z=3.41m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

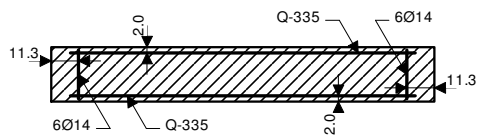
I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Med = -51.60 kNm  
Ned = -659.17 kN  
Ved = 125.60 kN (Vrd,max = 3032.21 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:8.44) (odab:6Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:8.44) (odab:6Ø14)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.75 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

#### Presjek 66 - 66 (Z=0.57m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



b/d = 25/225 cm Ab = 5625 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

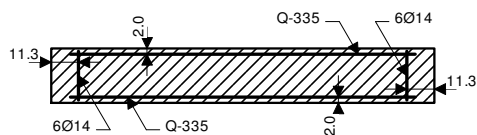
I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Med = -27.04 kNm  
Ned = -714.97 kN  
Ved = 126.11 kN (Vrd,max = 3032.21 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:8.44) (odab:6Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:8.44) (odab:6Ø14)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.75 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

#### Presjek 67 - 67 (Z=4.55m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



b/d = 25/225 cm Ab = 5625 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

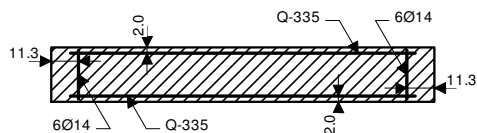
I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Med = 3.66 kNm  
Ned = -461.97 kN  
Ved = 92.08 kN (Vrd,max = 3032.21 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:8.44) (odab:6Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:8.44) (odab:6Ø14)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.55 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

#### Presjek 68 - 68 (Z=8.35m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]  
Kutna armatura S500N  
Uzdužna armatura S500N  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



b/d = 25/225 cm Ab = 5625 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

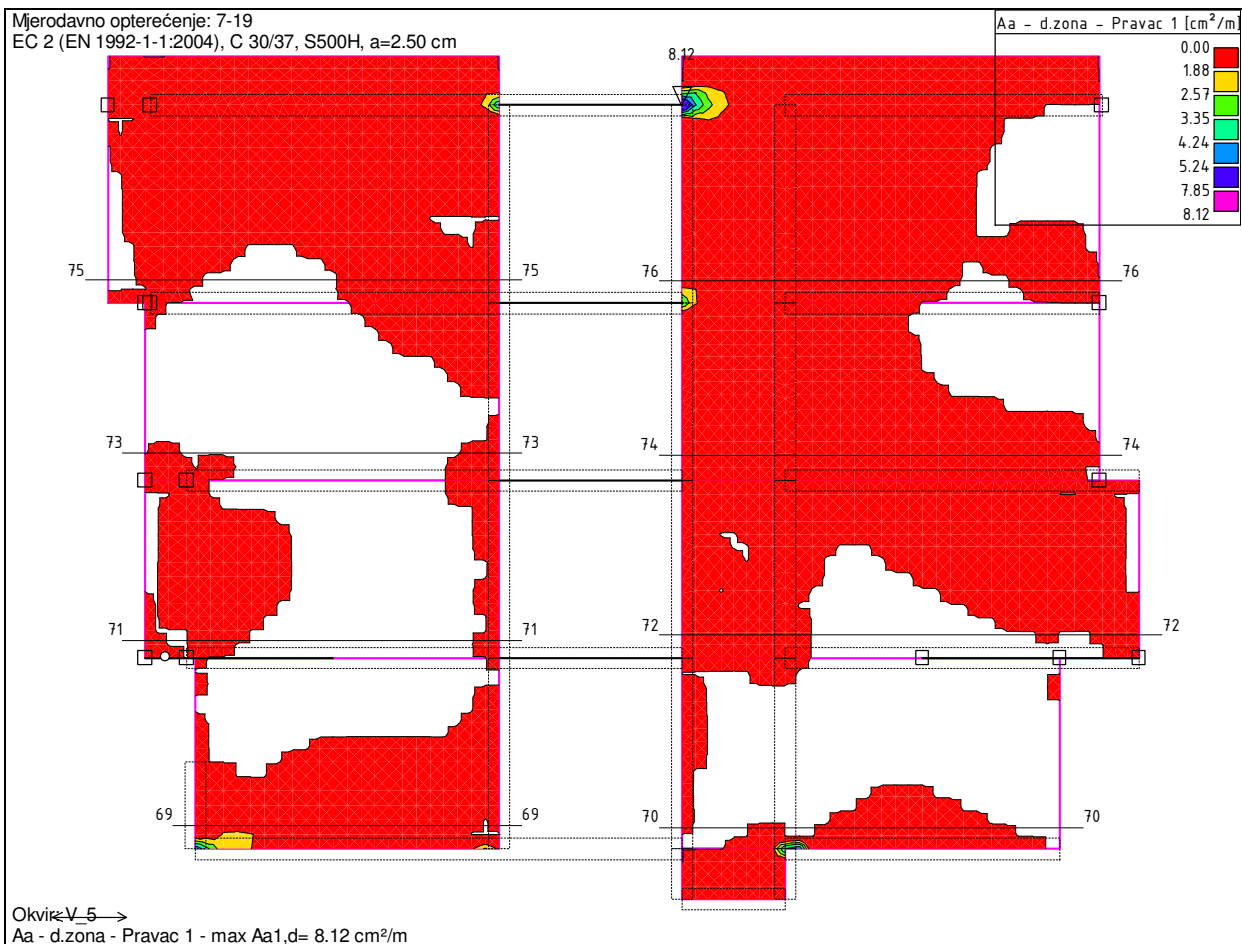
Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Med = 3.08 kNm  
Ned = -265.74 kN  
Ved = 45.59 kN (Vrd,max = 3032.21 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:8.44) (odab:6Ø14)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:8.44) (odab:6Ø14)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.27 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)





Presjek 69 - 69 (Z=-3.77m)

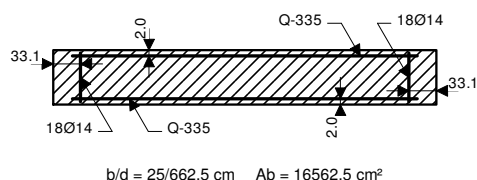
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

Med = -1236.80 kNm

Ned = 158.33 kN

Ved = -511.38 kN (Vrd,max = 8928.19 kN)

εb/εa = -0.749/25.000 ‰

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:24.84) (odab:18Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:24.84) (odab:18Ø14)

Aav = ±1.04 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)

Aah = ±1.04 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 70 - 70 (Z=-3.82m)

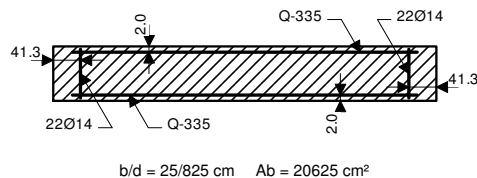
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI

Med = 3565.41 kNm

Ned = 104.74 kN

Ved = 438.06 kN (Vrd,max = 11118.12 kN)

εb/εa = -1.062/25.000 ‰

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:30.94) (odab:22Ø14)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:30.94) (odab:22Ø14)

Aav = ±1.55 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)

Aah = ±0.71 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 71 - 71 (Z=0.27m)

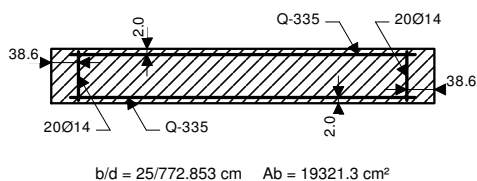
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

Med = 1063.34 kNm

Ned = -1716.63 kN

Ved = -577.84 kN (Vrd,max = 10415.37 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:28.98) (odab:20Ø14)

As2 = 0.00 cm² (min:28.98) (odab:20Ø14)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)

Aah = ±1.01 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 72 - 72 (Z=0.38m)

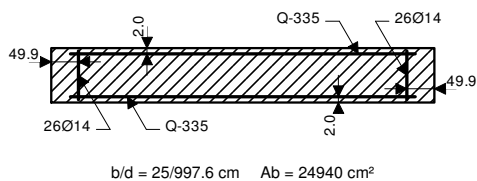
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = -640.25 kNm

Ned = -1571.26 kN

Ved = 584.61 kN (Vrd,max = 13444.16 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:37.41) (odab:26Ø14)

As2 = 0.00 cm² (min:37.41) (odab:26Ø14)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)

Aah = ±0.79 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 73 - 73 (Z=4.35m)

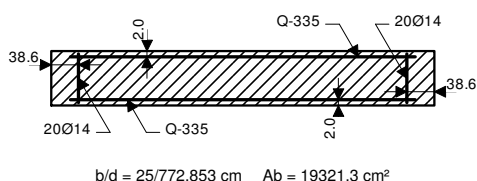
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

Med = 871.43 kNm

Ned = -1389.72 kN

Ved = -520.39 kN (Vrd,max = 10415.37 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:28.98) (odab:20Ø14)

As2 = 0.00 cm² (min:28.98) (odab:20Ø14)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)

Aah = ±0.91 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 74 - 74 (Z=4.30m)

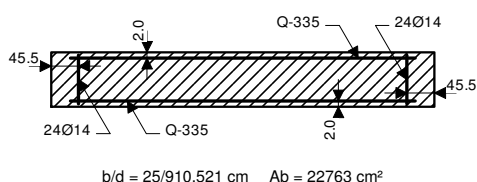
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+V+0.30xVI

Med = -390.22 kNm

Ned = -1289.60 kN

Ved = 508.57 kN (Vrd,max = 12270.65 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:34.14) (odab:24Ø14)

As2 = 0.00 cm² (min:34.14) (odab:24Ø14)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)

Aah = ±0.75 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Presjek 75 - 75 (Z=8.12m)

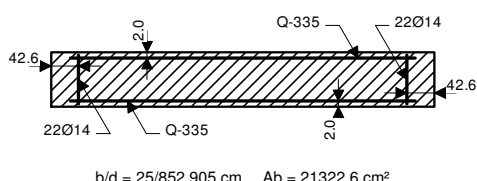
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Uzdužna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV-1.00xV-0.30xVI

Med = 570.50 kNm

Ned = -847.99 kN

Ved = -348.56 kN (Vrd,max = 11494.19 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:31.98) (odab:22Ø14)

As2 = 0.00 cm² (min:31.98) (odab:22Ø14)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88) (odab:±Q-335)

Aah = ±0.55 cm²/m (min:±2.50) (odab:±Q-335)

Uzdužna armatura S500N

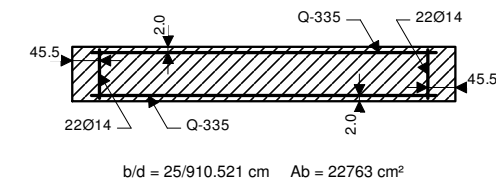
Presjek 76 - 76 (Z=8.10m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura S500N

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7-19



|                                      |         |       |                         |               |
|--------------------------------------|---------|-------|-------------------------|---------------|
| Mjerodavna kombinacija za savijanje: |         |       |                         |               |
| 1.35xI+1.50xII                       |         |       |                         |               |
| Mjerodavna kombinacija za posmik:    |         |       |                         |               |
| I+0.30xII+0.30xIII+0.30xIV+0.30xV+VI |         |       |                         |               |
| Med =                                | -181.20 | kNm   |                         |               |
| Ned =                                | -805.98 | kN    |                         |               |
| Ved =                                | 335.80  | kN    | (Vrd,max = 12270.65 kN) |               |
| As1 =                                | 0.00    | cm²   | (min:34.14)             | (odab:22Ø14)  |
| As2 =                                | 0.00    | cm²   | (min:34.14)             | (odab:22Ø14)  |
| Aav =                                | ±0.00   | cm²/m | (min:±1.88)             |               |
| Aah =                                | ±0.50   | cm²/m | (min:±2.50)             | (odab:±Q-335) |

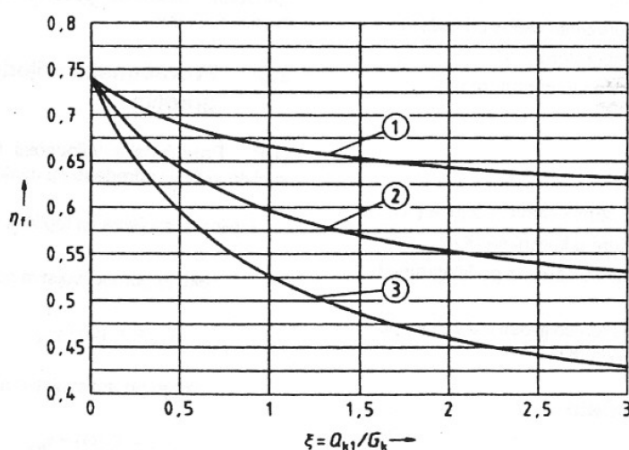
### 5.3. DOKAZ OTPORNOSTI NA POŽAR NOSIVE KONSTRUKCIJE

Dokaz otpornosti na požar nosive armiranobetonske konstrukcije urađen je sukladno normi HRN EN 1991-1-2:2012.

Sukladno Elaboratu zaštite od požara, mjerodavna (najveća) zahtijevana otpornost na požar iznosi 90 minuta.

Standardna otpornost na požar: **R 90**

Koeficijent umanjenja  $\mu_{f,r}$ , odnosno omjer između glavnog promjenjivog i stalnog djelovanja, definira je sljedećim grafičkim prikazom:



krivulja 1  $\psi_{1,1} = 0,9$  (kategorija E)  
krivulja 2  $\psi_{1,1} = 0,7$  (kategorija C ili D)  
krivulja 3  $\psi_{1,1} = 0,5$  (kategorija A ili B)

Ovisnost  $\eta_f$  od  $\xi = Q_{k1} / G_k$  za različite vrijednosti  $\psi_{1,1}$

Koeficijent umanjenja:  **$\mu_{f,r} = 0,70$**

#### PROVJERA OTPORNOSTI KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA:

##### 1. STUPOVI:

Najmanje izmjere i osni razmaci za armiranobetonske stupove pravokutnog i kružnog presjeka definirani su sljedećim tablicom:

| Standardna<br>požarna<br>otpornost | Najmanje izmjere (mm)<br>Širina stupa $b_{min}$ / osni razmak $a$ |               |               |                          |
|------------------------------------|---|---------------|---------------|--------------------------|
|                                    | Stup izložen požaru na više od jedne strane                       |               |               | Izložen na jednoj strani |
|                                    | $\mu_f = 0,2$   | $\mu_f = 0,5$ | $\mu_f = 0,7$ | $\mu_f = 0,7$            |
| 1                                  | 2   | 3             | 4             | 5                        |
| R 30                               | [150/10]*   | [150/10]*     | [150/10]*     | [100/10]*                |
| R 60                               | [150/10]*   | [180/10]*     | [200/10]*     | [120/10]*                |
| R 90                               | [180/10]*   | [210/10]*     | [240/35]      | [140/10]*                |
| R 120                              | [200/40]  | [250/40]      | [280/40]      | [160/45]                 |
| R 180                              | [240/50]  | [320/50]      | [360/50]      | [200/60]                 |
| R 240                              | [300/50]  | [400/50]      | [450/50]      | [300/60]                 |

\* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj prema ENV 1992-1-1

**KONTROLA DIMENZIJA POPREČNOG PRESJEKA:**

| Element                                    | Minimalna širina stupa po normi [mm] | Najmanja širina stupova na objektu [mm] | Ocjena elementa za zahtijevanu vatrootpornost |
|--|--------------------------------------|---|---|
| Stup izložen požaru s više od jedne strane | 240                                  | 400                                     | Zahtjev zadovoljen                            |

**KONTROLA OSNOG RAZMAKA ARMATURE I NAJBЛИŽE IZLOŽENE POVRŠINE:**

| Element                                    | Minimalni osni razmak po normi [mm] | Najmanji osni razmak armature stupova [mm] | Ocjena elementa za zahtijevanu vatrootpornost |
|--|-------------------------------------|--|---|
| Stup izložen požaru s više od jedne strane | 35                                  | 30 + 7 = 37                                | Zahtjev zadovoljen                            |

**2. ZIDOVI:**

Najmanje izmjere i osni razmaci za nosive armiranobetonske zidove definirani su sljedećim tablicom:

| Standardna požarna otpornost | Najmanje izmjere (mm)<br>Debljina zida / osni razmak |                        |                        |                        |
|------------------------------|--|------------------------|------------------------|------------------------|
|                              | $\mu_t = 0,35$                                       |                        | $\mu_t = 0,7$          |                        |
|                              | izložen s jedne strane                               | izložen s dvije strane | izložen s jedne strane | izložen s dvije 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                      | [180/45]   | [200/45]               | [210/55]               | [300/55]               |
| REI 240                      | [230/60]   | [250/60]               | [270/70]               | [360/70]               |

\* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj prema ENV 1992-1-1

**KONTROLA DIMENZIJA POPREČNOG PRESJEKA:**

| Element                                  | Minimalna debljina po normi [mm] | Najmanja debljina zidova na objektu [mm] | Ocjena elementa za zahtijevanu vatrootpornost |
|--|----------------------------------|--|---|
| Nosivi zid izložen požaru s dvije strane | 170                              | 250                                      | Zahtjev zadovoljen                            |

**KONTROLA OSNOG RAZMAKA ARMATURE I NAJBЛИЖЕ IZLOŽENE POVRŠINE:**

| Element                                     | Minimalni osni razmak po normi [mm] | Najmanji osni razmak armature zidova [mm] | Ocjena elementa za zahtijevanu vatrootpornost |
|---|-------------------------------------|---|---|
| Podrumski zid izložen požaru s jedne strane | 25                                  | $25 + 4 = 29$                             | Zahtjev zadovoljen                            |

**3. GREDE:**

Najmanje izmjere i osni razmaci za kontinuirane armiranobetonske grede definirani su sljedećim tablicom:

| Standardna požarna otpornost   | Najmanje izmjere (mm)  |                 |                 |                      |
|--|--|-----------------|-----------------|----------------------|
|  | Moguće kombinacije za $a$ i $b_{min}$ , gdje je $a$ srednji osni razmak, a $b_{min}$ je širina grede |                 |                 | Debljina hrpta $b_w$ |
| 1  | 2  | 3               | 4               | 5                    |
| R 30   | $b_{min} = [80]$<br>$a = [12]^*$   | [160]<br>[12]^* | [200]<br>[12]^* | [80]                 |
| R 60   | $b_{min} = [120]$<br>$a = [25]$  | [200]<br>[12]^* | [300]<br>[12]^* | [100]                |
| R 90   | $b_{min} = [150]$<br>$a = [35]$  | [250]<br>[25]   | [400]<br>[25]   | [100]                |
| R 120  | $b_{min} = [220]$<br>$a = [45]$  | [300]<br>[35]   | [500]<br>[35]   | [120]                |
| R 180  | $b_{min} = [380]$<br>$a = [60]$  | [400]<br>[60]   | [600]<br>[50]   | [140]                |
| R 240  | $b_{min} = [480]$<br>$a = [70]$  | [500]<br>[70]   | [700]<br>[60]   | [160]                |
| $a_{sd} = a + 10 \text{ mm}$ (vidi napomenu dolje)   |  |                 |                 |                      |
| Za prednapete grede treba povećati osni razmak prema točki 4.2.2 (4).<br>$a_{sd}$ je osni razmak do bočne strane grede za uglovnu šipku (nategu ili žicu) grede sa samo jednim slojem armature.<br>Za vrijednosti $b_{min}$ veće od onih danih u stupcu 3 ne zahtijeva se povećanje za $a$ . |  |                 |                 |                      |
| * Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj prema ENV 1992-1-1   |  |                 |                 |                      |

**KONTROLA OSNOG RAZMAKA ARMATURE I NAJBЛИЖЕ IZLOŽENE POVRŠINE U OVISNOSTI O ŠIRINI POPREČNOG PRESJEKA:**

| Element                | Najmanja širina grede na objektu [mm] | Minimalni osni razmak po normi [mm] | Najmanji osni razmak armature grede [mm] | Ocjena elementa za zahtijevanu vatrootpornost |
|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| Armiranobetonska greda | 200                                   | 35                                  | $30 + 7 = 37$                            | Zahtjev zadovoljen                            |

#### 4. PLOČE:

Najmanje izmjere i osni razmaci za armiranobetonske slobodno oslonjene ploče definirani su sljedećim tablicom:

| Standardna požarna otpornost | Najmanje izmjere (mm)     |                              |                            |                                   |
|------------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
|                              | Debljina ploče $h_s$ (mm) | Osni razmak $a$              |                            |                                   |
|                              |                           | Ploča nosiva u jednom smjeru | Ploča nosiva u dva smjera  |                                   |
|                              |                           |                              | $\ell_y / \ell_x \leq 1,5$ | $1,5 \leq \ell_y / \ell_x \leq 2$ |
| 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]                              |

$\ell_x$  i  $\ell_y$  su rasponi ploče poduprte na četiri ruba (dva su smjera pod pravim kutom) a  $\ell_y$  je dulji raspon.  
 Za prednapete ploče treba povećati osni razmak prema točki 4.2.2 (4).  
 Osni razmak  $a$  u stupcu 4 i 5 odnosi se na ploče nosive u dva smjera. Inače se one promatraju kao ploče nosive u jednom smjeru.

\* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj prema ENV 1992-1-1

#### KONTROLA DIMENZIJA POPREČNOG PRESJEKA:

| Element                                | Minimalna debljina po normi [mm] | Najmanja debljina ploča na objektu [mm] | Ocjena elementa za zahtijevanu vatrootpornost |
|--|----------------------------------|---|---|
| Kontinuirana ploča nosiva u dva smjera | 100                              | 200                                     | Zahtjev zadovoljen                            |

#### KONTROLA OSNOG RAZMAKA ARMATURE I NAJBЛИŽE IZLOŽENE POVRŠINE:

| Element                                | Minimalni osni razmak po normi [mm] | Najmanji osni razmak armature ploča [mm] | Ocjena elementa za zahtijevanu vatrootpornost |
|--|-------------------------------------|--|---|
| Kontinuirana ploča nosiva u dva smjera | 20                                  | 25 + 4 = 29                              | Zahtjev zadovoljen                            |

**Projektant:**

mr.sc. Danijel Simonetti, dipl.ing.građ.

