Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva
Milovan Skendžić dipl.ing.građ.
42000 Varaždin, Kukuljevićeva 7
OIB: 79795540464

revizije:

Ivan Paska
Digitalno potpisao: Ivan Paska
Datum: 2025.02.11 12:23:53 +01'00'

potpisi:

Dina Horvat
Digitalno potpisao: Dina Horvat
Datum: 2025.02.07 16:10:23 +01'00'

Digitally signed by Milovan Skendžić
Date: 2025.02.07 15:59:07 +01'00'

GRAĐEVINA:	**DOM ZDRAVLJA I LJEKARNA U LJUBEŠĆICI**
INVESTITOR:	**OPĆINA LJUBEŠĆICA** **OIB: 42311210067** **Ljubeški trg 1,** **42222 Ljubešćica** **DOM ZDRAVLJA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE** **OIB: 04489447850** **Kolodvorska 20** **42000 VARAŽDIN** **LJEKARNA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE,** **OIB: 43158005754** **Kolodvorska 18** **42000 VARAŽDIN**
LOKACIJA:	**kat. čestice br. 389/35 (zgrada) i 389/33 k.o. Ljubešćica (septička jama)**
RAZINA RAZRADE/MAPA:	**GLAVNI PROJEKT, MAPA 2**
STRUKOVNA ODREDNICA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE**
BROJ EVIDENCIJE:	**151024-P**
Z.O.P. :	**33/24**
GLAVNI PROJEKTANT:	**Dina Horvat, mag.ing.arh.**
PROJEKTANT:	**Milovan Skendžić, dipl.ing.građ. (G-3022)**
PROJEKTANT SURADNIK:	**Nikola Skendžić, dipl.ing.građ.**
DATUM:	**11/2024**

1.2.0. POPIS SVIH MAPA GLAVNOG PROJEKTA:

MAPA 1
*DIO-**I***
GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT
Izradio: *Kögl* & Plavec d.o.o., Varaždin,
ZOP: 33/24.,T.D.: 33/24., datum: 11/24.
projektant: Dina Horvat , mag.ing.arh. : A 3759

*DIO-**II***
PRIKAZ SVIH PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA
Izradio: *Kögl* & Plavec d.o.o., Varaždin,
ZOP: 33/24.,T.D.: 33/24., datum: 11/24.
projektant: Draženka Salopek Gregurinčić, dipl.ing.arh. ; A 2830

MAPA 2
GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Izradio: Ured ovl.inž.građ.Milovan Skendžić, Varaždin,
ZOP: 33/24.,T.D.: 151024-P., datum: 11/24.
Projektant: Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.; G 3022

MAPA 3
GLAVNI STROJARSKI PROJEKT
PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE
Izradio: "DORS PROJEKT" d.o.o., Kotoriba
ZOP: 33/24.,T.D.: 82/2024-H, datum: 11/24.
projektant: Igor Bobetić, dipl. ing. stroj.; S 1443

MAPA 4
GLAVNI STROJARSKI PROJEKT
Izradio: "DORS PROJEKT" d.o.o., Kotoriba
ZOP: 33/24.,T.D.: 82/2024-S, datum: 11/24.
projektant: Igor Bobetić, dipl. ing. stroj. : S 1443

MAPA 5
GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Izradio: "DORS PROJEKT" d.o.o., Kotoriba
ZOP: 33/24.,T.D.: 82/2024-E, datum: 11/24.
projektant: Miroslav Turk, dipl. ing.el. ; E 118

MAPA 6
GLAVNI STROJARSKI PROJEKT
PROJEKT DIZALA
Izradio: Ured ovlaštenog inženjera Davor Dabinović dip.ing.stroj., Zagreb
ZOP: 33/24.,T.D.: PR-1458-2024., datum: 11/24.
projektant: Davor Dabinović dip.ing.stroj.; S 829

MAPA 7
PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU
Izradio: *Kögl* & Plavec d.o.o., Varaždin,
ZOP: 33/24.,T.D.: 33/24., datum: 11/24.
projektant: Dina Horvat , mag.ing.arh.; A 3759

POPIS PRATEĆIH ELABORATA I PROJEKATA:

MAPA 8
ELABORAT ZAŠTITE NA RADU
Izradio: *Kögl* & Plavec d.o.o., Varaždin,
ZOP: 33/24.,T.D.: 33/24., datum: 11/24.
projektant: Dina Horvat , mag.ing.arh.; A 3759

MAPA 9
ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE
Izradio: *Kögl* & Plavec d.o.o., Varaždin,
ZOP: 33/24.,T.D.: 33/24., datum: 11/24.
projektant: Dina Horvat , mag.ing.arh. ; A 3759

S A D R Ž A J

Opći dio

str.

Naslovna strana 1
Popis mapa glavnog projekta 2
Sadržaj 3
Rješenje o osnivanju ureda ovlaštenog inženjera 4-6
Akt o imenovanju projektanta konstrukcije 7
Izjava projektanta građevinskog projekta o usklađenosti glavnog projekta 8

Tehnički dio

1. Tehnički opis 10
2. Dokazi o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva 19
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete 20
4. Posebni uvjeti gradnje i gospodarenje otpadom 34

PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI (STATIČKI PRORAČUN) 35

Plan pozicija

REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-311-01/06-01/191
Urbroj: 314-02-06-2
Zagreb, 31. siječnja 2006. godine

Na temelju članka 24. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi s člancima 50. i 52. Zakona o gradnji (Narodne novine, broj 175/03 i 100/04), rješavajući po zahtjevu koji je podnio MILOVAN SKENDŽIĆ,dipl.ing.građ., LEPOGLAVA, HRVATSKIH PAVLINA 12, za upis u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, predsjednik Komore donosi

RJEŠENJE

o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova
projektiranja i stručnog nadzora građenja
ovlaštenog inženjera građevinarstva

1. U Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, upisuje se Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stučnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva MILOVAN SKENDŽIĆ, dipl.ing.građ., LEPOGLAVA, pod rednim brojem **191**, s danom upisa **14.05.2001.** godine.

2. Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva MILOVAN SKENDŽIĆ, dipl.ing.građ., LEPOGLAVA, osniva se danom upisa u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a s radom započinje **14.05.2001.** godine.

3. Poslovno sjedište *Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stučnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva* MILOVAN SKENDŽIĆ, dipl.ing.građ., je na adresi VARAŽDIN, KUKULJEVIĆEVA 7.

4. Matični broj Ureda: **80001530**

5. Šifra djelatnosti Ureda je: ***74.20.0*** - *Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo te s njima povezano tehničko savjetovanje.*

6. Skraćeni naziv Ureda je: ***URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA SKENDŽIĆ MILOVAN***

7. **Ovo Rješenje u potpunosti zamjenjuje postojeće Rješenje Klasa: UP/I-360-01/01-01/3022 i Urbroj: 314-01-01-2 od 14. svibnja 2001. godine.**

Obrazloženje

Sukladno članku 50. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04), ovlašteni arhitekt i ovlašteni inženjer mogu obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost (u daljnjem tekstu: osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora).

Osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora dužna je u obavljanju tih poslova poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s temeljnim načelima i pravilima koja trebaju poštivati ovlašteni arhitekti i ovlašteni inženjeri. Osoba registrirana za djelatnost projektiranja odgovorna je da projekt ili dio projekta kojeg je izradila odgovara propisanim zahtjevima.

U članku 52. stavku 1. Zakona o gradnji propisano je da ovlašteni arhitekt odnosno ovlašteni inženjer stječe pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, odnosno Imenike ovlaštenih inženjera Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu. U istom članku 52. stavku 2. propisano je da se Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja, osniva upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Komore.

MILOVAN SKENDŽIĆ, dipl.ing.građ., podnio je Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu aktom od 09.04.2001. godine, Zahtjev za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu utvrđeno je da je MILOVAN SKENDŽIĆ, dipl.ing.građ. upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu pod rednim brojem 3022, s danom upisa 19.04.2001. godine, te je s tog osnova stekao pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja., te mu je stoga 14. svibnja 2001. godine izdano Rješenje o otvaranju Ureda ovlaštenog inženjera građevinarstva, Varaždin, Ankice Opolski 2, Klasa: UP/I-360-01/01-01/3022 i Urbroj: 314-01-01-2.

Dana 28. studenog 2005. godine MILOVAN SKENDŽIĆ, dipl.ing.građ., dostavio je obavijest o promjeni adrese sjedišta Ureda.

Sukladno svemu prethodno iznesenom te obzirom na nastanak novih okolnosti, izdaje se ovo Rješenje koje u potpunosti zamjenjuje postojeće Rješenje Klasa: UP/I-360-01/01-01/3022 i Urbroj: 314-01-01-2 od 14. svibnja 2001.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, osnovan je upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, s danom 14.05.2001. godine, pod rednim brojem **191**.

Uredu je Državni zavod za statistiku dodijelio Matični broj ureda, u skladu s Odlukom o sadržaju i načinu vođenja registra ovlaštenih organizacija.

Uredu je u skladu s Nacionalnom klasifikacijom djelatnosti dodijeljena pripadajuća šifra djelatnosti, za samostalnu djelatnost arhitekata i inženjera u graditeljstvu *74.20.0 – Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo te s njima povezano tehničko savjetovanje.*

3

Ured će poslovati pod skraćenim nazivom: *URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA SKENDŽIĆ MILOVAN*, te će se isti upisati u "inženjersku iskaznicu" i "pečat" koje izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

U skladu s člankom 52. stavcima 3. i 4. Zakona o gradnji, "propisano je da ovlašteni arhitekt, odnosno ovlašteni inženjer koji samostalno obavlja poslove projektiranja ili stručnog nadzora građenja može obavljati te poslove pod uvjetom da nije u radnom odnosu i može imati samo jedan ured".

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju imenovanog, razvidno je da nije u radnom odnosu i da Izjavom potvrđuje da će radit samo u jednom Uredu.

Sukladno svemu prethodno iznesenom, riješeno je kao u izreci ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

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

REPUBLIKA HRVATSKA - Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu - ZA

PREDSJEDNIK KOMORE

dr. sc. Petar Đukan, dipl.ing.građ.

Dostaviti:

1. MILOVAN SKENDŽIĆ 42250 LEPOGLAVA, HRVATSKIH PAVLINA 12
2. Područna služba HZMO Varaždin, Kolodvorska 20c, 42000 VARAŽDIN
3. HZZO Područni ured Varaždin, Kolodvorska 20c, 42000 VARAŽDIN
4. Područni ured Porezne uprave Varaždin, Ispostava varaždin, Graberje 1, 42000 VARAŽDIN
5. U Zbirku isprava Komore
6. Pismohrana Komore
7. Povrat potvrde o izvršenoj dostavi uz točke 1. do 4.

Na temelju Čl. 52 , Zakona o gradnji (NN RH 153 /13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24), Ovim aktom

Projektantom konstrukcije

na izradi glavnog građevinskog projekta 151024-P za

građevinu:

STAMBENA GRAĐEVINA - REKONSTRUKCIJA

investitor:

OPĆINA LJUBEŠĆICA
OIB: 42311210067
Ljubeški trg 1,
42222 Ljubešćica

DOM ZDRAVLJA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE
OIB: 04489447850
Kolodvorska 20
42000 VARAŽDIN

LJEKARNA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE,
OIB: 43158005754
Kolodvorska 18
42000 VARAŽDIN

lokacija:

kat. čestice br. 389/35 (zgrada) i 389/33 k.o. Ljubešćica (septička jama)

Imenuje se:

Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.
ovlašteni inženjer građevinarstva

Imenovani projektant ispunjava uvjete iz Čl.51, stavak 1, Zakona o gradnji

Varaždin, 01/2025

Ovlašteni inženjer:

Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.

Na temelju čl.108 , Zakona o gradnji (NN RH br.153 /13, 20/17, 39/19, 125/19 , 145/24) projektant izdaje slijedeću

IZJAVU br.

151024-I

Ovaj glavni građevinski projekt **151024-P** Izrađen u skladu s:

Prostorni planovi

1 Prostorni plan uređenja Općine Ljubešćica (“Službeni vjesnik Varaždinske županije”, broj 3/04, 39/10., 25/12.; 29/18; 71/24)

Lokacijska dozvola

· Lokacijska dozvola: KLASA up/i-350-05/22-01/000003; urbroj: 2186-08-2/1-22-0007; Novi Marof 12.05.2022.

· Rješenje o (I.) izmjeni i/ili dopuni lokacijske dozvole: KLASA: UP/I-350-05/24-01/000011; URBROJ: 2186-08-2/1-24-0003, Novi Marof, 03.04.2024.

i drugim propisima u skladu s kojima mora biti izrađen:

1. Zakon o gradnji ("Narodne novine" broj 153/13 , 20/17, 39/19 , 125/19, 145/24)
2. Zakon o prostornom uređenju ("Narodne novine" broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
3. Zakon o građevnim proizvodima ("Narodne novine" broj 76/13, 130/17, 39/19, 118/20)
4. Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine"broj 78/15, 114/18, 110/19)
5. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine"broj 78/15, 118/18, 110/19)
6. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina ("Narodne novine" broj 118/19, 65/2020)
7. Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode ("Narodne novine" broj 103/08.).
8. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda ("Narodne novine" broj 103/08., 147/09., 87/10. i 129/11.).
9. Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda ("Narodne novine" broj 113/08.)
10. Pravilnik o održavanju građevina ("Narodne novine" broj 122/14, 98/19)
11. Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom ("Narodne novine" broj 38/08.).
14. Tehnički propis o građevnim proizvodima ("Narodne novine" broj 35/18, 104/19)
17. Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području ("Narodne novine" broj 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19, 150/22, 142/23)
18. Tehnički propis za građevinske konstrukcije ("Narodne novine" broj 17/17, 75/20, 7/22)

Varaždin, 01/2025

Ovlašteni inženjer:
Milovan Skendžić, dipl.ing.građ

TEHNIČKI DIO

1 . TEHNIČKI OPIS

1.1 . OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Predmetna građevina je a.b. konstrukcija okvirnih tlocrtnih dimenzija 21,5 x 29,5m, katnosti prizemlje + 2 kata.

Krovište građevine je ujedno i stropna konstrukcija nad 2.katom. Na dijelu nad dvoranom krovnu konstrukciju čine montažne a.b. TT ploče rapona 15m, visine 45cm monolitizirane tlačnom pločom 5cm. Preostali dio krovne konstrukcije je manjih raspona pa će se izvesti kao puna a.b.ploča debljine 20cm, odnosno na manjem dijelu nad ulazom krovna ploha je veće kosine, a izvesti će se kao a.b. ploča debljine 15cm.

Stropna konstrukcija nad prizemljem i 1.katom je a.b.ploča debljine 20cm. Na mjestima većih koncentriranih opterećenja kao što je oslonac ploče na zid stubišta potrebno je usvojiti armaturu protiv proboja.

Podna ploča je a.b.ploča debljine 15cm. Ploču je potrebno izvesti na nabijenom tamponu šljunka, koji je potrebno prethodno u slojevima nabijati do propisanog modula stišljivosti. Ploču je potrebno armaturom povezati sa temeljnim zidovima. Podna ploča lifta izvesti će se u debljini od 35cm,i to na gornjoj koti temeljnih traka. Stepenišni krakovi su debljine 18cm, a ploča podesta 20cm. Potrebno je spojiti stepenišne krakove i podest sa a.b.zidom stubišta. To se postiže gredama na mjestu spoja kraka i podesta.

Svi zidovi građevine su a.b.zidovi debljine 20cm. Na mjestu dvorane zbog veće visine zidovi su ukrućeni a.b.stupovima 50/50cm sa triju strana dvorane, a koji će se izvesti kao zadebljanje zida. Na vrhovima tih zidova i to na mjestima oslanjanja TT ploča izvesti će se završna greda 50/50. Unutar dvorane izvesti će se hodna staza – a.b.konzolna ploča upeta u zid dvorane. Na nekoliko mjesta zidovi čine visokostijene nosače koje je potrebno dodatno armirati. Stupove je potrebno punom površinom presjeka spustiti do temelja.

Proračuni su provedeni prema važećim propisima sa pripadajućim nacionalnim dodacima za granična stanja nosivosti (otkazivanje) i granična stanja uporabivosti (progibi). Provedeni na prostornim proračunskim modelima, metodom konačnih elemenata, poštujući pravila proračuna unutarnjih sila u konstrukciji prema teoriji linearne elastičnosti. Gravitacijska opterećenja određena su iz pripadajućih presjeka kroz slojeve konstrukcije i u skladu s važećim pravilnicima za zapreminske težine materijala i za korisna opterećenja stambenih i javnih zgrada.

Temelji su a.b.trakasti temelji dimenzija 80/100cm, sa a.b.nadozidom od 145cm + podna ploča 15cm. Nosivost temeljnog tla preuzeta je iz geotehničkog elaborata : **GEOTEHNIČKI ELABORAT 240/24, LABOS d.o.o. Varaždin, rujan 2024., ovl.geomeh. Davor Mekovec dipl.ing.građ.**

Nakon iskopa, temeljno tlo treba pregledati stručna osoba, te pravovremeno i pismeno potvrditi (upisom u građevinski dnevnik) odgovara li ono mehaničkim svojstvima iz projekta. Temeljiti na stabilnoj podlozi minimalne propisane zbijenosti da se spriječe diferencijalna slijeganja I eventualne naknadne pukotine u nosivoj konstrukciji.

MATERIJALI:

BETON: c30/37 – temeljna ukopana konstrukcija
c25/30 – ostalo

B.ČELIK: B500b

Projektant:

Milovan Skendžić dipl.ing.građ.

1.2. UVJETI I ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI PRI IZVOĐENJU RADOVA

Prilikom gradnje upotrijebit će se materijali koji nisu štetni za ljude i okoliš.
U toku gradnje posebno obratiti pažnju da se izvođenjem radova ne ugrozi postojeća dosadašnji način korištenja susjednih građevina.

Isto tako, radovima se ne smije ugroziti dosadašnji način korištenja okolnih nekretnina ili na bilo koji način ugroziti tuđe vlasništvo. Investitor je dužan eventualnu štetu ukloniti te teren i građevine dovesti u prvobitno stanje.

Posebno se pridržavati mjera osiguranja gradilišta i zaštite radnika za siguran rad.
Pridržavati se svih opisanih uvjeta i zahtjeva prikazanih kroz ostala poglavlja ovog projekta jer su bitni za ispunjavanje tehničkih svojstava projektiranog dijela građevine te temeljnih zahtjeva za građevinu.

Građevnim otpadom u svemu postupati u skladu Pravilnikom o gospodarenju građevnim otpadom i otpadom koji sadrži azbest (NN 69/16).

1.3. OPIS UTJECAJA NAMJENE I NAČINA UPORABE PROJEKTIRANE GRAĐEVINE

Namjena građevine je u skladu sa zahtjevima prostornog plana područja te će se upotrebljavati isključivo za projektiranu namjenu.
Upotrebom građevine stambene namjene se neće stvarati negativni i/ili štetni utjecaji na okoliš. U potpunosti su ispunjeni bitni zahtjevi za građevinu.

1.4. OPIS ISPUNJENJA UVJETA GRADNJE NA LOKACIJI

Projektirana građevina je u skladu s odredbama prostornog plana područja (osobito u pogledu oblika, veličine i uređenja građevinske čestice, pristupa na parcelu, smještaja građevine na parceli, namjene i korištenja građevine te načina sprečavanja nepovoljnog utjecaja na okoliš, zatim koeficijenta izgrađenosti i iskoristivosti parcele, gabarita građevine i katnosti.

1.5. OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA PROJEKTIRANU GRAĐEVINU

1/ Mehanička otpornost i stabilnost građevine – građevina je projektirana tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do:
- rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela
- velikih deformacija 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.

2/ Sigurnost u slučaju požara – građevina je projektirana tako da u slučaju požara:
- nosivost građevine može biti zajamčena tijekom određenog razdoblja
- nastanak i širenje požara i dima unutar građevine je ograničeno
- širenje požara na okolne građevine je ograničeno
- korisnici mogu napustiti građevinu ili na drugi način biti spašeni
- sigurnost spasilačkog tima je uzeta u obzir.

3/ Higijena, zdravlje i okoliš – građevina je projektirana tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili susjeda te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja, a posebno kao rezultat bilo čega od:
- istjecanja otrovnog plina
- emisije opasnih tvari, hlapljivih organskih spojeva (VOC), stakleničkih plinova ili opasnih čestica u zatvoreni i otvoreni prostor
- emisije opasnog zračenja
- ispuštanja opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode ili tlo
- ispuštanja opasnih tvari u pitku vodu ili tvari koje na drugi način negativno utječu na pitku vodu
- pogrešno ispuštanje otpadnih voda, emisije dimnih plinova ili nepropisno odlaganje krutog ili tekućeg otpada
- prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine.

4/ Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe – građevina je projektirana tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale. Kod korištenja prostora prizemlja i potreba za parkiranjem, vođeno je računa o pristupačnosti i uporabi od strane osoba smanjene pokretljivosti.

5/ Zaštita od buke – građevina je projektirana tako da buka koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju i koja im omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima.

6/ Gospodarenje energijom i očuvanje topline – građevina i njezine instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje su projektirane tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Energetska učinkovitost osigurat će se i time da se koristi što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje.

7/ Održiva uporaba prirodnih izvora – građevina je projektirana tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno da se može zajamčiti:
- ponovna uporaba ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
- trajnost građevine
- uporaba okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

1.6. Prethodna istraživanja, studije i podloge od utjecaja na tehnička svojstva građevine

-nisu vršena

1.7. POKUSNI RAD

- ne postoji potreba za pokusnim radom

1.8. MOGUĆNOST I UVJETI UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE PRIJE DOVRŠETKA PLANIRANOG ZAHVATA

-nije predviđeno

1.9. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

1. <u>Opće napomene projektiranja konstrukcije da zadovolji potrebni uporabni vijek građevine</u>

Suglasno HRN ENV 1991-1 ovisno o vrsti konstrukcije razlikuju se četiri razreda sa različitim proračunskim uporabnim vijekom prema slijedećoj tablici:

Tablica 1 Razredba proračunskoga uporabnog vijeka (prema HRN ENV 1991-1)

Razred	Zahtijevani proračunski uporabni vijek [godine]	Primjer
1	1-5	Privremene konstrukcije
2	25	Zamjenjivi dijelovi konstrukcije, npr. grede pokretnih kranova, ležajevi
3	50	Konstrukcije zgrada ili druge uobičajene konstrukcije
4	100	Monumentalne građevine, mostovi i druge inženjerske konstrukcije

Suglasno ovoj normi konstrukciju <u>zgrade</u> koja je predmet projektiranja ovim projektom treba svrstati u treći razred što znači da je zahtijevani proračunski uporabni vijek ove građevine

50 godina

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

Prema Eurokodu 1, 1. dio i Eurokodu 2 za ostvarenje trajne betonske konstrukcije valja razmotriti sljedeće, međusobno ovisne, čimbenike:

- namjenu konstrukcije (sadašnju i buduću)
- zahtijevana svojstva/ponašanje konstrukcije
- očekivane uvjete okoliša i njegov utjecaj
- sastav, svojstva i ponašanje materijala
- oblik konstrukcijskih elemenata, konstruiranje pojedinosti i građevnu izvedbu
- kvalitetu građenja i opseg nadzora
- naročite mjere zaštite
- održavanje tijekom predviđenog uporabnog vijeka.

Opće odredbe dane u normi osiguravaju zadovoljavajući uporabni vijek, uz pretpostavku da su u ranoj fazi projektiranja odgovarajuće razmatrani zahtjevi za uporabu i trajnost.
Obzirom na djelovanja koja utječu na trajnost, Eurokod 2 se uglavnom bavi s četiri glavna mehanizma degradacije, tj.:

- korozijom armature
- alkalno-agregatnom reakcijom
- kemijskim djelovanjima
- smrzavanjem/odmrzavanjem.

Prvi mehanizam degradacije u prvom redu napada i oštećuje armaturu, što ima za posljedicu raspucavanje i odlamanje betona. Preostala tri mehanizma degradacije izravno razaraju beton. Svi navedeni mehanizmi degradacije zahtijevaju prisutnost vode. Kako je voda neophodna za proces hidratacije, uvijek je prisutna u određenoj količini. Brzina napredovanja degradacije smanjuje se što je beton više suh.
Budući da je djelovanje vode vrlo nepovoljno i razorno za betonsku konstrukciju, osnovna pravila ispravnog projektiranja građevine s obzirom na djelovanje vode mogu se sumirati kako slijedi:

- vodu što prije odvesti s konstrukcije
- spriječiti da voda prodre u konstrukciju
- odgovarajuće riješiti opću odvodnju i zaštitu
- osigurati nepropusnost betona.

Razne vrste soli, a osobito kloridi, koje dolaze u dodir s betonskom konstrukcijom pokazale su se najrazornijim agresivnim tvarima s obzirom na sastojke armiranog betona.

Očito je da se trajnosti zasniva prvenstveno na odabiru odgovarajuće mješavine betona uz definirane zahtjeve na čvrstoću betona i debljinu zaštitnog sloja armature, ovisno o uvjetima okoliša u kojima se betonska konstrukcija nalazi. Ako se ispune zahtjevi dani u normi, implicitno se smatra da će biti dosegnut predviđeni uporabni vijek.

2. Definiranje sastava i svojstava betona betonske konstrukcije

- **Analiza izloženosti konstrukcije**

Tablica 2. Razredi izloženosti ovisno o uvjetima okoliša (prema Eurokodu 2)

Razred izloženosti		Primjeri za uvjete okoliša
1 Suhi okoliš		**- unutrašnjost stambenih ili uredskih zgrada[1)]**
2 Vlažan okoliš	**a) bez mraza**	**- unutrašnjost zgrade s velikom vlažnošću - vanjski elementi - elementi u neškodljivom tlu i/ili vodi**
	b) s mrazom	- vanjski elementi izloženi mrazu - elementi u neškodljivom tlu i/ili vodi izloženi mrazu - unutarnji elementi u velikoj vlazi izloženi mrazu
3 Vlažan okoliš s mrazom i djelovanjem sredstava za odmrzavanje		- unutarnji i vanjski elementi izloženi mrazu i sredstvima za odmrzavanje
4 Morski okoliš	a) bez mraza	- elementi izloženi prskanju morske vode ili uronjeni u more - elementi na zraku zasićenom solju (neposredna blizina mora)
	b) s mrazom	- elementi izloženi prskanju morske vode ili uronjeni u more - elementi na zraku zasićenom solju i izloženi smrzavici
Ovi razredi mogu pojedinačno postojati ili biti u kombinaciji s gore navedenim:		

5 Kemijski škodljiv okoliš[2)]	a)	- neznatno kemijski škodljiv okoliš (u plinovitom, tekućem ili krutom stanju) - škodljiva industrijska atmosfera
	b)	- umjereno kemijski škodljiv okoliš (u plinovitom, tekućem ili krutom stanju)
5 Kemijski škodljiv	**c)**	- kemijski vrlo škodljiv okoliš (u plinovitom, tekućem ili krutom stanju)

1) Ovaj razred izloženosti vrijedi samo ako građevina ili njezin dio za vrijeme izvođenja dulje vrijeme ne budu izloženi lošijim uvjetima.
2) Kemijski škodljiv okoliš razvrstan je u ISO DP 9690. Mogu se također usvojiti ovi istovrijedni razredi izloženosti: Razred izloženosti 5a: ISO - razredba A1G, A1L, A1S Razred izloženosti 5b: ISO - razredba A2G, A2L, A2S Razred izloženosti 5c: ISO - razredba A3G, A3L, A3S

Ovisno o razredu izloženosti Eurokod 2 definira debljinu zaštitnog sloja na slijedeći način

Tablica 3: Najmanja debljina zaštitnog sloja za obični beton (Eurokod 2)

		Razred izloženosti (prema Eurokodu 2)							
		1	*2a*	2b	3	4a	4b	5a	5b
Najmanji zaštit	Čelik za armiranje	15	*20*	25	40	40	40	25	30
	Čelik za prednapinjanje	25	30	35	50	50	50	35	40

Suglasno ovom AB konstrukciju zgrade treba svrstati u 2a razred izloženosi koji se definira kao:

1 Suhi okoliš		**- unutrašnjost stambenih ili uredskih zgrada[1)]**
i		
2 Vlažan okoliš	**a) bez mraza**	**- unutrašnjost zgrade s velikom vlažnošću - vanjski elementi - elementi u neškodljivom tlu i/ili vodi**

debljina zaštitnog sloja za navedenu izloženost konstrukcije je:

d =2,0 cm

Projektiranje trajnosti podrazumijeva definiranje i izvedbu betonskih elemenata odgovarajuće otpornosti.

Prema novim europskim i hrvatskim normama projektiranje trajnosti provodi se kao funkcija spomenutih razreda izloženosti, a u osnovi se sastoji od ispunjavanja tri zahtjeva koji se odnose na:

- maksimalni vodocementni faktor
- minimalni sadržaj cementa
- minimalni razred čvrstoće betona

Tablica 4. Razredi izloženosti (prema HRN EN 206-1)

Oznaka	Opis okoliša / izloženost	Informativni primjeri moguće pojave razreda izloženosti
1 Nema rizika korozije		
X0	Za beton bez armature ili ugrađenog metala: sve izloženosti gdje nema smrzavanja, abrazije ili kemijskog djelovanja. Za beton s armaturom ili ugrađenim metalom: vrlo suho.	Beton unutar građevine s vrlo niskom vlažnosti zraka.
2 Korozija uzrokovana karbonatizacijom		
XC1	**Suha ili stalno vlažna**	**Beton unutar građevina s niskom vlagom zraka. Beton stalno u vodi.**
XC2	**Vlažna, rjeđe suha**	**Površina betona izložena dugotrajnom dodiru s vodom. Mnogi temelji.**
XC3	Umjereno vlažna	Beton unutar građevina s umjerenom ili niskom vlažnosti zraka. Vanjski beton zaštićen od kiše.
XC4	Izmjenično vlažna i suha	Površina betona u dodiru s vodom, ali ne kao u XC2.
3 Korozija uzrokovana kloridima koji nisu iz mora		
XD1	Umjereno vlažna	Površina betona izložena kloridima iz zraka.
XD2	Vlažna, rjeđe suha	Plivališta, beton izložen otpadnim industrijskim vodama koje sadrže kloride.
XD3	Izmjenično vlažna i suha	Dijelovi mostova izloženi prskanju s kloridima, kolnici, parkirališta.
4 Korozija uzrokovana kloridima iz morske vode		
XS1	Izloženo solima iz zraka, ali ne u izravnom dodiru s morskom vodom	Konstrukcije blizu mora ili na obali.
XS2	Stalne uronjena	Dijelovi konstrukcije u moru.
XS3	Područje plime i oseke i područje zapljuslavanja	Dijelovi konstrukcije u moru.
5 Korozija uzrokovana smrzavanjem i odmrzavanjem sa soli za odmrzavanje ili bez nje		
XF1	Umjerena zasićenost vodom bez soli za odmrzavanje	Vertikalne površine betona izložene kiši i smrzavanju.
XF2	Umjerena zasićenost vodom sa solju za odmrzavanje	Vertikalne površine betona cestovnih konstrukcija izložene smrzavanju i solima za odmrzavanje iz zraka.
XF3	Visoka zasićenost vodom bez soli za odmrzavanje	Horizontalne površine betona izložene kiši i smrzavanju.

XF4	Visoka zasićenost vodom sa solju za odmrzavanje	Cestovne i mostovne kolničke ploče izložene solima za odmrzavanje. Površine betona izložene prskanju solima i smrzavanju. Područja vlaženja morem izložena smrzavanju.
6 Kemijska korozija Odnosi se na kemijsko djelovanje iz prirodnog tla i podzemne vode. Klasifikacija morske vode ovisi o zemljopisnoj lokaciji pa treba primijeniti razredbu koja vrijedi na mjestu uporabe betona. U normi je dana posebna specifikacija kemijske agresije prirodnog tla i podzemne vode. Ako se radi o djelovanjima izvan te specifikacije, drugim agresivnim kemikalijama, kemijski onečišćenoj podzemnoj vodi, velikoj brzini vode u kombinaciji sa specificiranim kemikalijama, može biti potrebna posebna studija za utvrđivanje odgovarajuće izloženosti.		
XA1	Lagano kemijski agresivan okoliš	
XA2	Umjereno kemijski agresivan okoliš	
XA3	Vrlo kemijski agresivan okoliš	

Suglasno prethodnoj tablici konstrukcija zgrade se treba svrstati u slijedeće razred izloženosti :

XC1	**Suha ili stalno vlažna**	**Beton unutar građevina s niskom vlagom zraka. Beton stalno u vodi.**
XC2	**Vlažna, rjeđe suha**	**Površina betona izložena dugotrajnom dodiru s vodom. Mnogi temelji.**

Ostale korozije se mogu zanemariti.

Kloridni ioni su drugi uzrok (uz karbonatizaciju) gubitka pasivizirajućeg učinka. Kloridni ioni mogu prodrijeti u beton, ako je konstrukcija u morskom okolišu ili u kontaktu sa solima za odleđivanje. Također, kloridi mogu biti prisutni u betonu od samog početka, primjerice kada se rabi morski pijesak za sitnu frakciju ili kalcijev klorid kao ubrzivač.
HRN EN 206-1 zabranjuje uporabu kalcijevog klorida i kemijskih dodataka na osnovi kalcijevog klorida u betonu koji sadrži ubetonirane metalne dijelove (armaturu, čelik za prednapinjanje ili drugi ugrađeni metal).
Definirana je granična vrijednost sadržaja klorida u armiranom betonu izražena kao postotak kloridnih iona od 0,4% na masu cementa.

3. Preporučene granične vrijednosti sastava i svojstava betona

Tablica 5. Preporučene granične vrijednosti sastava i svojstava betona (prema HRN EN 206-1)

Razredi izloženosti				Preporučene granične vrijednosti		
Oznaka razreda		Djelovanje		Max v/c	Min cement [kg/m^3]	Razred čvrstoće
X0		**Nema rizika**		**Nema zahtje**	**Nema zahtjeva**	**C12/15**
XC	**1**	**Karbonatizacija (H_2O,CO_2)**	**Suho ili u vodi**	**0,65**	**260**	**C20/25**
	2		**Vlaga (stalna)**	**0,60**	**280**	**C25/30**
	3		Umjerena vlaga	0,55	280	C30/37
	4		Vlaženje/sušenje	0,50	300	C30/37
XD	1	Kloridi koji	Umjerena vlaga	0,55	300	C30/37

	2	nisu iz mora (H_2O,Cl)	Vlaga (stalna)	0,55	300	C30/37
	3		Vlaženje/sušenje	0,45	320	C35/45
XS	1	Kloridi iz mora (H_2O, Cl)	Bez dodira s vodom	0,50	300	C30/37
	2		Uvodi	0,45	320	C35/45
	3		Plima/oseka, zapljuskivanje	0,45	340	C35/45
XF[1)]	1	Smrzavanje - odmrzavanje / + sol	Umjerena zasićenost vodom	0,55	300	C30/37
	2[2]		Umjerena zasićenost vodom + sol	0,55	300	C25/30
	3[2]		Visoka zasićenost vodom	0,50	320	C30/37
	4[2]		Visoka zasićenost vodom + sol	0,45	340	C30/37
XA	1	Kemijsko djelovanje	Neznatno škodljiv	0,55	300	C30/37
	2[3]		Umjereno škodljiv	0,50	320	C30/37
	3[3]		Vrlo škodljiv	0,45	360	C35/45

1) Potrebno je primijeniti agregat prema prEN 12620:2000 s dovoljnom otpornošću na smrzavanje.
2) Preporučljiva količina zraka od minimalno 4,0%. Kada beton nije aeriran, ponašanje betona treba ispitivati prema prikladnoj metodi u usporedbi s betonom kojemu je otpornost na smrzavanje za odgovarajući razred izloženosti dokazana.
3) Primijeniti sulfatnootporni cement. Kada SO_4^2 vodi ka razredu izloženosti XA2 i XA3, ispravno je upotrijebiti sulfatnootporni cement. Kada je cement razvrstan prema sulfatnoj otpornosti, umjereno ili visoko sulfatnootporni cement treba rabiti u razredu izloženosti XA2 (i u XA1 kad je primjenljiv), a visoko sulfatnootporni cement treba

4. Usvojeni sastav i svojstva betona

Sukladno navedenim preporukama za izgradnju konstrukcije **stambenih i poslovnih zgrada te zgrada slične namjene** usvaja se beton slijedećih karakteristika:

	debljina zaštitnog sloja d [cm]	**maksimalan sadržaj klornih iona**	**Max v/c**	**Min cement [kg/m³]**	**Razred čvrstoće**
Nearmirani i slaboarmirani temelji i podne ploče	**2,5**	**0,2% na masu cementa.**	**-**	**-**	**16 / 20**
AB elementi konstrukcije	**2,0**	**0,4% na masu cementa.**	**0,60**	**280**	**25 / 30**

5. Održavanje konstrukcije

Radnje u okviru održavanja konstrukcije treba provoditi prema odredbama ***Priloga J. Tehničkog propisa za betonske konstrukcije (NN br. 101/05)*** i normama na koje upućuje navedeni Prilog, te odgovarajućom primjenom odredaba važečih ostalih propisa.
Bitni dijelovi konstrukcije su:

- AB konstrukcija
- Zidani zidovi sa AB serklažima

a.) Održavanje AB konstrukcije zgrade

Redovitih pregleda u svrhu održavanja betonske konstrukcije provode se ne rjeđe od 10 godina.
Pregled uključuje najmanje:

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

U slučaju da su pukotine veće da narušavaju trajnost AB konstrukcije potrebno ih je sanirati prema provjerenim tehničkim sustavima koji su u skladu sa Prilogom K. TPBK.

b.) Održavanje Zidane konstrukcije zgrade

Isti pregled za zidane zidove konstrukcije potrebno je provesti kao i za AB elemente konstrukcije navedene pod točkom a.) ovog poglavlja. Sanacije pukotina potrebno je napraviti prikladnim sustavima injektiranja i vraćanjem svojstava ziđa u projektirano stanje bez pukotina.

c.) Čuvanje dokumentacije održavanja

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

Projektant:
Milovan Skendžić, dipl.ing.građ

2 . DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

2.1 MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST - ovim projektom obuhvaćen je dokaz mehaničke otpornosti i stabilnosti predmetne građevine. Detaljni proračuni i dokazi nalaze se u poglavlju – **statički proračun**.

2.2 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

svih tehničkih mjera za primjenu propisa i pravila zaštite na radu primijenjenih u konstrukterskom projektu. Na temelju čl. 93 Zakona o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14 i 118/14,154/14)

1. PRIMIJENJENI PROPISI ZAKONI I PRAVILNICI

1.1.Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14 i 118/14,154/14)
1.2.Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN RH br. 6/84 i 42/05)
1.3.Pravilnik o izmjena i dopunama Pravilnika o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN RH br. 42/05)
1.4. Zakon o zaštiti od buke (NN RH br. 30/09, 55/13)
1.5. Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)
1.6. Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN RH br. 76/07, 38/09,55/11,90/11,50/12)
1.7. Zakon o otpadu (NN RH br. 178/04, 111/06, 60/08, 87/09)
1.8. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN RH br. 145/04)
1.9. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN RH br. 110/08, 89/09)
1.10. Tehnički propis o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN RH br. 79/05 i 155/05)
1.11. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada(NN RH br. 03/07)
1.12. Zakon o preuzimanju Zakona o stardandizaciji (NN RH br. 53/91) i njime preuzeti pravilnici i norme
1.13. Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list br 21/90)
1.14. Pravilnik o standardima za toplinsku tehniku u građevinarstvu (Sl. list br. 3/80 i 69/87)
1.15. Pravilnik o standardima za akustiku u građevinarstvu (Sl. list br. 67/89)
1.16. Zakon o normizaciji (NN RH br. 80/13)

2. OPASNOSTI PRI RADU

U procesu korištenja građevine, opasnosti na radu od konstrukcije glede njenih mehaničkih i geometrijskih svojstava ne postoje.

3. PRIKAZ PROJEKTOM DATIH RJEŠENJA KOJIMA SE OSIGURAVA RAD NA SIGURAN NAČIN

Projektom dana rješenja u skladu su s namjenom i navedenim propisima o općim mjerama i normativima zaštite na radu. Projektirani materijali prilagođeni su namjeni i u funkciji su ovog prostora.

Predmetna građevina je projektirana na način da će se tijekom njezinog korištenja osigurati:

- sigurnost na statička i dinamička opterećenja,
- stabilnost s obzirom na klimatske i atmosferske utjecaje,
- toplinska, zvučna i hidro - izolacija,
- higijena i zdravlje ljudi te zaštita radnog i životnog okoliša,
- sigurnost u korištenju,

odnosno, zadovoljava sva pravila i propise zaštite na radu, kao i zahtjeve iz Zakona o prostornom uređenju i Zakona o gradnji.

Projektant:
Milovan Skendžić, dipl.ing.građ

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

1. Primjena općih tehničkih uvjeta

Tehnički uvjeti i program kontrole kvaliteta (u daljnjem tekstu Tehnički uvjeti) definiraju tehničke uvjete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja i način ocjenjivanja kvalitete. Primjenjuju se na radove na konstrukciji i na radove koji se naknadno odrede na gradilištu koji su neophodni za potpuno dovršenje predmetne građevina.
Ovi tehnički uvjeti su usklađeni sa Zakonom o gradnji. Njihova primjena je obavezna te su je se dužni pridržavati svi sudionici u građenju. (investitor, izvođač i dr.)

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

1.2. 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

1.3. 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 zidanjeu 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.

1.4. 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.

2. Standardi

Nabavku opreme i materijala Izvođač mora usuglasiti sa specifikacijama i važećim standardima:
HRN i HRN EN (Hrvatske norme – preuzete europske norme)
Ukoliko neki radovi nisu obuhvaćeni ovim standardima, mjerodavni će biti:
a) Međunarodne Organizacije za Standardizaciju ISO

2. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

a. Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i ovih tehničkih uvjeta ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu, normi HRN EN 13670-1, normama na koje ta norma upućuje i odredbama ovoga Priloga.

b. Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti da li je beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te da li je u transportu betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi utjecala na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

c. Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima uzetim neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670-1 i 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.

d. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog 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.

d.1. Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 rn3, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m3 uzima se po jedan dodatni uzorak betona.

d.2. 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.

d.3.. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.

e. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem na mjestu koje se određuje na temelju podataka iz točke d.2 ovoga Priloga.

f. U slučaju 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 HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema EN 13791.

2.1. ISPORUKA SVJEŽEG BETONA

2.1.1. Informacije korisnika betona proizvođaču

Korisnik treba usuglasiti s proizvođačem datum isporuke, vrijeme i količinu te informirati proizvođača o posebnom transportu na gradilište,posebnim postupcima ugradnje,ograničenjima vozila isporuke, npr. tipa (agitirajuća ili neagitirajuća oprema), veličine, visine ili bruto težine.

2.1.2. Informacije proizvođača betona korisniku

Prilikom naručivanja 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.

Tablica 2 Razvoj čvrstoće betona pri 20°C

Razvoj čvrstoće	Omjeri čvrstoće σ_2 / σ_{28}
Brz	>0,5
Srednji	>0,3 i< 0,5
Polagan	> 0,15 i < 0,3
Vrlo polagan	<0,15

Omjer čvrstoće kao indikator razvoja čvrstoće jest omjer srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 2 dana σ_2 i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana σ_{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 HRN EN 12350-1, HRN EN 12390-1, HRN EN 12390-2 i HRN EN 12390-3.
Proizvođač treba informirati korisnika o zdravstvenom riziku koji se može pojaviti tijekom rukovanja betonom.

2.1.3. 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^3,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.

2.1.4. Otpremne informacije za gradilišni beton
Odgovarajuća informacija tražena potpoglavljem 2.1.3. za otpremnicu betona mjerodavna je i za beton proizveden na velikom gradilištu, ili kad uključuje više tipova betona.

2.1.5. 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.

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

2.1.7. 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 uvjetovanim svojstvima.
To uključuje: izbor materijala,projektiranje betona,proizvodnju betona,preglede i ispitivanja,uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrslog 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.

2.1.8.. 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.

2.2. SKELE I OPLATE

2.4.2.1. Osnovni zahtjevi

Skele i oplate, 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 oplate te njihovim uklanjanjem.

Skele i oplate moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme kao što je EN 1065.

2.2.2. Materijali

2.2.2.1. 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.

2.2.2.2. 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.

2.2.2.3. 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.

2.2.2.4.Oplate
Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrsne.
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 oplate mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona.

2.2.2.5 .Posebne oplate
Pri izvedbi konstrukcije kliznom oplatom, projekt takvog sustava mora uzeti u obzir materijal oplate i osigurati kontrolu geometrije radova.
Za osiguranje traženog zaštitnog sloja betona, usklađenog s tolerancijama definiranim ovim tehničkim uvjetima, treba koristiti odgovarajuće vodilice ili distancere oplate od armature.

2.2.2.6. 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 oplate, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima), izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe.

2.2.2.7 .Oplatni ulošci i nosači
Privremeni držači oplate, 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.

2.2.2.8. Otpuštanje skela i uklanjanje oplate
Skele ni oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću:
- otpornu na oštećenje površine skidanjem oplate,
- dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku,
- da izbjegne deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.

Uklanjanje oplate treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereti i ne ošteti.
Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preopterete. Stabilnost skela i oplate 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.

2.3. ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE

a. Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1, normama na koje ta upućuje

b. 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.

c. Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 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.

d. Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

d.1. provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
d.2. 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.

2.4.3.1. Materijali

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete EN 10080 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.
Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete EN 1992-1-1, priznatih propisa navedenih u TPGK i uvjete 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.

2.3.2. 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 °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

2.4. BETONIRANJE

2.4.1. Uvjeti kakvoće betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz EN 206 i ovim tehničkim uvjetima

2.4.2. 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 parafom potvrditi izvršeni nadzor.

2.4.3. 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 potrebo ga je uzraditi.
- 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°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°C. Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

2.4.4.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 oplate 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 zaštiti od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i snijega.
- Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrđivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

2.4.5.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 njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:
  - držanje betona u oplati,
  - pokrivanje površine betona paronepropusnim 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 njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegovanje 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 njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.
- Trajanje primijenjenog njegovanja 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"

Tablica 3: Najmanje razdoblje njegovanja betona za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1

Površinska temperatura betona, °C	Najmanje razdoblje njegovanja, dana[1) 2)]			
	Razvoj čvrstoće betona[4)] 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
4) razvoj čvrstoće betona je omjer između srednje tlačne čvrstoće betona nakon 2 dana i srednje tlačne čvrstoće betona nakon 28 dana

Ako se razvoj topline koristi za mjerenje razvoja svojstava betona, omjer topline i odgovarajuće čvrstoće treba prethodno utvrditi ili odobriti ovlaštena institucija.
Pobliža određenja razvoja svojstava betona mogu se temeljiti na jednom od slijedećih 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 spojnicama, 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^2).

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.

2.4.6. 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.

2.4.7 .Konstrukcijske spojnice

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

2.4.8. Geometrijske tolerancije

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

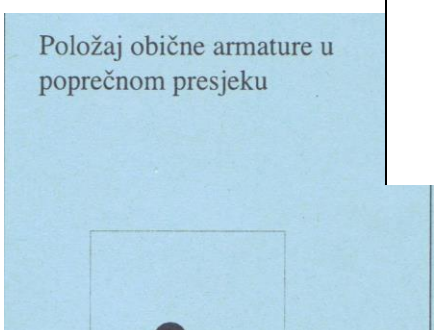
- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju,
- ponašanje tijekom uporabe građevine,
- kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstrukcijskih dijelova.

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, EN 1992 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.

a. Presjeci

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

tablica 4 - tolerancije

No	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a	**Dimenzije poprečnog presjeka**		+ 10 mm
b	**Položaj obične armature u poprečnom presjeku**	Za sve h vrijednosti je:	
		Δ(minus)	- 10 mm
		a pozitivno za	
		h< 150 mm	+ 10 mm
		h = 400 mm	+ 15 mm

		h > 2500 mm uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti	+ 20 mm

c_{min} = traženi najmanji zaštitni sloj betona

c_n = nominalni zaštitni sloj = c + lΔ(minus)l

c = stvarni zaštitni sloj

Δ = dopušteno odstupanje od c_n

h = visina poprečnog presjeka

Uvjet: c + Δ(plus) > c_n - l Δ(minus) l

Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može.

c	**Preklopni spoj**	l preklopna duljina	-0,06 l
d	**okomitost poprečnog presjeka**	a – duljina dimenzije poprečnog presjeka	ne više od 0,04 a ili 10 mm
e	**ravnost**		
	Oplaćena ili zaglađena površina Ne oplaćene površine : ➢ globalno ➢ lokalno	L = 2,0 m L = 0,2 m L 2,0 m L = 0,2 m	9 mm 4 mm 15 mm 6 mm
f	**Zakošenost poprečnog presjeka**	ne veće od h/25 ili b/25 ali ne više od 30 mm	
g	**ravnost bridova**	za dužine > = 1 m > 1 m	8mm 8 mm / m ali ne više od 20 mm
h	**otvori u ulošci**	Δ_1 ; Δ_2 ; Δ_3 ;	+ - 25 mm

3. ZIDARSKI RADOVI

Prilikom izvedbe zidarskih radova prema projektu i troškovniku izrađenog na osnovu ovog projekta, izvođač radova mora se pridržavati svih uvjeta i opisa u projektu i troškovniku kao i važećih propisa, a posebno:

- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17).
- HRN EN 771-1÷2:2005 - Specifikacije za zidne elemente - 1. dio: Opečni zidni elementi (EN 771- 1:2003+A1:2005)
- HRN EN 998-1/AC:2007 - Specifikacija morta za ziđe - 1. dio: Vanjska i unutarnja žbuka (EN 998- 1:2003/AC:2005)
- HRN EN 772-1÷20:200x - Metode ispitivanja zidnih elemenata - 1.÷20. dio:

3.1. Materijali

Materijali koji se upotrebljava za zidarske radove mora biti ispravan, kvalitetan, a na zahtjev izvođač mora predočiti važeće ateste ili dati ispitati prema važećim standardima. Ispitivanje pada na teret izvođača. Tehnička svojstva građevnih proizvoda za zidane konstrukcije moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i moraju biti specificirana prema normama navedenim u Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije, i to:

HRN ENV 1996-1-1:2007 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija – 1-1. dio: Opća pravila za zgrade. Pravila za armirano i nearmirano ziđe (ENV 1996-1-1:1995)
HRN EN 771-1:2005 Specifikacije za zidne elemente – 1. dio: Opečni zidni elementi (EN 771-1:2003+A1:2005)
HRN EN 771-3:2005 Specifikacije za zidne elemente – 3. dio: Betonski zidni elementi (gusti i lagani agregat) (EN 771-3:2003+A1:2005)
HRN EN 845-1:2003 Specifikacije za pomoćne dijelove ziđa – 1. dio: Spone, vlačne trake, vješaljke i kutnici (EN 845-1:2003)
HRN ISO 15686-1:2002, Zgrade i druge građevine – Planiranje vijeka uporabe – 1. dio: Opća načela (ISO 15686-1:2000)
HRN ISO 15686-2:2002, Zgrade i druge građevine – Planiranje vijeka uporabe – 2. dio: Postupci predviđanja vijeka uporabe (ISO 15686-2:2001)
HRN ISO 15686-3:2004, Zgrade i druge građevine – Planiranje vijeka uporabe – 3. dio: Neovisne ocjene (auditi) i pregledi svojstava (ISO 15686-3:2002)
HRN DIN 18201:1997, Tolerancije u graditeljstvu – Pojmovi, načela, primjena, ispitivanje (DIN 18201:1997)

HRN EN 998-1:2003 – Specifikacija morta za ziđe -- 1. dio: Vanjska i unutarnja žbuka (EN 998-1:2003)
HRN EN 998-1:2003/AC:2007 – Specifikacija morta za ziđe -- 1. dio: Vanjska i unutarnja žbuka (EN 998-1:2003/AC:2005)
HRN EN 15824:2009 – Specifikacije za vanjske i unutrašnje žbuke na osnovi organskih veziva (EN 15824:2009)
HRN EN 998-1:2010 – Specifikacija morta za ziđe -- 1. dio: Vanjska i unutarnja žbuka (EN 998-1:2010)
HRN EN 845-1:2008 – Specifikacije za pomoćne dijelove ziđa -- 1. dio: Spone, vlačne vezice, papuče za grede i konzole (EN 845-1:2003+A1:2008)
HRN EN 845-3:2008 – Specifikacije za pomoćne dijelove ziđa -- 3. dio: Armatura horizontalnih sljubnica od čeličnih mreža (EN 845-3:2003+A1:2008)
HRN EN 15743:2010 – Supersulfatni cement – sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 15743:2010)
HRN EN 998-1:2003/AC:2007 – Specifikacija morta za ziđe -- 1. dio: Vanjska i unutarnja žbuka (EN 998-1:2003/AC:2005)
HRN EN 413-1:2007 – Zidarski cement – – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 413-1:2004)
HRN EN 413-1:2011 – Zidarski cement – – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 413-1:2011)
HRN EN 197-1:2012 – Cement – – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene (EN 197-1:2011)
HRN EN 15368:2010 – Hidraulično vezivo za nekonstrukcijske primjene – – Definicija, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 15368:2008+A1:2010)

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

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

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

Cement i vapno trebaju biti zaštićeni od djelovanja vlage za vrijeme transporta i skladištenja. Veziva skladištiti odvojeno tako da ne dođe do mješanja.

Pijesak različitih tipova treba pohraniti odvojeno na tvrdoj podlozi, gdje neće biti onečišćen.

Mort treba biti mješan u omjerima materijala kako je određeno projektom morta, a koji je dužan dostaviti izvođač. Navedenim projektom se mora postići projektirana marka morta.Sav pribor koji se koristi pri mješanju i transportu treba održavati čistim. Nakon što se mort izmješai izvađen je iz mješalice ne smije mu se dodavati nikakav materijal.

Mort mora biti upotrijebljen prije nego počne vezivanje. Mort mora imati plastičnu konzistenciju određenu normama za mort.

Unaprijed pripremeljeni mort treba rabiti u skladu sa uputama proizvođača i prije kraja roka uporabe deklariranog od proizvođača.

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

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

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

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

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

4. ČELIČNA KONSTRUKCIJA

4.1. Opći uvjeti za izradu i montažu čelične konstrukcije

Čelični dio konstrukcija obrađen u ovom projektu podliježe primjeni tehničkih propisa za nosive čelične konstrukcije. U tehničkoj dokumentaciji (statički proračun i radioničko – montažna dokumentacija) predviđena je vrsta i kvaliteta materijala od kojeg konstrukciju treba izraditi . Materijal druge vrste i kvalitete ne može se upotrijebiti bez suglasnosti i odobrenja projektanta. U istoj

tehničkoj dokumentaciji definiran je oblik, kvaliteta i pozicije. Za svaku promjenu potrebno je prethodno ishoditi odobrenje projektanta.

4.2. Osnovni dokumenti za izvođenje

Prije početka izvođenja shodno Zakonu o gradnji (NN RH 153 /13, 20/17) potrebno je sve radove izvoditi prema:

- glavnom projektu
- izvedbenom projektu (usklađenom s glavnim projektom)
- tehnološkom projektu

Izvođač radova izrade i montaže mora imati zakonske potvrde podobnosti.

Prije početka radova izvoditelj izrađuje tehnološki projekt izrade i montaže. Podloga za izradu ovog projekta je revidirani glavni i izvedbeni projekt, tehnički propisi i normativi, zakon zaštite na radu i drugi važeći zakoni.

Osnovni sastav projekta je:

- opći dokumenti pogoma
- rješenje o postavljanju odgovorne osobe za izradu i montažu
- opis tehnologije po kojoj se izvodi i montira čelični dio konstrukcije
- tehnološki postupak zavarivanja
- plan kontrole i popis svih potrebnih atesta materijala
- mjere i sredstva zaštite na radu
- organizacija montaže usaglašena sa ukupnom organizacijom gradilišta
- terminski planovi izrade i montaže

4.3. Dokazi kvalitete prije početka izrade čelične konstrukcije

- rješenja za voditelja izrade i montaže čelične nosive konstrukcije
- atesti materijala od kojih će biti izrađena konstrukcija
- atesti za spojni materijal (vijci, elektrode)
- svjedodžba tehnologa zavarivanja i zavarivača koji će raditi na ovoj konstrukciji
- tehnologija izrade (tehnologija zavarivanja)
- tehnologija montaže
- plan kontrole

Ova dokumentacija ovjerena od strane nadzornog inženjera odnosno projektanta sastavni je dio dokumenata za tehnički pregled konstrukcije. Ukoliko se materija nabavlja tijekom rada, potrebno je ateste mateerijala prije početka izrade dostaviti nadzornom inženejru na ovjeru.

4.4. Kontrola u toku izrade , transporta i montaže

Tijekom izrade konstrukcije u radionici i montaže izvoditelj je dužan voditi zakonom propisane dnevnike i provoditi svoju kontrolu u skladu s planom kontrole. Dužnost je nadzornog inženjera kontrolirati izvedbu u svim fazama izrade i montaže, tj. usklađenost s tehničkom dokumentacijom i važećim tehničkim normama i pravilima, ovjeravati navedene dokumente i ateste, te zapisnik o preuzimanju elemenata u radionici prije isporuke na montažu. Sve izmjene u dimenzijama ili načinu spajanja elemenata moraju biti ovjerene od projektanta konstrukcije.

4.5. Fazne kontrole (fazni tehnički pregled) koje se provode u toku

Izvedba čelične konstrukcije ima slijedeće faze:

- izrada elemenata u radionici
- transport od radionice na gradilište
- montaža čelične konstrukcije na gradilištu na prethodno pripremljenu sidrenu konstrukciju

(temelje ili dijelove zgrade)

U pravilu se svaka faza mora pregledati i utvrditi da je izvedena prema tehničkoj dokumentaciji i prema važećim tehničkim propisima. Izvršenej fazne kontrole potvrđuju putem zapisnika odgovorne osobe projektanta, stručnog nadzora i izvoditelja. Dok se ne uklone nedostaci utvrđeni u nekoj fazi, u pravilu ne može započeti iduća faza.

Fazni pregledi sa zapisnicima potpisanim od strane odgovornih imenovanih osoba su:

- kontrola dokaza kvalitete prije početka izrade konstrukcije
- prijem čelične konstrukcije po izradi u radionici
- prijem čelične konstrukcije po transportu na gradilište
- geodetska kontrola montirane čelične konstrukcije
- završni pregled čelične konstrukcije prije početka drugih radova na čeličnoj konstrukciji (pokrivanje, oblaganje, montaža instalacija ili opreme i drugo)

Prijem elementa obavlja se na temelju radioničkih crteža i specifikacija. Kontrola i prijem čelične konstrukcije vrši se prema Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za montažu čeličnih konstrukcija. Sve daljnje aktivnosti prigodom transporta, skladištenja

i montažnih radova moraju biti u skladu s navedenim Pravilnikom. Posebno se naglašava potreba pažljivog postupanja prigodom utovara, istovara i transporta dijelova konstrukcije.
Dijelovi konstrukcije ne smiju se odlagati neposredno na zemlju nego na drvene grede i sl.
Dijelovi konstrukcije se slažu tako da se omogući lagano pronalaženje pozicija i pristup zbog dizanja i transporta.

Prigodom prijema u radionicii izvoditelji radova na izradi čelkične konstrukcije dužan je staviti na uvid potrebnu tehničku dokumentaciju.

- radioničke nacrte sa specifikacijama
- ateste osnovnog materijala
- ateste dodatnog materijala
- ateste zavarivača
- ateste priključnih elemenata
- dnevnik izrade materijala
- dnevnik zavarivanja
- podatke i tehnologiji zavarivanja
- izvješće interne tehničke kontrole
- uvjerenja o kvalifikacijama stručnih osoba koje sudjeluju u izradi konstrukcije

Završnom pregledu po montaži u pravilu sudjeluje i rukovoditelj ili koordinator izgradnje cjelokupne građevine.

4.6. Antikorozivna zaštita

Prema normi HRN-EN 12944, definira se tip antikorozivne zaštite. Sistem antikorozivne zaštite izvesti tipa kao „PRONTO“ („Pronto Industrial Paints“) : za klasu okruženja konstruktivnih elemenata C3 (medium), te za visoku trajnost sistema (više od 15g.), sistem Pronto nosi oznaku P52 ukupne debljine nanosa 200µ, odnosno oznaku P56 ukupne debljine od 160 µ.

4.7. Tehnički pregled konstrukcije u sklopu pregleda građevine

Nakon izvedbe građevine prema Zakonu o gradnji provodi se postupak Tehničkog pregleda. Stručnoj komisiji za tehnički pregled izvedene građevine predočuje se sva projektna dokumentacija i dokumentacija praćenja izvedbe sa svim elaboratnim dokazima kvalitete i izvještajima o izvršenim ispitivanjima i pregledima.

5. ZEMLJANI RADOVI

Prije početka gradnje zemljište se mora očistiti od raslinja, smeća i otpadaka. To se isto odnosi na dio zemljišta na kojem je bila prethodno konstrukcija, a srušena je kako bi sad na istom mjestu gradila nova.
Tlo na mjestu građenja potrebno je isplanirati i iskolčiti. Prilikom iskopa izvođač je dužan obavijestiti geomehaničara koji mora izvršiti kontrolu svojstava tla i napraviti kontrolu statičkog proračuna. Zemljani i kameni materijali kategorizirani su kako slijedi:

Kategorija «A»
Pod zemljanim materijalom kategorije «A» podrazumijevaju se svi čvrsti materijali, gdje je potrebno miniranje kod cijelog iskopa.
U ovu grupu spadaju sve vrste čvrstih tala, kompaktnih stijena (eruptivnih i metamorfnih) u zdravom stanju uključujući i eventualno tanje slojeve rastresenog materijala na površini ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima gline i lokalnim trošnim, odnosno zdrobljenim zonama.
U ovu grupu spadaju i tla koja sadrže više od 50% samaca za čiji je iskop također potrebno miniranje.

Kategorija «B»
Pod materijalom kategorije «B» podrazumijevaju se polučvrsta kamenita tla, gdje je potrebno djelomično miniranje, a ostali se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom
U ovu grupu materijala spadaju:
Flišni materijali uključujući i rastreseni materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita, jako zdrobljeni vapnenac, sve vrste škriljevca, neki konglomerati i slični materijali.

Kategorija «C»
Pod materijalom kategorije «C» podrazumijevaju se svi ostali zemljani materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati upotrebom pogodnih strojeva (bagera, buldozera, skrepera i sl.)

Potrebno je napraviti i kontrolu geometrije i kvalitete gradiva postojeće temeljne konstrukcije. Ako se ustvrdi da geometrija odstupa od pretpostavki potrebno je napraviti dodatnu kontrolu statičkog proračuna.
Sve iskope potrebno je izvesti po projektu s bočnim odsijecanjem i zaštitom bočnih strana kako ne bi došlo do urušavanja zemljišta prilikom njihova betoniranja.
Sve radove, kontrolu i potvrdu parametara izvođač, geomehaničar i nadzorni inženjer su dužni upisati u građevinski dnevnik.
Kod zatrpavanja i nasipanja prostora oko temelja do nivoa tla potrebno je nasipavati i nabijati u slojevima po 30 cm.
Na kraju je potrebno obaviti planiranje zemljišta, zatrpavanje svih jama i uklanjanje svega nepotrebnog s gradilišta.

6 .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.

6.1. Nadzor materijala i proizvoda

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

Tablica 5: Zahtjevi nadzora materijala i proizvoda

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

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

6.2. Područje nadzora izvedbe

Područje nadzora koji treba provesti prikazano je u tablici

Tablica 6: Područje nadzora

PREDMET	VRSTA NADZORA
Kalupi, oplata i skele	Glavne kalupe i oplatu pregledati prije betoniranja
Obična armatura	Glavnu armaturu pregledati prije betoniranja
Ugrađeni elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Zidani 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

6.3. Nadzor prije betoniranja

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

6.4. Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnicama treba provjeriti i potvrditi da je preklopna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.
Treba provjeriti položaj dilatacijske trake

6.5. Nadzor armature

6.5.1. 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 EN 10080.

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.

6.5.2. Nadzor poslije betoniranja

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

6..5.3. Nadzor postupka betoniranja

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

Tablica 7: Planiranja, nadzora i dokumentiranja

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

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

7. 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.

Ovlašteni inženjer:

Milovan Skendžić, dipl.ing.građ

4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

U slučaju predmetnog zahvata nisu posebnim propisima ili aktima propisani posebni tehnički uvjeti gradnje. Prilikom gradnje upotrijebit će se materijali koji nisu štetni za ljude i okoliš. Sav potreban građevinski materijal će se skladištiti na parceli investitora, uz uvjet da se ostavi slobodan prostor za manipulaciju uz građevinu. U toku gradnje posebno obratiti pažnju da se izvođenjem radova ne ugrozi konstrukcija i dosadašnji način korištenja susjednih građevina. Isto tako, radovima se ne smije ugroziti dosadašnji način korištenja okolnih nekretnina ili na bilo koji način ugroziti tuđe vlasništvo. Investitor je dužan eventualnu štetu ukloniti te teren i građevine dovesti u prvobitno stanje. Posebno se pridržavati mjera osiguranja gradilišta i zaštite radnika za siguran rad.

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GOSPODARENJA GRAĐEVNIM OTPADOM

Izvođač je dužan gospodariti građevnim otpadom nastalim na gradilištu tijekom građenja osnovnog i nadograđenog dijela građevine, sukladno Pravilniku o gospodarenju građevnim otpadom ("Narodne novine" broj 38/08).
Građevni otpad je otpad nastao prilikom građenja građevine te otpad nastao od iskopanog materijala, koji se ne može bez prethodne oporabe koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenja je nastao.
Gospodarenje građevnim otpadom podrazumijeva skup aktivnosti i mjera koje obuhvaćaju odvojeno skupljanje, oporabu i/ili zbrinjavanje građevnog otpada.
Posjednik građevnog otpada je:
– vlasnik građevine,
– investitor,
– izvođač kojem je vlasnik građevine odnosno investitor na temelju valjanog pravnog posla prenio pravo raspolaganja odnosno posjedništva nad građevnim otpadom,
– treća osoba kojoj je vlasnik građevine odnosno investitor na temelju valjanog pravnog posla prenio pravo raspolaganja odnosno posjedništva nad građevnim otpadom.
Građevni otpad ne smije se odložiti na mjestu nastanka kao niti na lokacijama koje nisu za to predviđene. Posjednik građevnog otpada dužan je snositi sve troškove gospodarenja građevnim otpadom. Posjednik građevnog otpada dužan je osigurati uvjete za odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevnog otpada.
Odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevnog otpada posjednik građevnog otpada mora povjeriti ovlaštenoj osobi. Posjednik građevnog otpada može obavljati oporabu građevnog otpada na mjestu nastanka u uređajima za materijalnu oporabu otpada.

Takvi uređaji moraju udovoljavati uvjetima propisanim posebnim propisom. Odlaganje građevnog otpada može se obavljati u slučajevima kada ga nije moguće materijalno i/ili energetski oporabiti i ponovno uporabiti u skladu s odredbama Pravilnika.
Građevni otpad predviđen za odlaganje predaje se ovlaštenim osobama koje upravljaju odlagalištima otpada sukladno uvjetima propisanim posebnim propisom.

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GOSPODARENJA OPASNIM OTPADOM

Projektiranom namjenom građevine, u građevini nije predviđeno stvaranje opasnog otpada određenog u Dodatku III Zakona o održivom gospodarenju otpadom ("Narodne novine" broj 94/13).
Tijekom korištenja u građevini će se stvarati isključivo komunalni otpad kojeg će investitori zbrinjavati na način propisan uvjetima ovlaštene tvrtke za odvoz komunalnog otpada na predmetnoj lokaciji.

Projektant:
Milovan Skendžić, dipl.ing.građ

PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

(statički proračun)

Popis propisa :

1. Zakon o gradnji ("Narodne novine" broj 153/13 , 20/17, 39/19 , 125/19)Zakon o prostornom uređenju (NN RH 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 125/19, 145/24)
2. Zakon o građevinskoj inspekciji (NN RH 153/13)
3. Tehnički propis za građevinske konstrukcije ("Narodne novine" broj 17/17, 75/20, 7/22)

4. **HRN EN 1990:2011+ NA:2011** (Nacionalni dodatak)
   Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)

5. NIZ NORMI **HRN EN 1991 :2012 + NA:2012**
   Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije

6. NIZ NORMI **HRN EN 1992-1-1:2013 + NA:2015**
   Eurokod 2 -- Projektiranje betonskih konstrukcija

7. NIZ NORMI **HRN EN 1993-1-1:2014 + NA:2014**
   Eurokod 3 -- Projektiranje čeličnih konstrukcija

8. NIZ NORMI **HRN EN 1995-1-1:2013 + NA:2013** (Nacionalni dodatak)
   Eurokod 5 -- Projektiranje drvenih konstrukcija

9. NIZ NORMI **HRN EN 1996-1-1:2012 + NA:2012** (Nacionalni dodatak)
   Eurokod 6 -- Opća pravilla za zgrade – pravila za armirane i nearmirane zidne konstrukcije

10. NIZ NORMI **HRN EN 1997-1:2012+ NA:2012** (Nacionalni dodatak)
    Eurokod 7: Geotehničko projektiranje

11. NIZ NORMI **HRN EN 1998-1:2011+ NA:2011** (Nacionalni dodatak)
    Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija

12. Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata (NN53/91 – preuzeto Sl.list 15/90)
13. Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 63/08, 134/09, 94/13, 78/15, 29/18, 126/21, 114/22, 156/22, 155/23)
14. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 128/18)
15. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13,153/13,41/16, 114/18, 14/21)
16. Zakon o mjeriteljstvu (NN 163/03, 194/03, 111/07, 74/14, 111/18, 114/22)
17. Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14, 69/14, 27/15, 72/20, 90/23)
18. Zakon o zaštiti na radu(NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
19. Zakon o zaštiti od požara (NN br.92/10, 114/22)
20. Zakon o normizaciji (NN 80/13)

Projektant:

Milovan Skendžić dipl.ing.građ.

VJETAR EN - ANALIZA OPTEREĆENJA

KATEGORIJA TERENA: II ==> zo[m] = 0,05 zmin[m] = 2

z = 12 m

$v_{b,0}$ = 20 m/s ρ = 1,25 kg/m3

v_b = c_{dir} X c_{season} X $v_{b,0}$ = 20 m/s

$v_m(z) = c_r(z) \times c_o(z) \times v_b$

$c_o(z)$ = 1

$c_r(z)$ = $k_r \times \ln(z/z_o)$ zmin <= z <= zmax zmax = 200 m

$c_r(z)$ = $c_r(z_{min})$ z < zmin

$k_r = 0.19 (z_o/z_{0,II})^{0.07}$ = 0,19

$c_r(z)$ = **1,04**

$v_m(z)$ = 20,83 m/s

$c_e(z) = q_p(z) / q_b$

$q_p(z) = [1+7I_v(z)] \times 0.5 \times \rho \times v_m^2(z)$

$I_v(z) = \sigma_v/v_m(z) = k_I / [c_o(z) \times \ln(z/z_o)]$ zmin <= z <= zmax kl = 1

$I_v(z) = I_v(z_{min})$ z < zmin

$I_v(z)$ = 0,18

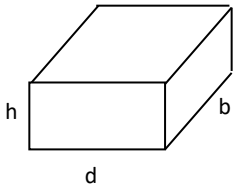
$q_b = 0.5 \times \rho \times v_b^2$ = 0,25 kN/m2

$q_p(z)$ = **0,62** kN/m2

$c_e(z)$ = 2,47

VJETAR - RAVNI KROV

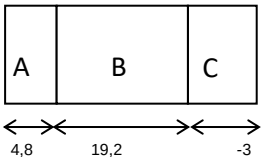
(blaga kosina 3 st)



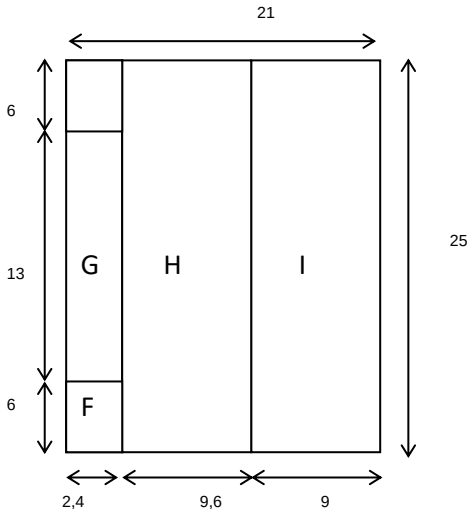
h= 12 m
d= 21 m
b= 25 m

e = min(b;2h)
e= 24 m
e>=d --> A,B

ZIDOVI



KROVNA PLOHA



q_p (z) = **0,62** kN/m2

nagib krova **3** ° -ravni krovovi w = qp(z) x cp

POVRŠINA	cpe,10	cpe1	cpi,1	cpi,2	cpe-cp1	cpe-cp2	max cp	W[kN/m2]
A	-1,2	-1,4	0,2	-0,3	-1,4	-0,90	-1,4	-0,87
B	-0,8	-1,1	0,2	-0,3	-1	-0,50	-1	-0,62
C	-0,5	-0,5	0,2	-0,3	-0,7	-0,20	-0,7	-0,43
D	0,8	1,00	0,2	-0,3	0,6	1,10	1,1	0,68
E	-0,5	-0,5	0,2	-0,3	-0,7	-0,20	-0,7	-0,43
F	-1,8	-2,5	0,2	-0,3	-2	-1,50	-2	-1,24
G	-1,2	-2	0,2	-0,3	-1,4	-0,90	-1,4	-0,87
H	-0,7	-1,2	0,2	-0,3	-0,9	-0,40	-0,9	-0,56
I	0,2	0,2	0,2	-0,3	0	0,50	0,5	0,31
	-0,2	-0,2	0,2	-0,3	-0,4	0,10	-0,4	-0,25

ANALIZA OPTEREĆENJA - KROVNA PLOHA (DVORANA)

Analiza opterećenja		h		b		γ		
STALNO:	event.sol.paneli							0,30 kN/m²
	membrana + EPS 30cm	0,30	X	1	X	0,50	=	0,15 kN/m²
	a.b. tlačna ploča 5cm						uzima se zasebno	
	TT ploče 45cm						uzima se zasebno	
	PODKONSTRUKCIJA						=	0,15 kN/m²
						g	=	0,60 kN/m²

SNIJEG: zona: **III** KONTINENTALNA HRVATSKA
HRN-EN-1991-1-3 nmv: **205** ά = **3** ° sk = 1,50 kN/m²

$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$ [kN/m²]

μ1 =	0,80	s1 =	1,50	x	0,80	=	1,20
μ2 =	0,88	s2 =	1,50	x	0,88	=	1,32

VJETAR: qp (z) = 0,62 kN/m2

	cpe	cpe+-cpi	w[kN/m2]
pritisak	0,2	0,4	0,25
odizanje	-0,7	-1	-0,62

ANALIZA OPTEREĆENJA - KROVNA PLOHA (osim dvorane)

Analiza opterećenja		h		b		γ		
STALNO:	event.solari							0,30 kN/m²
	membrana + EPS 30cm	0,30	X	1	X	0,50	=	0,15 kN/m²
	v.t. a.b. ploče 20cm						uzima se zasebno	
	gips kart.ploče	0,013	X	1	X	10,00	=	0,13 kN/m²
						g	=	0,58 kN/m²

SNIJEG: zona: **III** 0
HRN-EN-1991-1-3 nmv: **205** ά = **3** ° sk = 1,50 kN/m²

$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$ [kN/m²]

μ1 =	0,80	s1 =	1,50	x	0,80	=	1,20
μ2 =	0,88	s2 =	1,50	x	0,88	=	1,32

VJETAR: qp (z) = 0,62 kN/m2

	cpe	cpe+-cpi	w[kN/m2]
pritisak	0,2	0,4	0,25
odizanje	-0,7	-1	-0,62

ANALIZA OPTEREĆENJA - KROVNA PLOHA (veća kosina)

(dio nad ulazom i stepeništem)

Analiza opterećenja		h		b		γ			
STALNO:	event.sol.paneli						=	0,30	kN/m²
	lim						=	0,15	kN/m²
	osb 2cm		0,02	X	1	X	6,00	=	0,12	kN/m²
	drvene gr. 7/20 na 67cm	1/0,67 x	0,07	X	0,2	X	6,00	=	0,13	kN/m²
	kamena vuna 20cm		0,20	X	1	X	2,00	=	0,40	kN/m²
	v.t. a.b. ploče 20cm						uzima se zasebno			
	gips kart.ploče		0,013	X	1	X	10,00	=	0,13	kN/m²
							g	=	1,23	kN/m²

SNIJEG: zona: **III** KONTINENTALNA HRVATSKA

HRN-EN-1991-1-3 nmv: **205** ά = **8** ° sk = 1,50 kN/m²

$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$ [kN/m²]

μ1 =	0,80	s_1	=	1,50	x	0,80	=	1,20		
μ2 =	1,01	s_2	=	1,50	x	1,01	=	1,52		

VJETAR: qp (z) = 0,62 kN/m2

	cpe	cpe+-cpi	w[kN/m2]
pritisak	0,2	0,4	0,25
odizanje	-0,6	-0,9	-0,56

ANALIZA OPTEREĆENJA - STROP NAD 1.KATOM, PRIZEMLJEM

Analiza opterećenja		h		b		γ		
STALNO:	ker.pločice 1,5cm	0,015	X	1	X	25,00	=	0,38 kN/m²
	estrih 6cm	0,06	X	1	X	24,00	=	1,44 kN/m²
	k.vuna 2cm	0,02	X	1	X	2,00	=	0,04 kN/m²
	xps 5cm	0,05	X	1	X	0,50	=	0,03 kN/m²
	v.t. a.b.ploče 20cm							uzima se zasebno
	gips kart.ploče	0,02	X	1	X	10,00	=	0,20 kN/m²
						g	=	2,08 kN/m²

KORISNO: C1 q = 3,00 kN/m²

ANALIZA OPTEREĆENJA - STROP NAD PRIZEMLJEM (DVORANA)

Analiza opterećenja		h		b		γ		
STALNO:	LVT 0,5 + LJ 0,5 + sloj za ravn. 0,5 cm	0,015	X	1	X	20,00	=	0,30 kN/m²
	estrih 6cm	0,06	X	1	X	24,00	=	1,44 kN/m²
	k.vuna 2cm	0,02	X	1	X	2,00	=	0,04 kN/m²
	xps 5cm	0,05	X	1	X	0,50	=	0,03 kN/m²
	v.t. a.b.ploče 20cm							uzima se zasebno
	gips kart.ploče	0,02	X	1	X	10,00	=	0,20 kN/m²
						g	=	2,01 kN/m²

KORISNO: C5 q = 5,00 kN/m²

OPTEREĆENJA - STROJARSTVO

KROVNA RAVNINA:

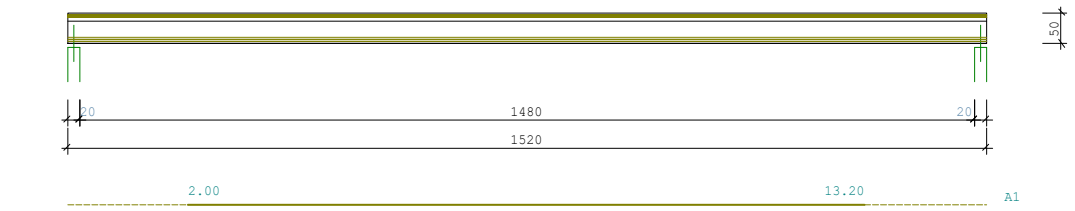
nema značajnijih tereta na krovu

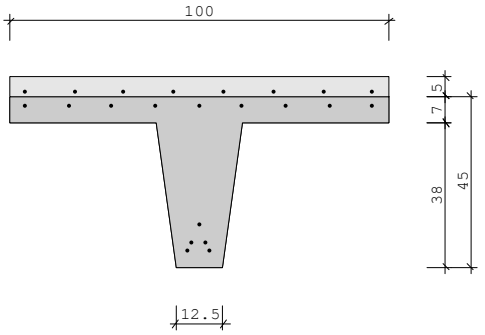
maksimalno opterećenje čini par vanjskih klima jedinica po 33 kg

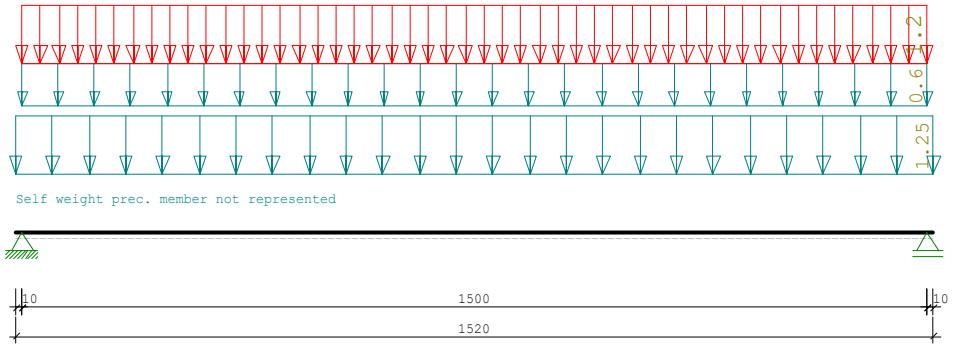
STROP NAD DRUGIM KATOM

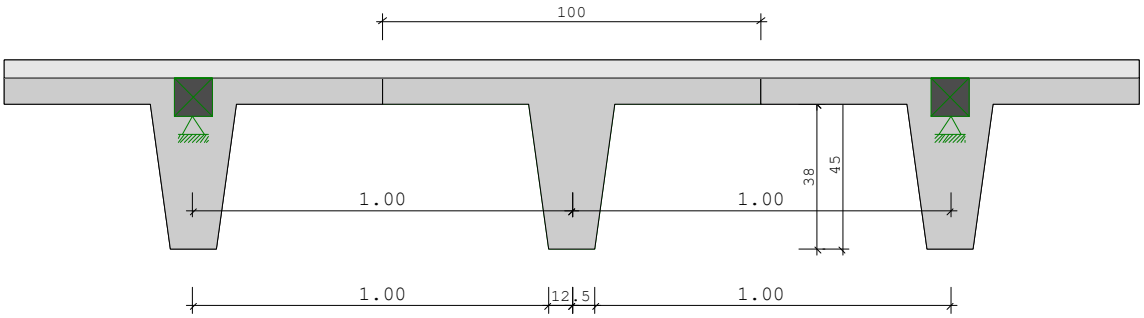
UREĐAJ 1	1,83 x 1,27	150	65kg/m2	0,65 kN/m2	<	3 kN/m2
UREĐAJ 2	2,2 x 1,35	200kg	67kg/m2	0,67 kN/m2	<	3 kN/m2
UREĐAJ 3	2,5 x 1,75m	352kg	80 kg/m2	0,8 kN/m2	<	3 kN/m2
UREĐAJ 4	2,1 x 5,9m	1390kg	31 kg/m2	0,31 kN/m2	<	3 kN/m2

POZ 302 - PREDNAPETE TT PLOČE - KROV









System:

Parallel flange beam with in-situ supplement

Basics:
Load combinatorics: DIN EN 1990/NA:2010-12 + EN 1990:2002/AC:2010
ULS: Structural safety checks(STR)
permanent/variable design situation with equation 6.10

Design code: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 + EN 1992-1-1:2004 /AC:2010
Prestressing for pretensioning

System Geometry:

Total L = 15.20 m Effective L1 = 15.00 m
Outstand left L0 = 0.10 m right L2 = 0.10 m
Height beam : H2 = 450 mm
Relation eff.span to height of beam:
L1/H2 = 33.33

Distance of adjoining beams:
left AB1 = 1.00 m right AB2 = 1.00 m

Formwork support concrete slab (distance from beam):
left no right no

no temporary supports of beam

Cross-section Precast :

Layer of cross-section from top to bottom			
Nr	Width [mm]	Distance [mm]	Remarks
1	1000.0	0.0	
2	1000.0	70.0	
3	230.0	70.0	Web begin
4	125.0	450.0	Web end

Cross-section in-situ concrete:

Concrete h = 50 mm
Joint development: rough

effective width:(Input
left of web b1 = 438 mm right of web b2 = 438 mm
bm = 1000 mm

Material:

Prestressing steel

SpSt 1670/1860 Strand 7 wires
d_d = 5.0 mm d_p = 15.1 mm
E_p = 195000 N/mm² A_p = 140.000 mm²
$f_{p0.1k}$ = 1670 N/mm² f_{pk} = 1860 N/mm²
ε_{uk} = 35.0 ‰ ε_{ud} = 25.0 ‰ + $\varepsilon_p^{(0)}$

Partial safety factor :
γ_s = 1.15

Coeff. prestress:
charact. value r_{sup} = 1.05 r_{inf} = 0.95
Design value $\gamma_{p,max}$ = 1.00 $\gamma_{p,min}$ = 1.00

Proof of crack width
Equ. diameter d_{pV} = 8.83 mm ξ = 0.60 (Tab. 6.2)

Relaxation (from approval)				
σ_{p0}/f_{pk}	10 h	200 h	1000 h	1000000 h
0.60	0.3	0.6	0.8	2.8
0.70	0.8	1.6	2.0	7.0
0.80	2.0	4.0	5.0	14.0
Losses in % as a function of time and stress				

Permitted stresses:

in formwork	$\sigma_p \le$	1488.0	N/mm²	(0.80* f_{pk})
after anchor. release	$\sigma_p \le$	1395.0	N/mm²	(0.75* f_{pk})
char. Lc	$\sigma_p \le$	1488.0	N/mm²	(0.80* f_{pk})
q.perm.Lc	$\sigma_p \le$	1209.0	N/mm²	(0.65* f_{pk})

Transmission length

η_{p1} = 2.85 η_1 = 1.00
α_1 = 1.25 α_2 = 0.19
σ_{pm0} = 1178 N/mm²
PT: f_{ctdt} = 1.36 N/mm² f_{bpt} = 3.86 N/mm²
l_{pt} = 1.10 m

Dispersion_length:
d = 0.41 m l_{disp} = 1.17 m

Reinforcing steel:

	Longitudinal B500B		Stirrup B500B	
E_s =	200000	N/mm²	200000	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²	500	N/mm²
f_{tk} =	540	N/mm²	540	N/mm²
ε_{uk} =	50.0	‰	50.0	‰
ε_{ud} =	25.0	‰	25.0	‰

Partial safety factor :
γ_s = 1.15 γ_s = 1.15

permitted stresses in SLS :
$\sigma_s \le$ 400 N/mm² $\sigma_s \le$ 400 N/mm² (0.80 * f_{yk})

Requirements durability:

	top				bottom			
attack on concrete	W0				W0			
attack on reinforc.	XC1				XC1			
min. concrete class	C 16/20				C 16/20			
stirrup	ϕ,l =	8	mm					
long. reinforcement	ϕ,m =	8	mm		ϕ,m =	14	mm	
prestressed steel	d_p =	15.1	mm	strand ,$\sigma_p^{(0)}$ <=1000 N/mm2				
allowance in design	Δc_{dev} =	10	mm		Δc_{dev} =	10	mm	
stirrup	$c_{min,l}$ =	10	mm		$c_{min,l}$ =	10	mm	
concrete coverage	$c_{nom,l}$ =	20	mm		$c_{nom,l}$ =	20	mm	
longitudinal bars	$c_{min,m}$ =	10	mm		$c_{min,m}$ =	14	mm	
concrete coverage	$c_{nom,m}$ =	28	mm	*1	$c_{nom,m}$ =	28	mm	*1
prestressing steel :	$c_{min,p}$ =	38	mm	*5	$c_{min,p}$ =	38	mm	*5
concrete coverage	$c_{nom,p}$ =	48	mm		$c_{nom,p}$ =	48	mm	
laying dist. link	$c_{,l}$ =	20	mm		$c_{,l}$ =	20	mm	
all. crack width	w_{max} =	0.20	mm		w_{max} =	0.20	mm	
decompression	not req.				not req.			

*1:with cmin,l
*5: bond decisive

Concrete:

Precast				In-situ				
	C 50/60				C 25/30			
f_{ck} =	50.00	N/mm²		f_{ck} =	25.00	N/mm²		
α_{cc} =	0.85							
$f_{ctk0.05}$ =	2.85	N/mm²		$f_{ctk0.05}$ =	1.80	N/mm²		
α_{ct} =	0.85							
γ =	25.00	kN/m³		γ =	25.00	kN/m³		Unit
E_{cm} =	37000	N/mm²		E_{cm} =	31000	N/mm²		
α_E =	1.00			α_E =	1.00			Coeff. E-module
G_{cm} =	14800	N/mm²		G_{cm} =	12400	N/mm²		

Partial safety factor :
γ_c = 1.50 γ_c = 1.50

permitted stresses in SLS :

char. Lc	$\sigma_c \geq$	-30.00	N/mm²		$\sigma_c \geq$	-15.00	N/mm²
q.perm.Lc	$\sigma_c \geq$	-22.50	N/mm²		$\sigma_c \geq$	-11.25	N/mm²

Removal the anchor t= t0T(sto)

$f_{cm(t)}$ =	38.43	N/mm²		
$f_{ck(t)}$ =	30.43	N/mm²		
linear creep $\sigma_c \geq$	-13.69	N/mm²	(k2=0.45)	
maximum $\sigma_c \geq$	-18.26	N/mm²	(k6=0.60)	

Creep modulus & shrinkage strain

no heat treatment, t0T = t0
Precast:CementStrenght class 42,5R;52,5
In-situ :CementStrenght class 42,5R;52,5
ρ= 0.5 (Aging coefficient)
t0E = 1.0Days (start creeping in-situ supplement)
Reference point for t0 is the start of the concreting of the precast

Creep	t0 Days	RH %
Storage	3	70
Pouring of in-situ concrete	28	70
After adding in-situ supplements	180	50

L.	Segment	Part-cross-section	t0	t	α	$t_{0,eff}$ B.9	β_{t0} B.5	$ß_H$ B.8	$\beta_{c(t,t0)}$ B.7	ϕ_{RH} B.3	β_{fcm} B.4	$\phi(t,t0)$ B.1
1	Storage	PcC	3.0	28.0	1	7.7	0.62	347.7	0.44	1.32	2.21	0.81
2	Pouring of in-situ concrete	PcC	28.0	180.0	1	7.7	0.62	432.9	0.27	1.26	2.21	0.47
3		Suppl.	1.0	152.0	1	4.0	0.70	392.3	0.68	1.67	2.92	2.34
4	After adding in-situ supplements	PcC	180.0	26000.0	1	7.7	0.62	423.0	0.30	1.50	2.21	0.62
5		Suppl.	152.0	25972.0	1	155.3	0.35	386.4	0.31	2.11	2.92	0.68

L.	A [cm²]	U [mm]	h0 [mm]	$ß_{ds}(t0,ts)$	$ß_{ds}(t,ts)$ 3.10	$ß_{RH}$ B.12	$\varepsilon_{cd,0}$ B.11	$ß_{as}$ 3.13	ε_{ca}/10e6 3.12	$\varepsilon_{cs}(t,t0)$ [‰]
1	1374.50	2802.2	981.0	0.000	0.391	1.02	402.5	0.65	100.00	0.223
2	1374.50	1802.2	1525.3	0.249	0.701	1.02	402.5	0.93	100.00	0.198
3	500.00	1100.0	909.1	0.000	0.813	1.02	529.8	0.92	37.50	0.471
4	1374.50	1802.2	1525.3	0.701	0.997	1.36	536.0	1.00	100.00	0.153
5	500.00	1100.0	909.1	0.000	0.999	1.36	705.7	1.00	37.50	0.752

Loads:

Self weightand concreting load

Beam beginning	g11	=	3.44	kN/m
Beam end	g12	=	3.44	kN/m
In-situ concr.	gE	=	1.25	kN/m
Concreting load	bl	=	0.00	kN/m

Factor continuity in-situ concr. DLW= 1.00

Total	G	=	52.2	kN
Volume	V	=	2.09	m³
Surf.	A	=	27.67	m²

G, V und A without part of in-situ add.

Units: Single load[kN] Single moment[kNm] line load[kN/m]

span	type	gle	qle	Dist. a [m]	gri	qri	Length [m]	Fact	Act.	Sim.	Alt.	Pos.
1	1	0.60	1.20					1.00	3	0	0	

Load types: 1 = uniformly distr., 2 = single load at a, 3 = single moment at a
4 = trapezoidal load from a, 5 = triangle load over L

Actions:

Act.	γ_Q	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Dep.	Cat.	Description
3	1.50	0.70	0.70	0.60	1	C	Cat C - communal

Tendons:

Dist(LE) > 56 mm axis horizontal > 45 mm vertical > 45 mm

lay. No.	num-ber	area Ap [mm²]	Dist.LE Yp [mm]	Prestressing $\sigma_p^{(0)}$ [N/mm²]	<--- Isolations ---> Count	to x1 [m]	from x2 [m]
1	2	280.00	60	1250	0		
2	1	140.00	110	1250	1	2.00	13.20

x1 and x2 with respect to the left beginning from joint
The calculation of the losses due to creep, shrinkage and relaxation following the method from Abelein

Untensioned reinforcement:

Layer No.	num-ber	diam. Φs,l [mm]	area As [mm²]	Dist.LE Ys [mm]	effective range from xA [m]	to xE [m]
1	2	14	307.88	40	0.00	15.20
2	9	8	452.39	420	0.00	15.20
3	8	8	402.12	460	0.00	15.20

xA and xE with respect to the left beginning from joint

Surface reinforcement acc.to Tab. NA.J.41 (B0 < D0) :

Web (Z1/S3) AsS = 1.16 cm²/m (UwkS <= XC4) (per side)
Top flange (Z3/S1) AsO = 0.00 cm²/m (UwkS <= XC4)

Settings for shear resistance check

Bearing width, distance bearing edge, effective height of the bearing line
left bAl = 0.20 m al = 0.10 m dAl = 0.41 m
right bAr = 0.20 m ar = 0.10 m dAR = 0.41 m
For shear reinforcement not decisive ranges over support A and B:
xaRe=0.51 m direct bearing (width of bearing/2 + eff. depth)
xbLi=0.51 m direct bearing (width of bearing/2 + eff. depth)
Shear force from creeping and shrinkage is taken into account at a standard rate of 2 cm2/m (DAfStb Heft 630)

Check the limit deformation:

Total sagging f ≤ L/ 250 Increase deflection |df| ≤ L/ 500
Cantilever left f ≤ 0.1 cm |df| ≤ 0.1 cm
Span f ≤ 6.0 cm |df| ≤ 3.0 cm
Cantilever right f ≤ 0.1 cm |df| ≤ 0.1 cm
quasi- permanent combination and eff. char. prestress
Creep modulus of the bond section averaged acc. to Rossner
Deflection due to shrinkage considered
Tension stiffening: Member rigidity, Characteristic combination

RESULTS (summary)

Reaction forces (t = infinitely):

Units: all [kN] G:perm., Q:variable. ,V: Sum

Support point	G	<------char. value-----> min Q	max Q	<--ULS(PT)----> min V	max V
A (left)	40.12	0.00	9.00	40.11	67.66
B (right)	40.12	0.00	9.00	40.11	67.66

max. bending moment in erection state(char. value):

MF = = 182.40 kNm at x = = 7.60 m

Required shear reinforcement:

Column A: Joint asw = 2.31 cm^2/m Joint asw = 2.00 cm^2/m
Column B: Joint asw = 2.31 cm^2/m Joint asw = 2.00 cm^2/m

Bursting reinforcement

left Laying length = 0.88 m
from x = 0.00 m As = 223 mm^2
from x = 2.00 m As = 92 mm^2
right Laying length = 0.88 m
from x = 15.20 m As = 223 mm^2
from x = 13.20 m As = 92 mm^2

Check of anchorage

left: Tensile force resistance in anchoring area Util = 0.75
right: Tensile force resistance in anchoring area Util = 0.75

Overview crit. sections

Selected basic grid: 20 Sections

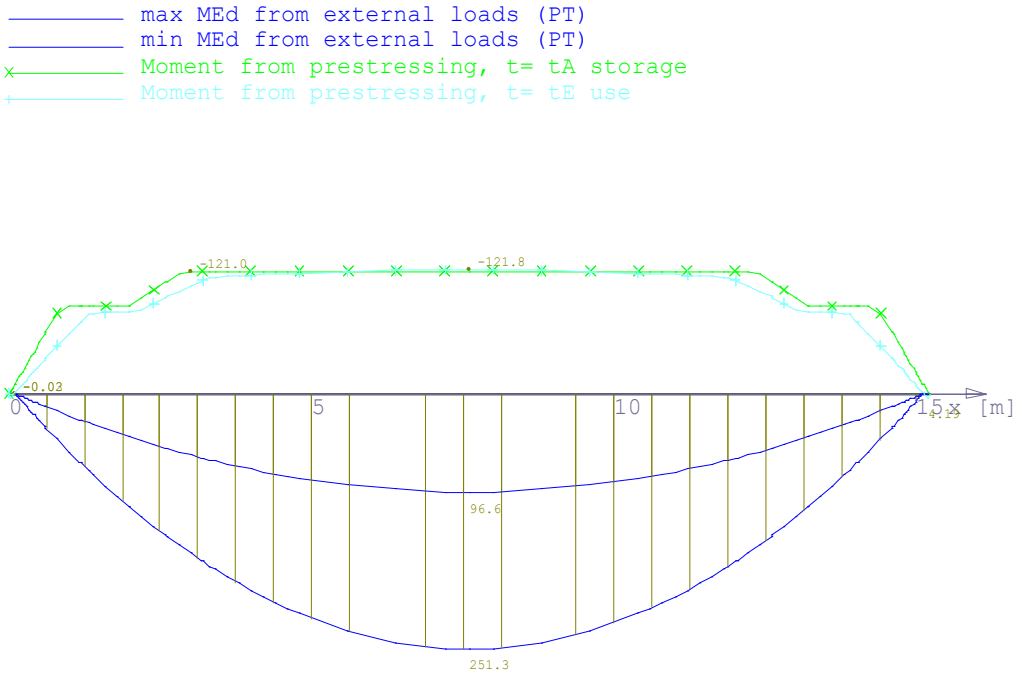
Checkvalue		Extrem		Utilisation	x [m]
Flexural capacity bottom	η =	1.30		0.77	7.60
Flexural capacity top	η =	----		----	----
Resisting tens force bot	η =	1.30		0.77	7.60
Resisting tens force top	η =	----		----	----
Prc.:Compr.stress t0(sto)	σc =	-12.16	N/mm^2	0.67	2.92
Prc.:Compr.stress Cc	σc =	-9.98	N/mm^2	0.33	2.92
Suppl.:Compr.str char. LC	σc =	-5.27	N/mm^2	0.35	9.36
Tension prestress. steel	σp,Qc =	1206.9	N/mm^2	1.00	7.60
Stress in prestress.steel	σp,Cc =	1210.3	N/mm^2	0.81	7.60
Stress in rebars	σs =	19.8	N/mm^2	0.05	7.60
Crack MinAs+AsDuc bottom A	AsMin =	214	mm^2	0.70	15.18
Crack MinAs+AsDuc top A	AsMin =	441	mm^2	0.97	15.18
CrackMinAs+AsDuc to(res.)A	AsMin =	521	mm^2	0.61	15.18
Crack width bottom	wk =	0.04	mm	0.18	7.60
Crack width top	wk =	----	mm	----	----
Crack width to(res.)	wk =	0.03	mm	0.13	15.14
Sagging top	fo =	-1.3	cm	0.21	7.20
Sagging bottom	fu =	2.9	cm	0.49	8.00
Incr.-deflection(Util)	|df|=	2.9	cm	0.97	8.00
Prc.:Shear reinf (web)	asw =	2.31	cm^2/m	1.00	0.61
Suppl.: Shear reinf(joint)	asw =	2.00	cm^2/m	1.00	0.20
Concrete strut capacity	η =	3.13		0.32	15.00
Suppl.:Joint shear capaci	η =	19.42		0.05	15.00

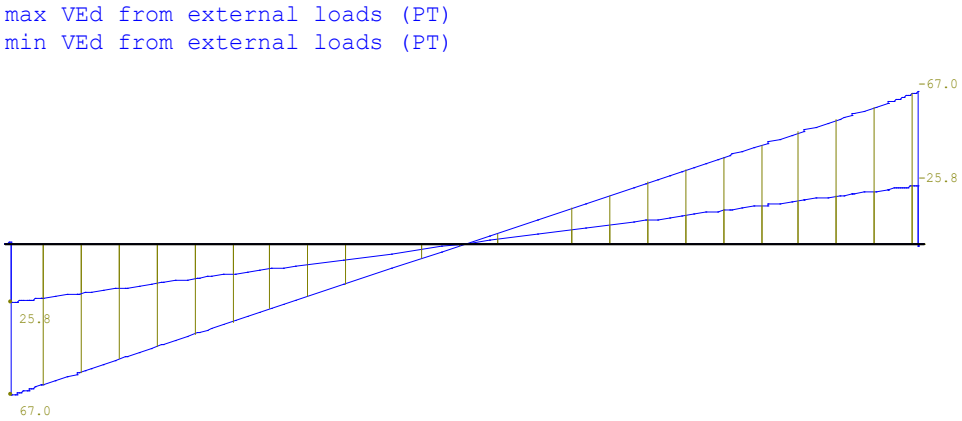
---- Check not required
**** Check not fulfilled
Prc.:Precast member Add.: in-situ supplement
IS : Installed state SC : State of construction
AsDuk:Ductility reinforcement

Linear creep limit, informative:		Extrem		Utilisation	x [m]
Prc.:lin. creep t0(Sto)	σc =	-12.16	N/mm^2	0.89	2.92
Prc.:Compression quasi-permanent Lc	σc =	-9.98	N/mm^2	0.44	2.92
Suppl.:Compr.str quasi-permanent	σc =	-4.85	N/mm^2	0.43	7.60

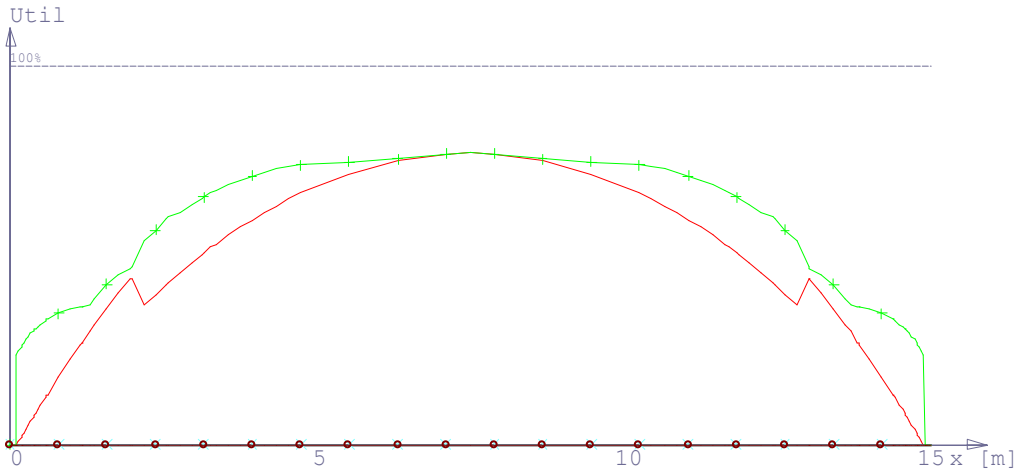
Tensile stress state I, informative:		Extrem		Utilisation	x [m]
Prc.:Tens.stress (IS)	σt =	9.96	N/mm²	2.45	7.60
Prc.:Tens.stress (SC)	σt =	3.50	N/mm²	1.39	0.88
Suppl.: Tens. str (bc)	σt =	7.09	N/mm²	2.76	0.88

Internal forces

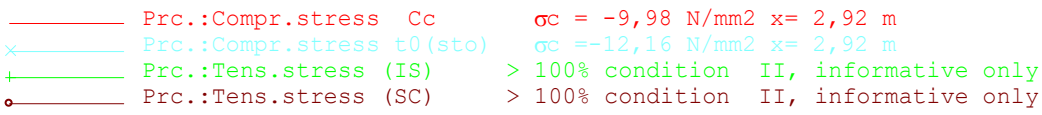


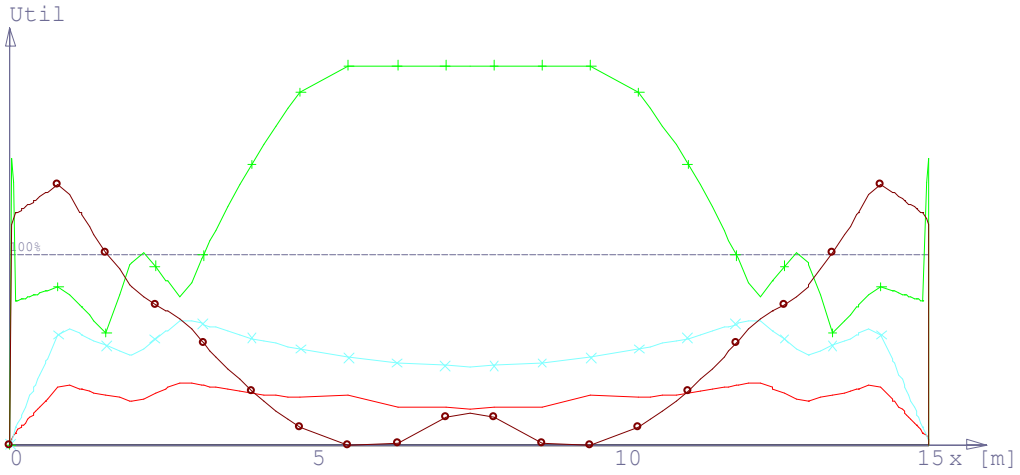


Bending resitance (failure safety)



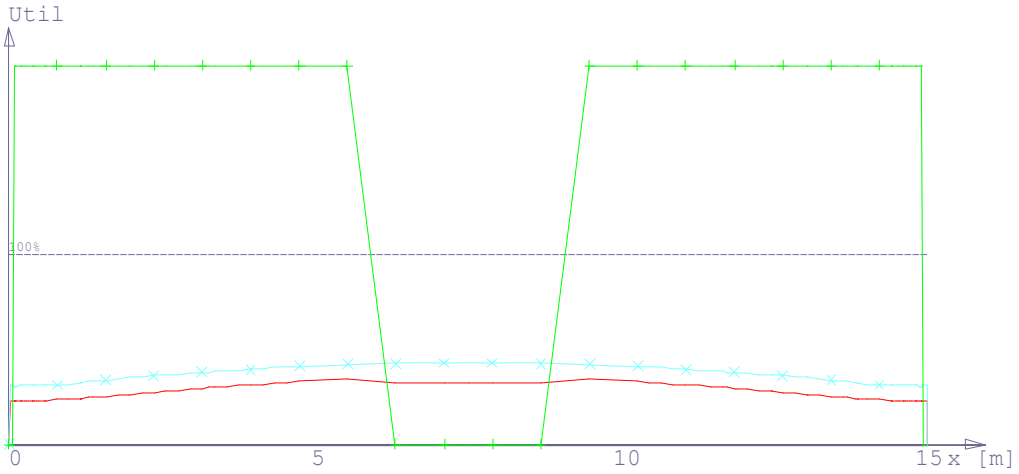
Ultimate stress precast component





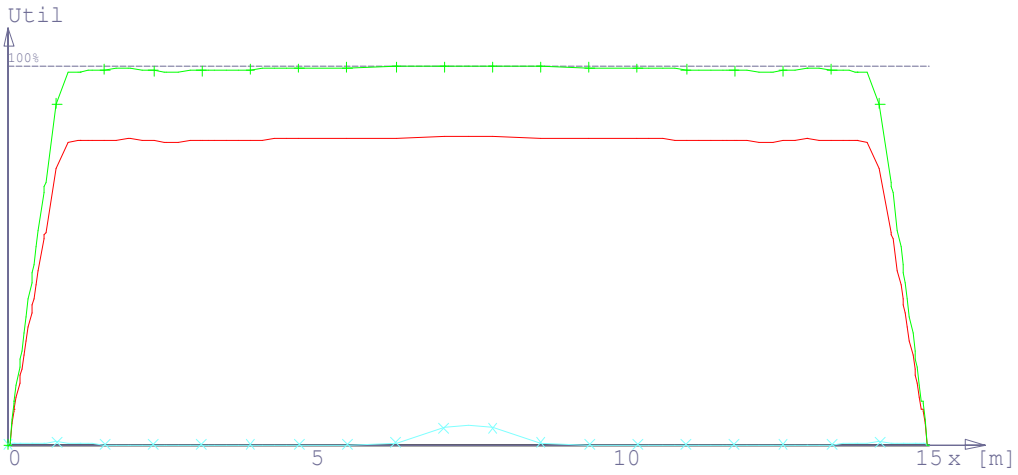
Ultimate stress supplement concrete

Suppl.:Compr.str char. LC σc = -5,27 N/mm2 x= 9,36 m
Suppl.:Compr.str quasi-permanent LC σc = -4,85 N/mm2 x= 7,60 m
Suppl.: Tens. str (bc) > 100% condition II, informative only

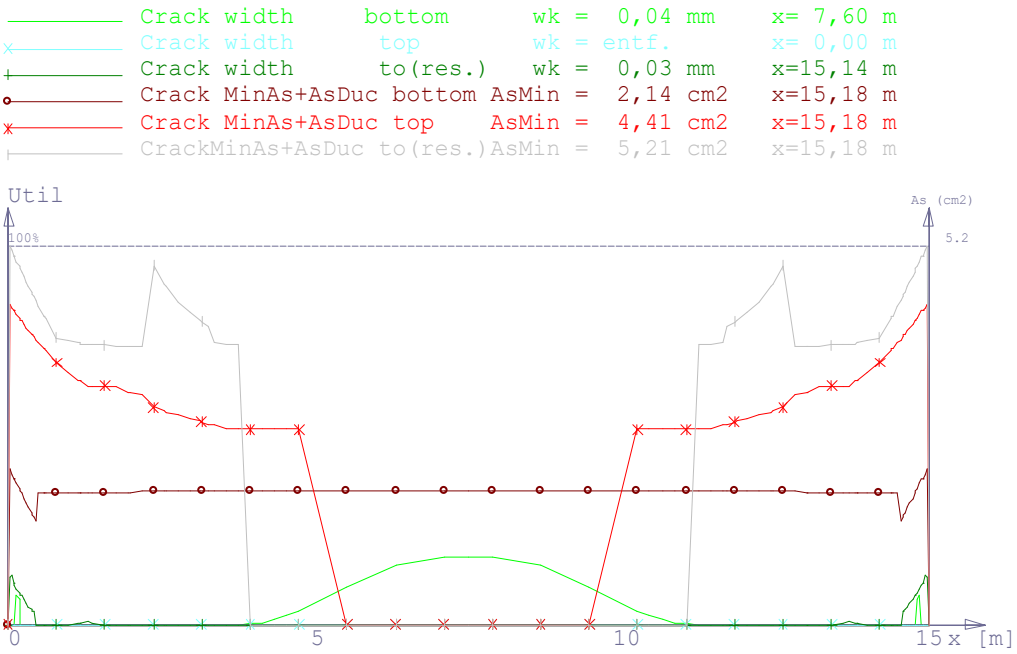


Steel stresses

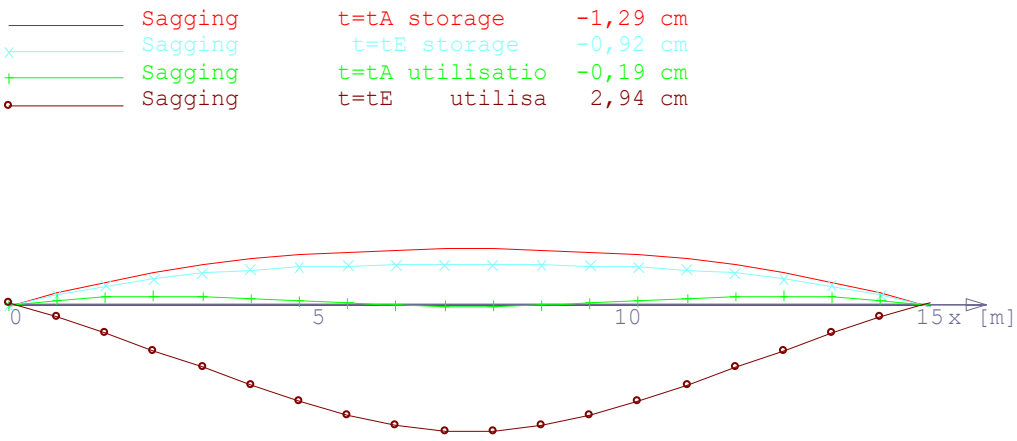
Stress in prestress.steel σp,Cc = 1210 N/mm2 x= 7,60 m
Stress in rebars σs = 19,80 N/mm2 x= 7,60 m
Tension prestress. steel σp,Qc = 1207 N/mm2 x= 7,60 m



Crack width limit

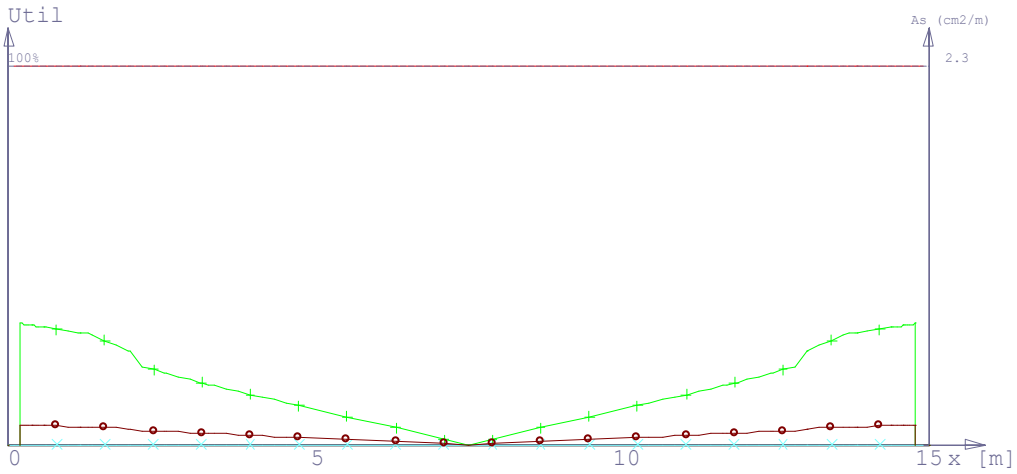


Deformation

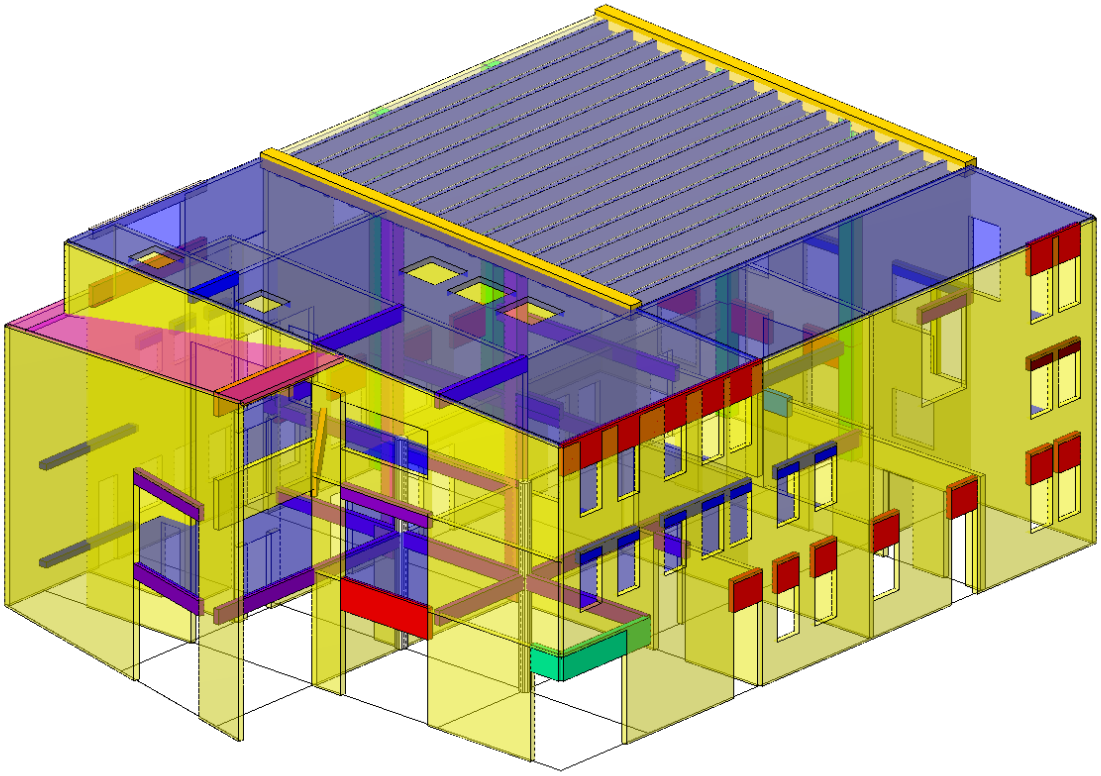


Shear force resistance (shear covering)

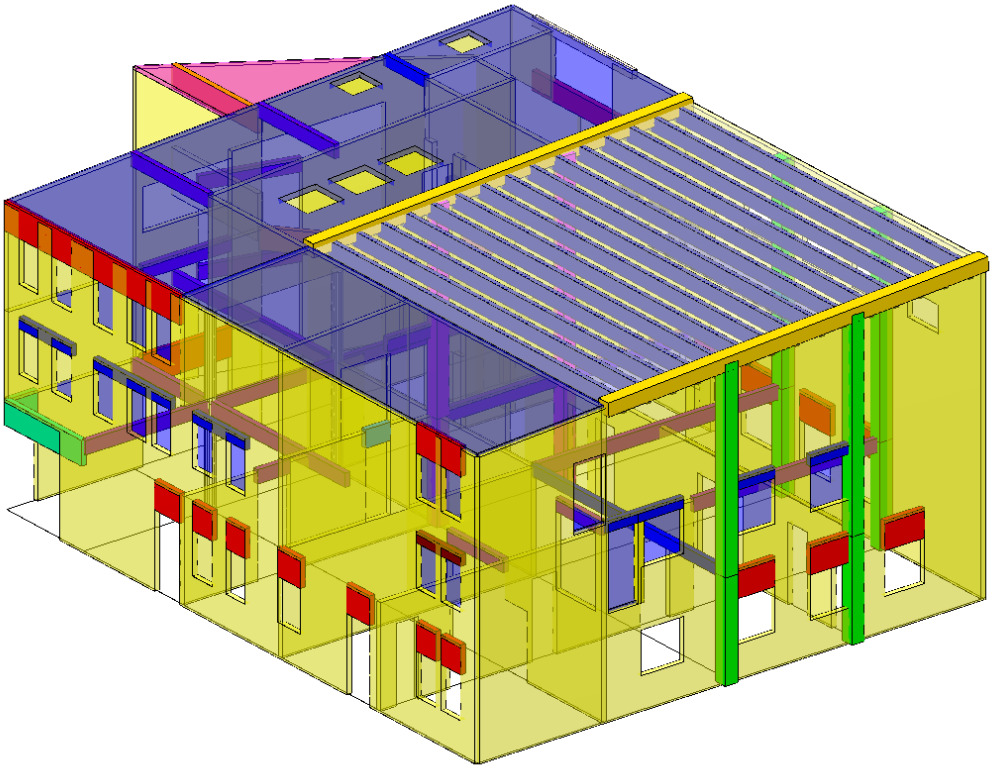
Prc.:Shear reinf (web) asw = 2,31 cm2/m x= 0,61 m
Suppl.: Shear reinf(joint) asw = 2,00 cm2/m x= 0,20 m
Concrete strut capacity η = 3,13 x=15,00 m
Suppl.:Joint shear capacity η = 19,42 x=15,00 m



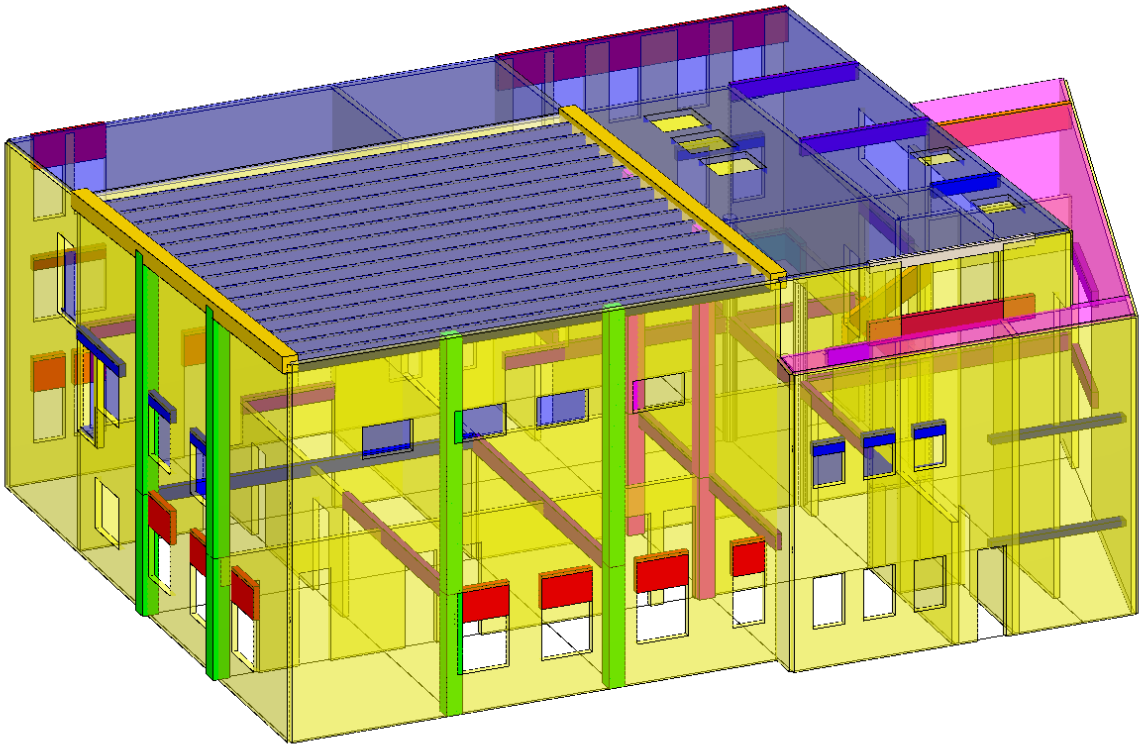
Ulazni podaci - Konstrukcija



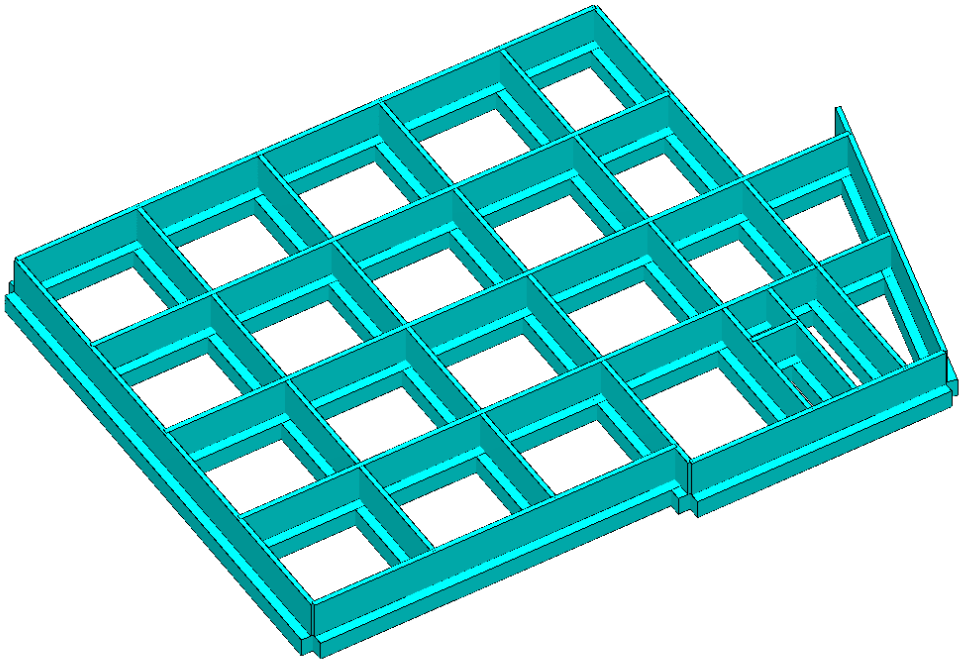
Izometrija



Izometrija

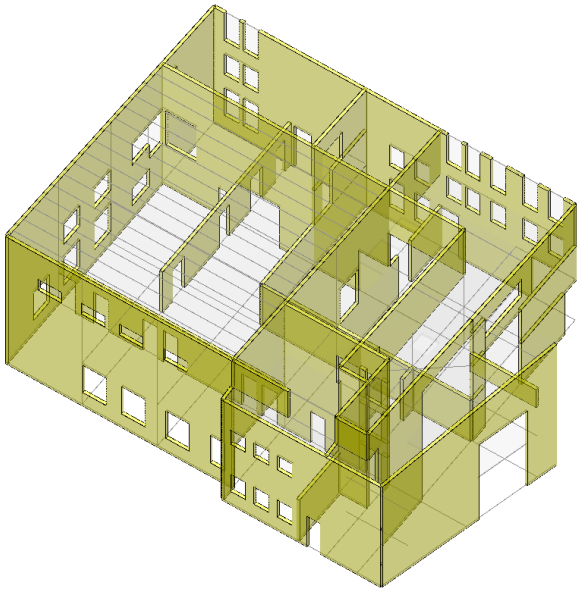


Izometrija



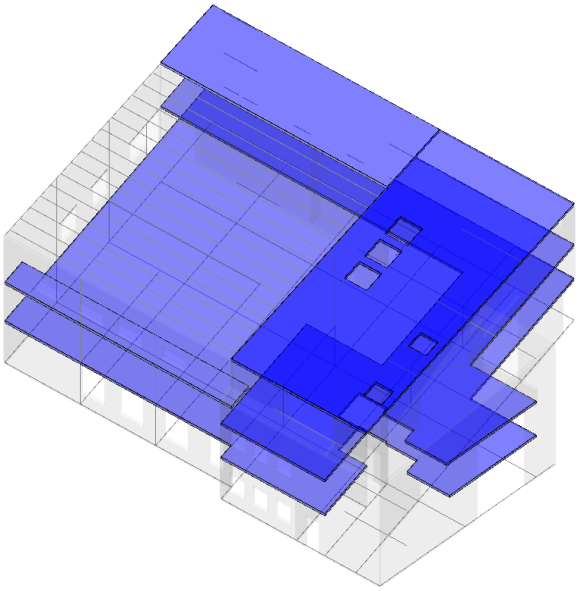
Nivo: p.ploča [0.70 m]

Ploča / Zid
1. d = 0.20 m (zid 20cm)



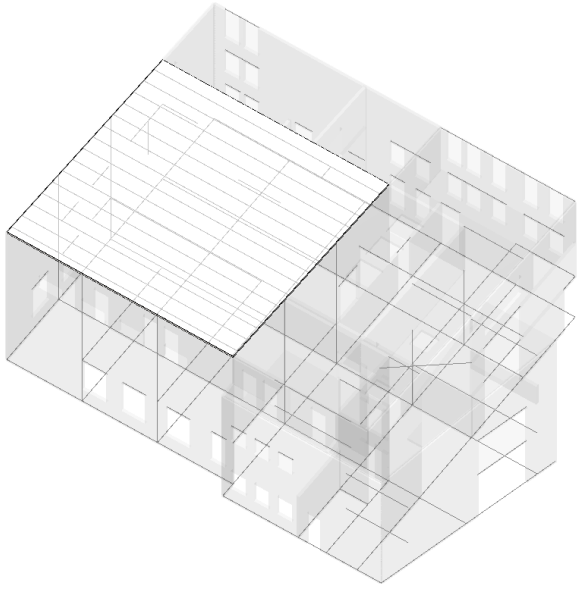
Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (1)

Ploča / Zid
2. d = 0.20 m (ploča 20cm)



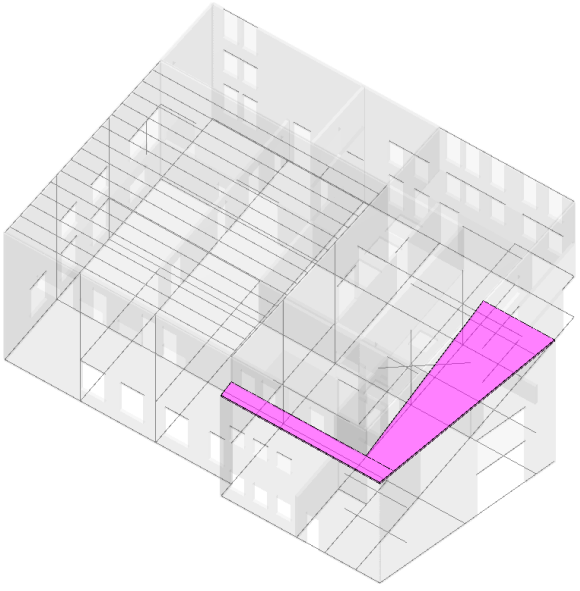
Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (2)

Ploča / Zid
3. d = 0.12 m (tl.ploča 5+7)

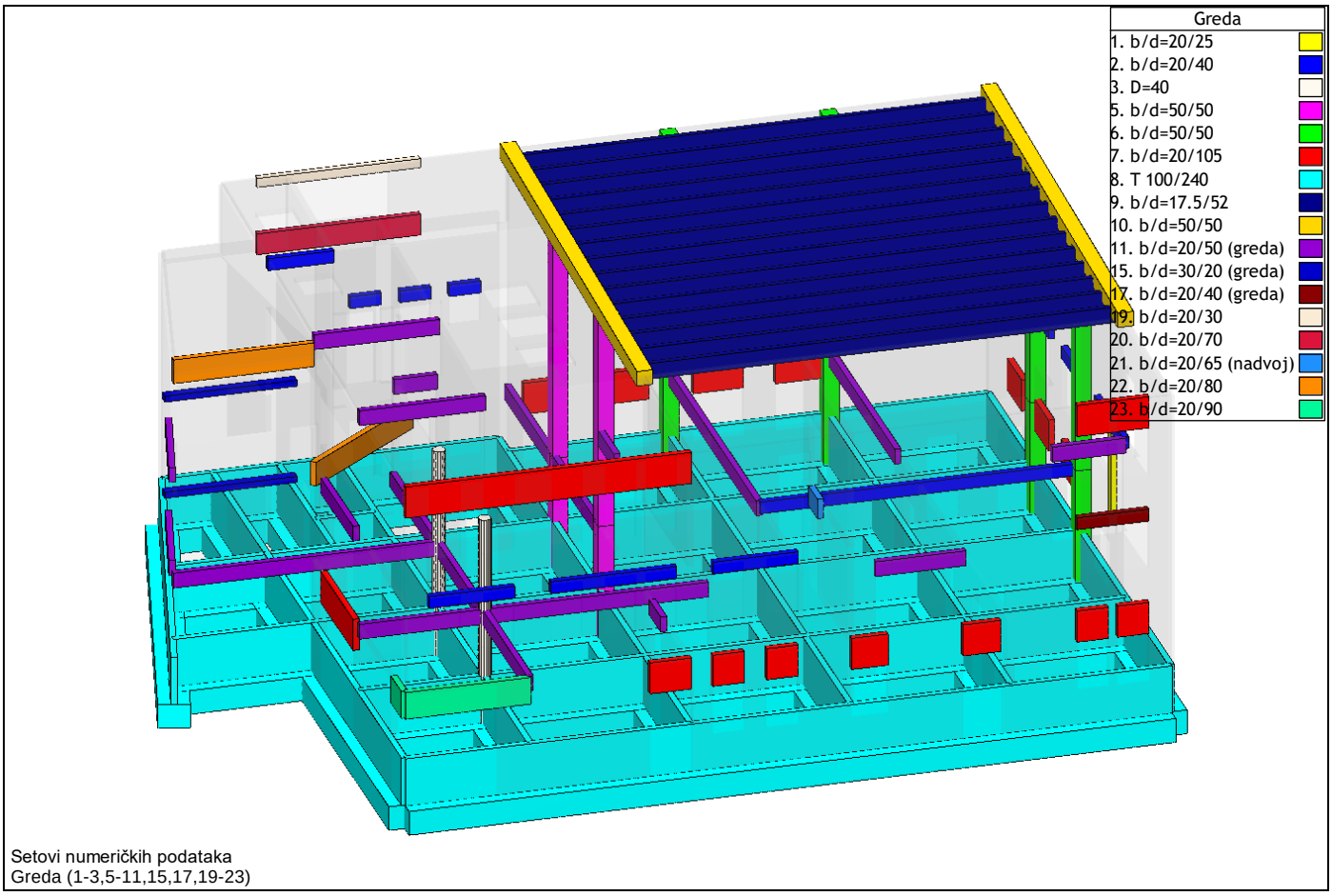


Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (3)

Ploča / Zid
5. d = 0.15 m (ploča 15cm)



Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (5)



Setovi numeričkih podataka
Greda (1-3,5-11,15,17,19-23)

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	3.35
	8.10	0.45
strop nad 1.katom	7.65	1.65
p2	6.00	1.50
strop nad prizemljem	4.50	1.75

p1	2.75	0.80
parapet	1.95	1.25
p.ploča	0.70	0.70
temelji	0.00	

Tabela materijala

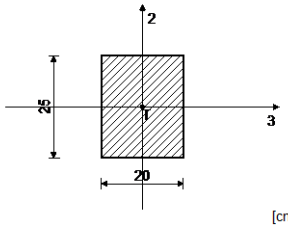
No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.120	0.060	1	Tanka ploča	Izotropna			
<5>	0.150	0.075	1	Tanka ploča	Izotropna			

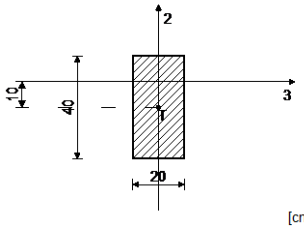
Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=20/25, Fiktivna ekscentričnost



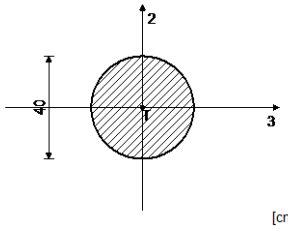
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	5.000e-2	4.167e-2	4.167e-2	3.421e-4	1.667e-4	2.604e-4

Set: 2 Presjek: b/d=20/40, Fiktivna ekscentričnost



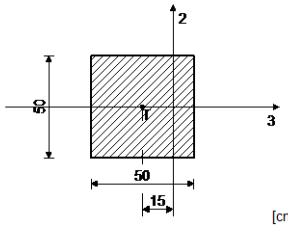
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	8.000e-2	6.667e-2	6.667e-2	7.324e-4	2.667e-4	1.067e-3

Set: 3 Presjek: D=40, Fiktivna ekscentričnost



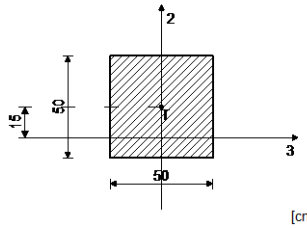
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.257e-1	1.131e-1	1.131e-1	2.513e-3	1.257e-3	1.257e-3

Set: 5 Presjek: b/d=50/50, Fiktivna ekscentričnost



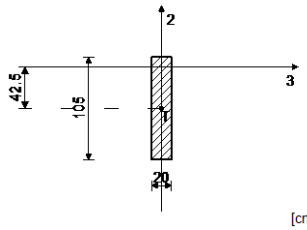
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	2.500e-1	2.083e-1	2.083e-1	8.802e-3	5.208e-3	5.208e-3

Set: 6 Presjek: b/d=50/50, Fiktivna ekscentričnost



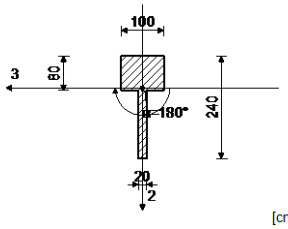
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	2.500e-1	2.083e-1	2.083e-1	8.802e-3	5.208e-3	5.208e-3

Set: 7 Presjek: b/d=20/105, Fiktivna ekscentričnost



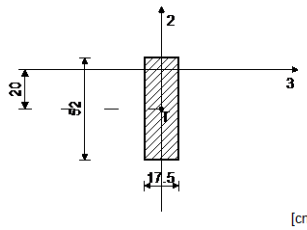
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	2.100e-1	1.750e-1	1.750e-1	2.464e-3	7.000e-4	1.929e-2

Set: 8 Presjek: T 100/240, Fiktivna ekscentričnost



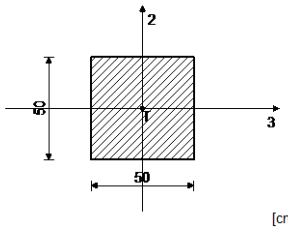
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.120e+0	5.594e-1	8.934e-1	1.749e-1	6.773e-2	4.401e-1

Set: 9 Presjek: b/d=17.5/52, Fiktivna ekscentričnost



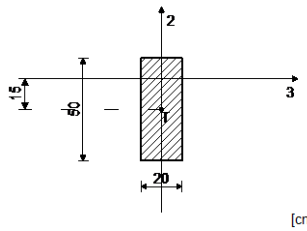
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	9.100e-2	7.583e-2	7.583e-2	7.322e-4	2.322e-4	2.051e-3

Set: 10 Presjek: b/d=50/50, Fiktivna ekscentričnost



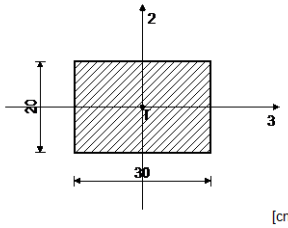
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	2.500e-1	2.083e-1	2.083e-1	8.802e-3	5.208e-3	5.208e-3

Set: 11 Presjek: b/d=20/50, Fiktivna ekscentričnost, greda



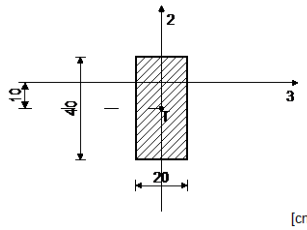
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	9.981e-4	3.333e-4	2.083e-3

Set: 15 Presjek: b/d=30/20, Fiktivna ekscentričnost, greda



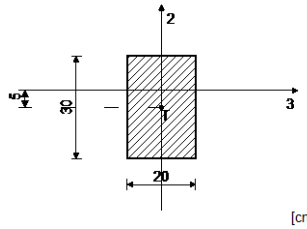
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	6.000e-2	5.000e-2	5.000e-2	4.695e-4	4.500e-4	2.000e-4

Set: 17 Presjek: b/d=20/40, Fiktivna ekscentričnost, greda



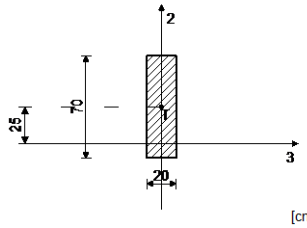
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	8.000e-2	6.667e-2	6.667e-2	7.324e-4	2.667e-4	1.067e-3

Set: 19 Presjek: b/d=20/30, Fiktivna ekscentričnost



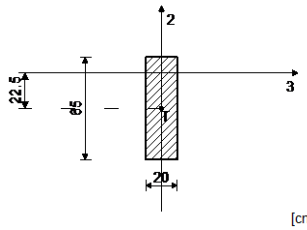
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	6.000e-2	5.000e-2	5.000e-2	4.695e-4	2.000e-4	4.500e-4

Set: 20 Presjek: b/d=20/70, Fiktivna ekscentričnost



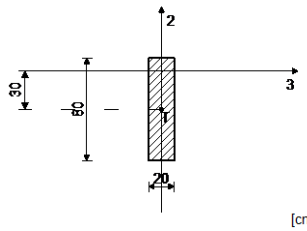
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.400e-1	1.167e-1	1.167e-1	1.531e-3	4.667e-4	5.717e-3

Set: 21 Presjek: b/d=20/65, Fiktivna ekscentričnost, nadvoj



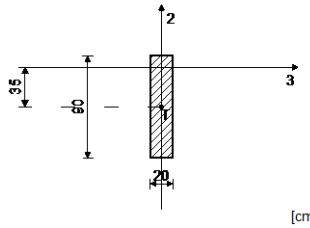
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.300e-1	1.083e-1	1.083e-1	1.398e-3	4.333e-4	4.577e-3

Set: 22 Presjek: b/d=20/80, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.600e-1	1.333e-1	1.333e-1	1.797e-3	5.333e-4	8.533e-3

Set: 23 Presjek: b/d=20/90, Fiktivna ekscentričnost

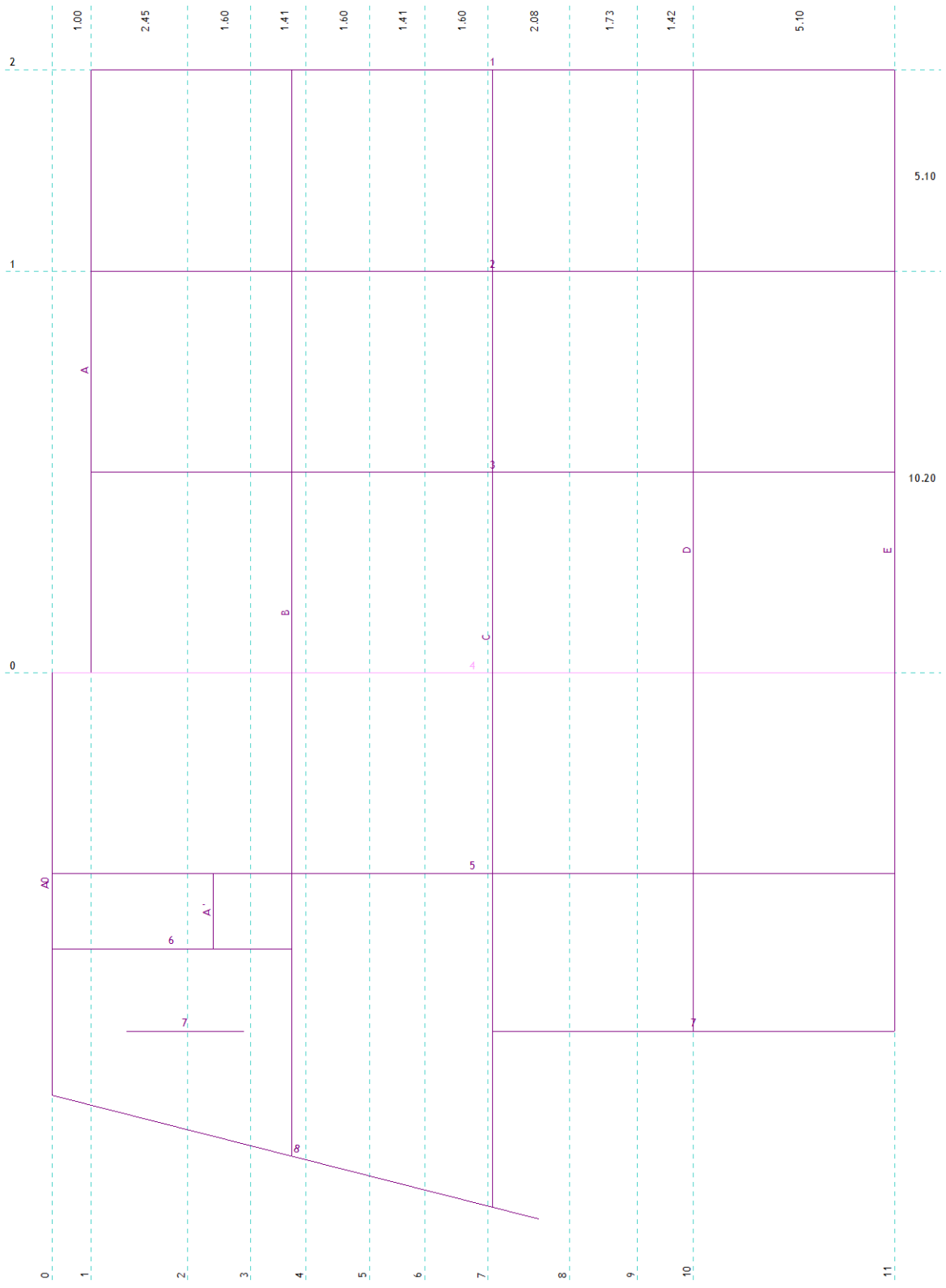


[cm]

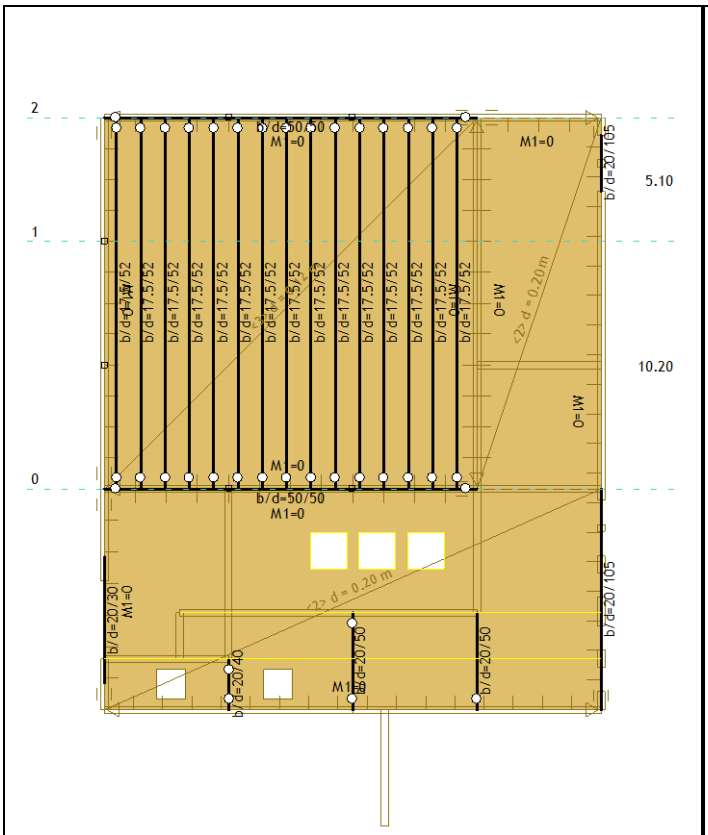
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.800e-1	1.500e-1	1.500e-1	2.064e-3	6.000e-4	1.215e-2

Setovi linijskih ležajeva

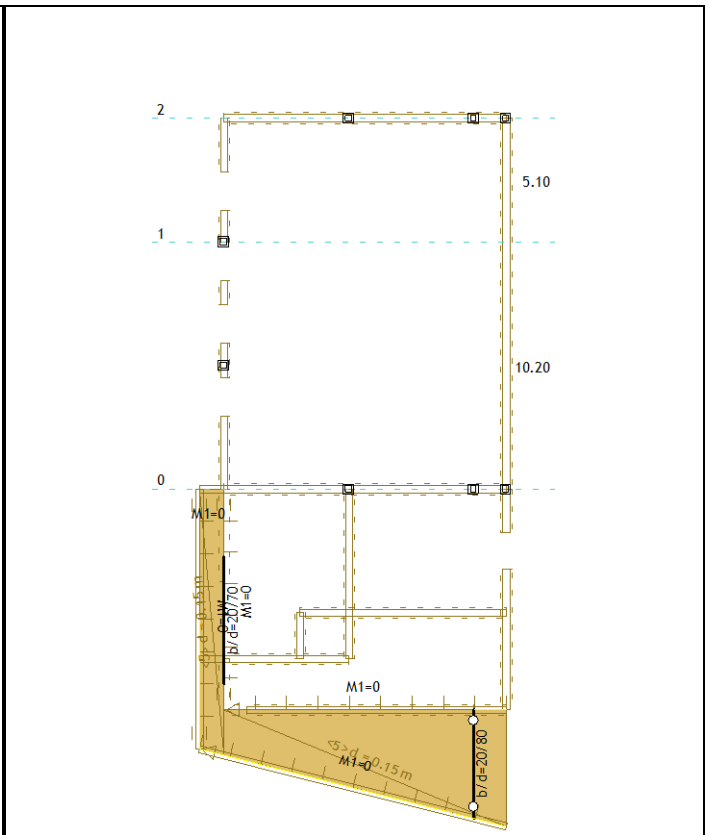
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	4.800e+3	1.000e+10		1.000



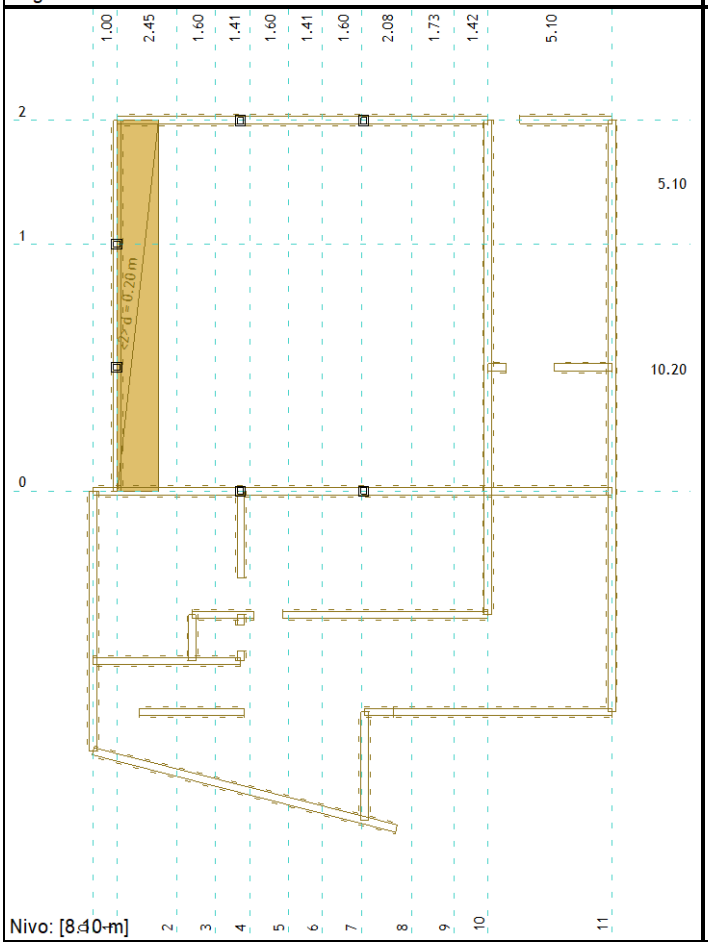
Dispozicija okvira



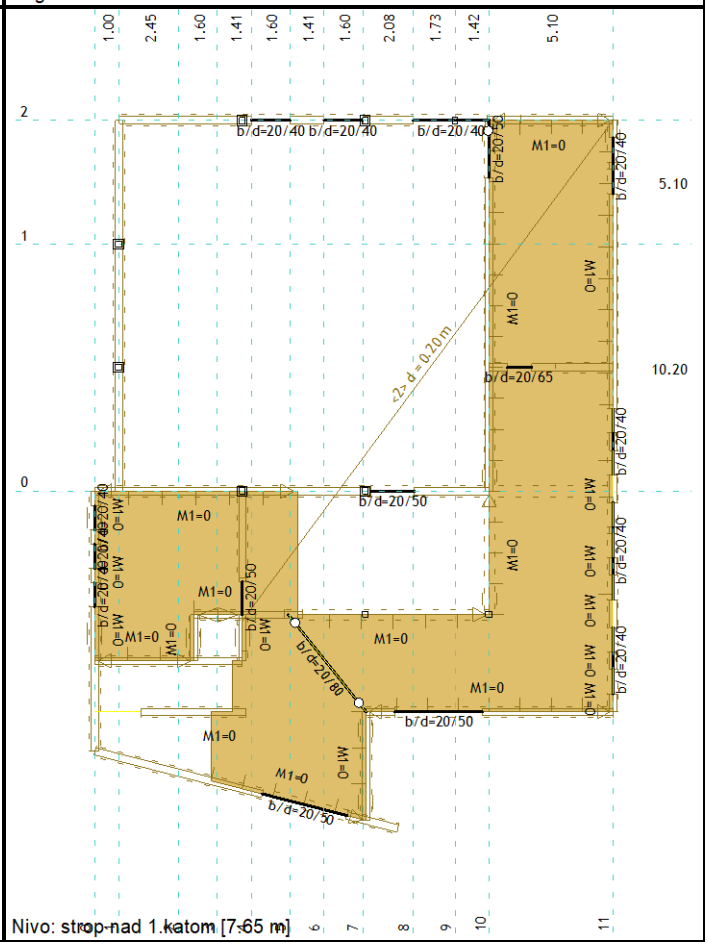
Pogled: kosi krov GL



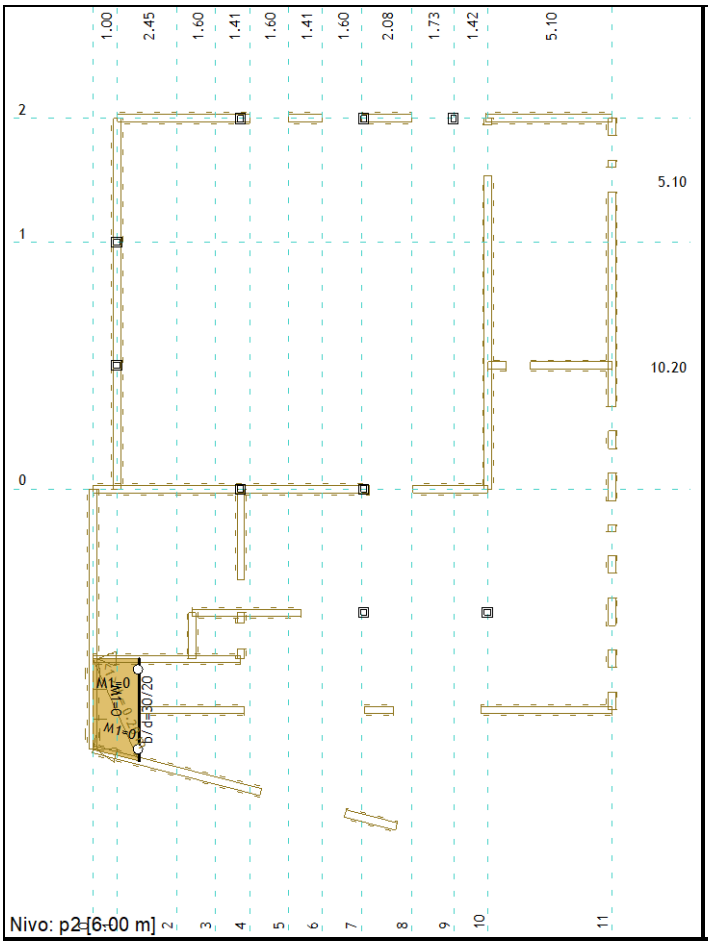
Pogled: kosina2

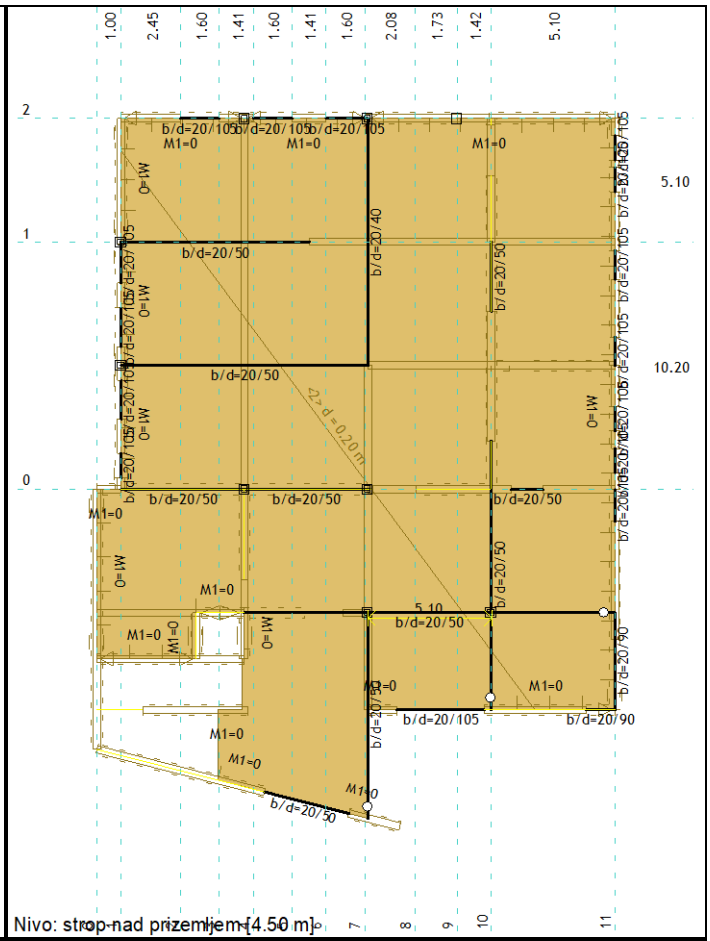


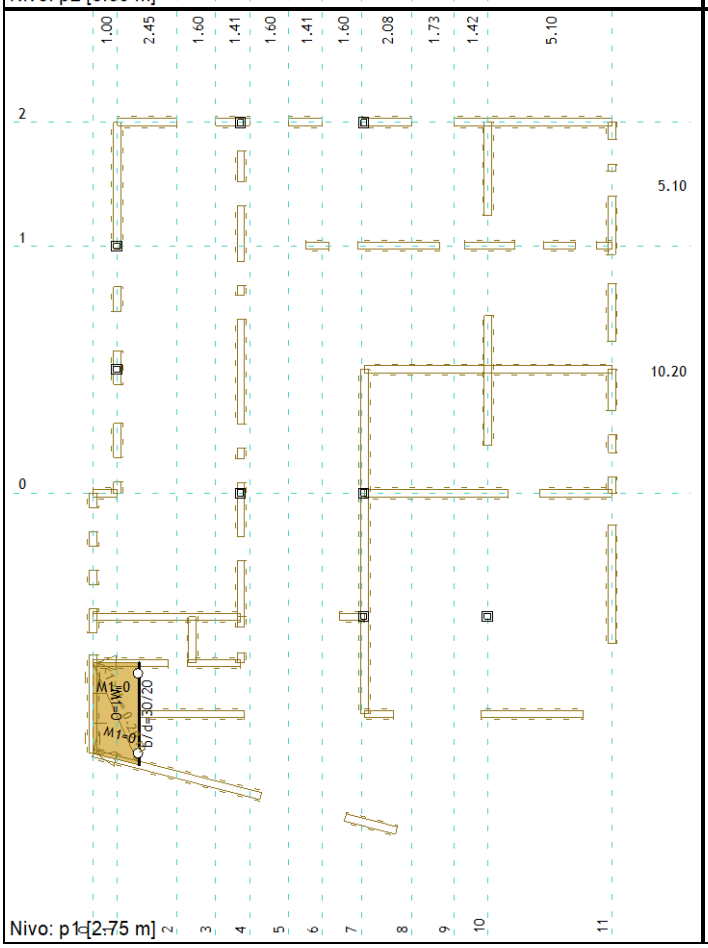
Nivo: [8.10-m]

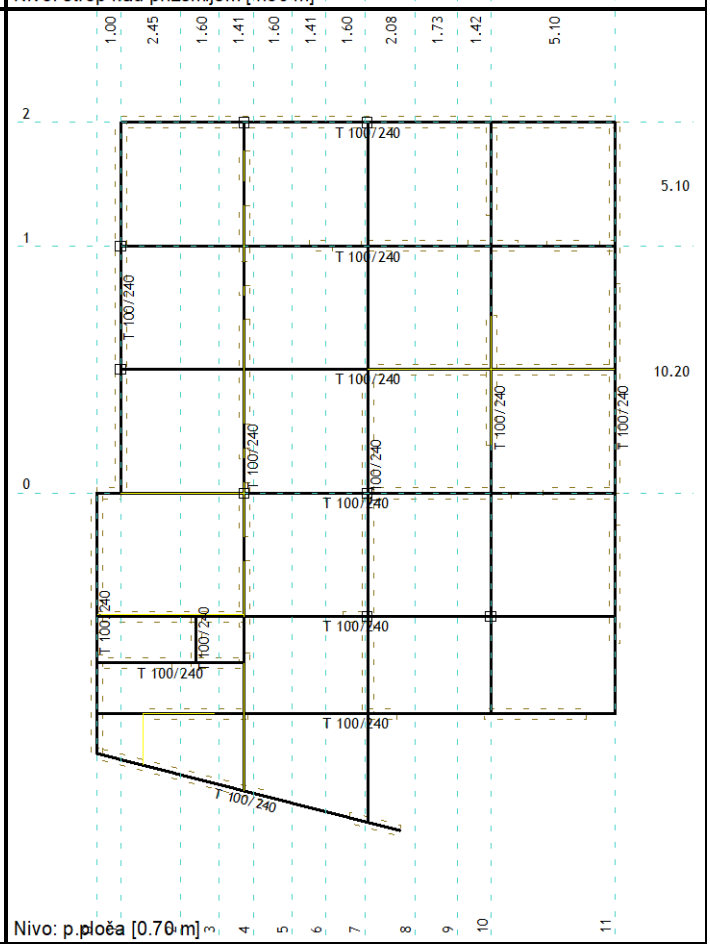


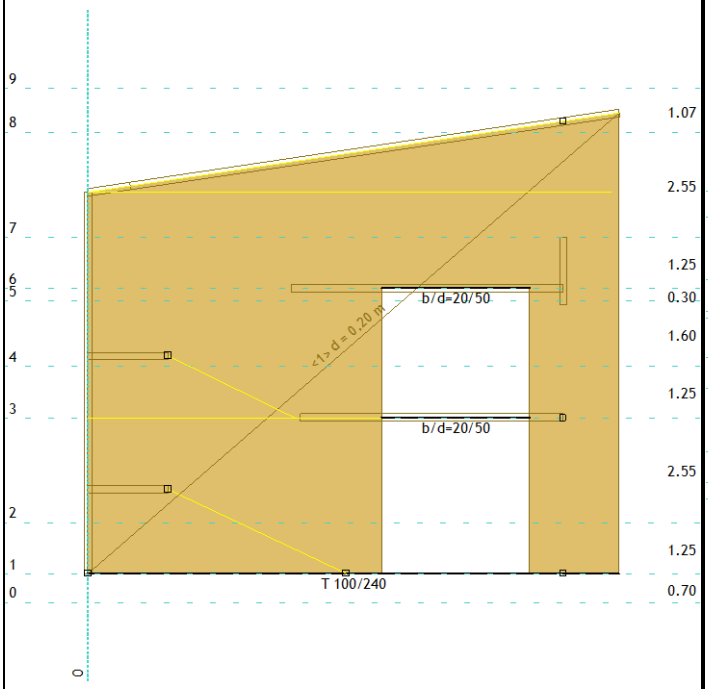
Nivo: strop nad 1.katom [7.65 m]


Nivo: p2 [6.00 m]

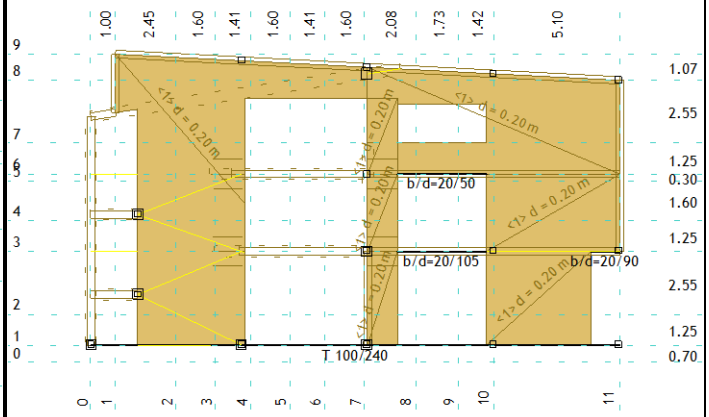

Nivo: strop nad prizemljem [4.50 m]


Nivo: p1 [2.75 m]

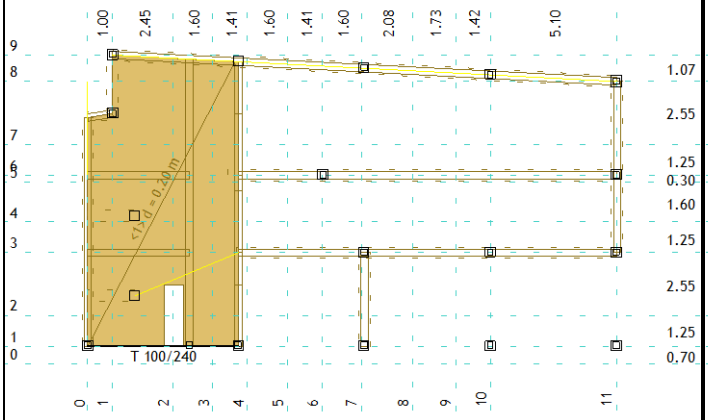

Nivo: p.ploča [0.70 m]



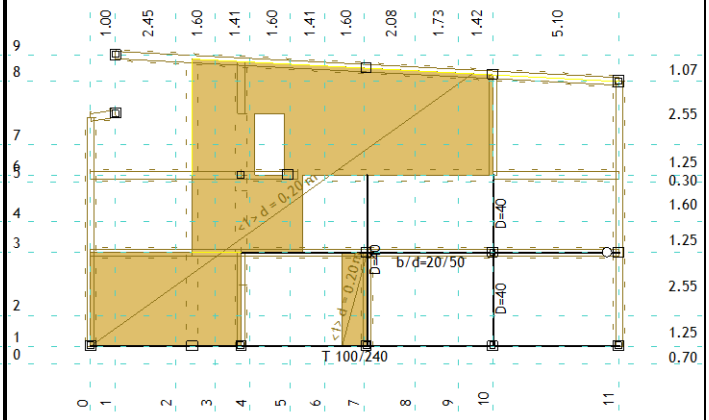
Okvir: 8



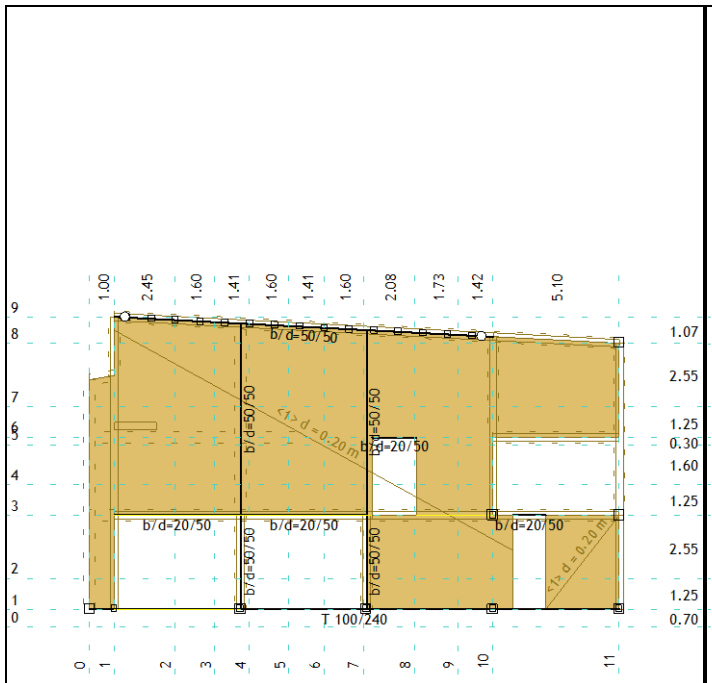
Okvir: 7



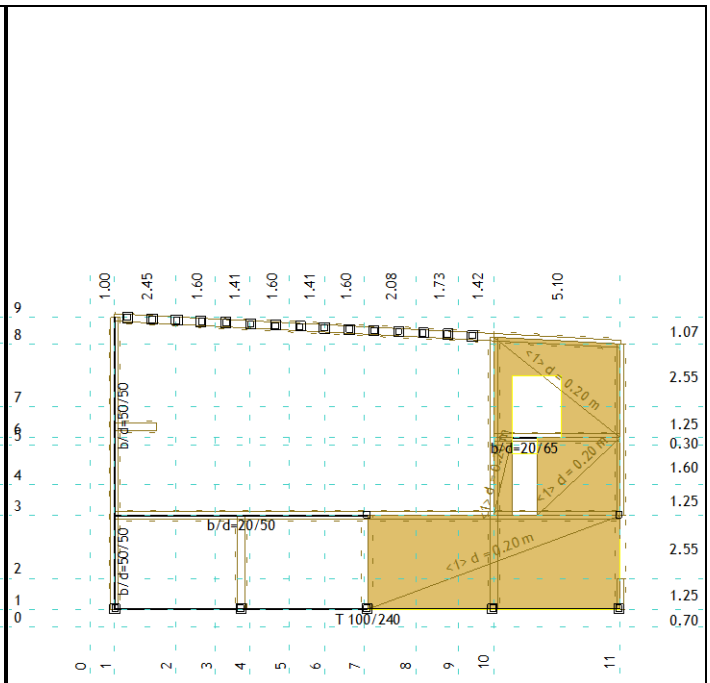
Okvir: 6



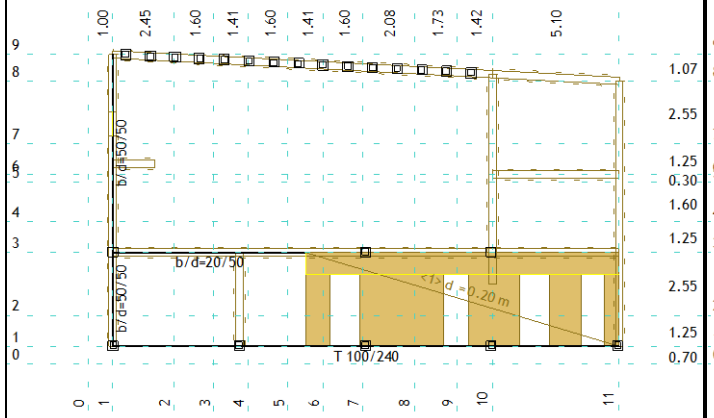
Okvir: 5



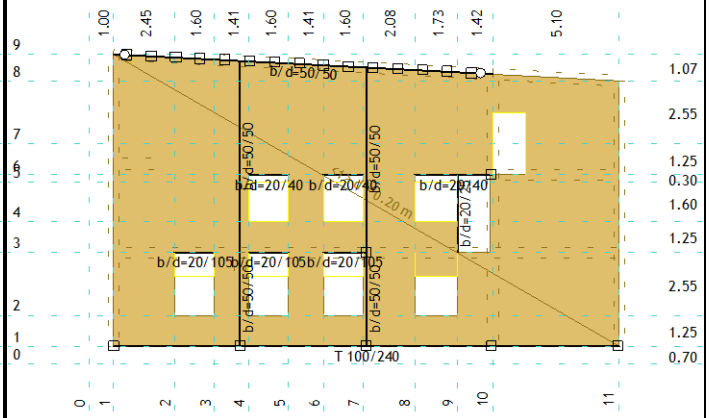
Okvir: 4



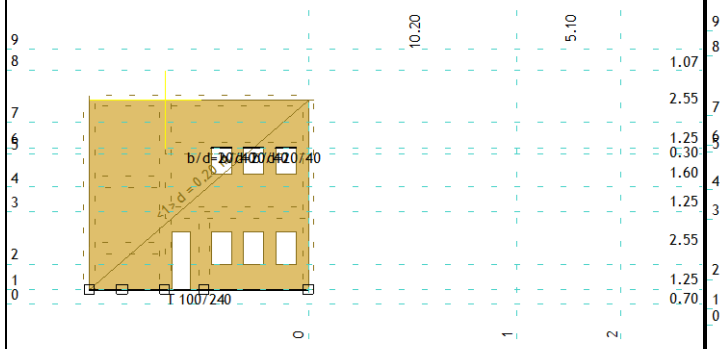
Okvir: 3



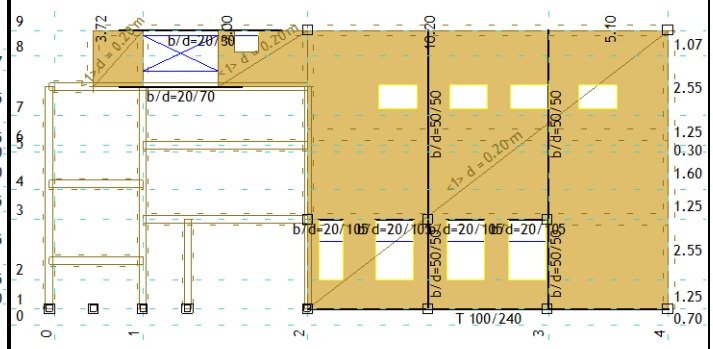
Okvir: 2



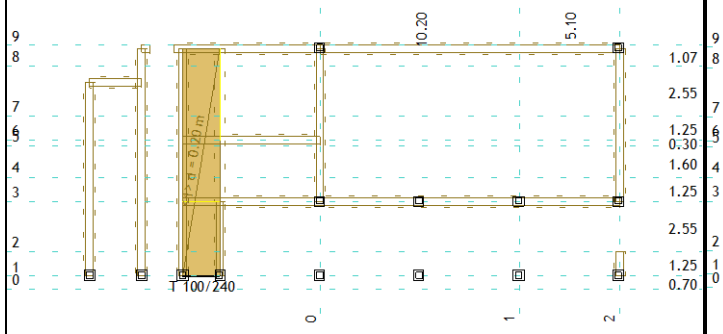
Okvir: 1



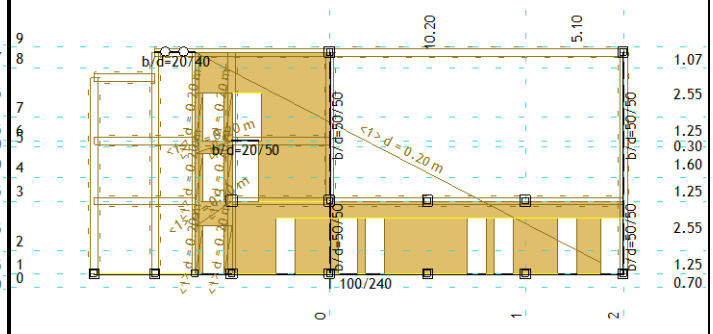
Okvir: A0



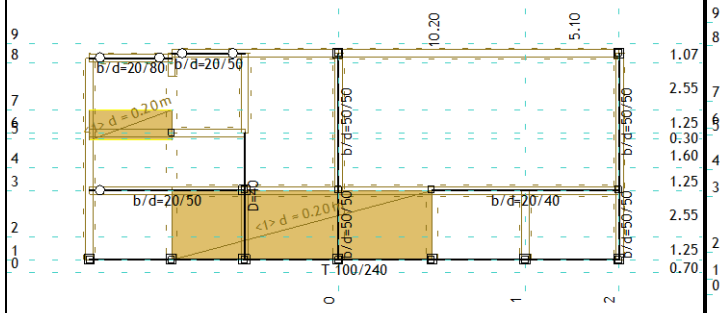
Okvir: A



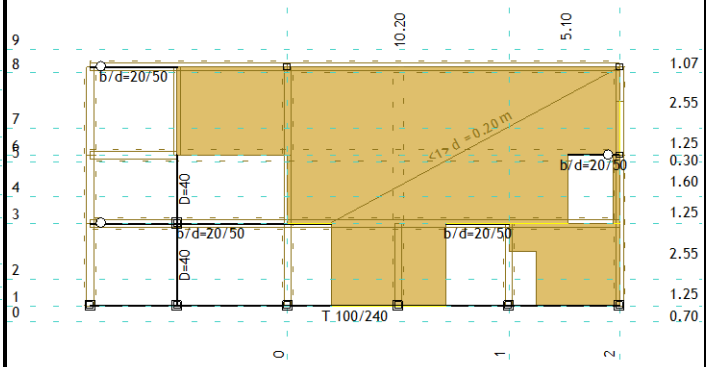
Okvir: A '



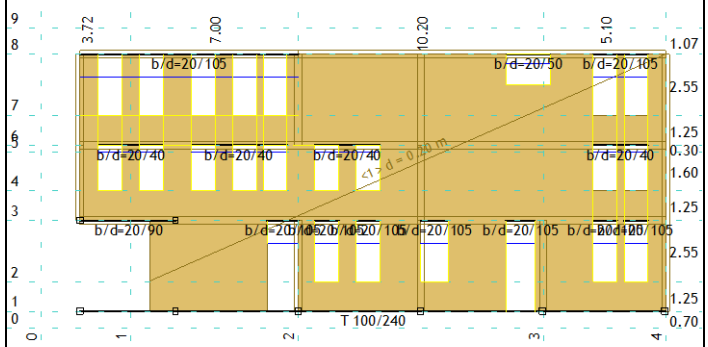
Okvir: B



Okvir: C



Okvir: D



Okvir: E

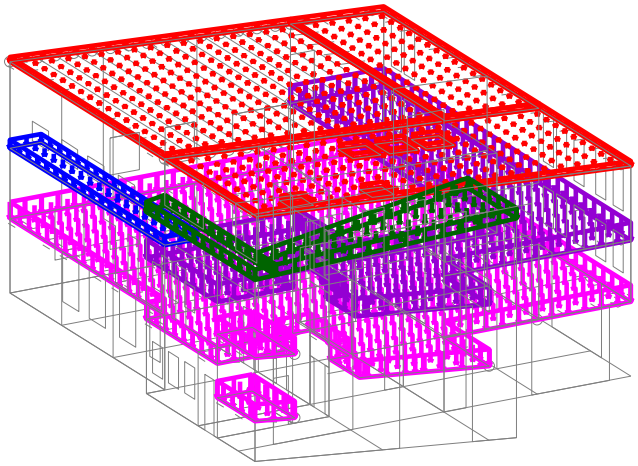
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	g (g)	0.00	0.00	-26336.2
2	s	0.00	0.00	-673.35
3	q	0.00	0.00	-2982.53
4	wx	184.55	0.00	0.00
5	wy	0.00	-134.93	0.00
6	sx			
7	sy			
8	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.05xIII+0.9xV	0.00	-121.44	-39695.6
9	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.05xIII+0.9xIV	166.09	0.00	-39695.6
10	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.05xIII+1.5xV	0.00	-202.40	-39190.6
11	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.05xIII+1.5xIV	276.82	0.00	-39190.6
12	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII+0.9xV	0.00	-121.44	-40532.7
13	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII+0.9xIV	166.09	0.00	-40532.7
14	Komb.: I+1.5xII+1.05xIII+0.9xV	0.00	-121.44	-30477.9
15	Komb.: I+1.5xII+1.05xIII+0.9xIV	166.09	0.00	-30477.9
16	Komb.: I+0.75xII+1.05xIII+1.5xV	0.00	-202.40	-29972.9
17	Komb.: I+0.75xII+1.05xIII+1.5xIV	276.82	0.00	-29972.9
18	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII+0.9xV	0.00	-121.44	-31315.0
19	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII+0.9xIV	166.09	0.00	-31315.0
20	Komb.: 1.35xI+1.05xIII+1.5xV	0.00	-202.40	-38685.6
21	Komb.: 1.35xI+1.05xIII+1.5xIV	276.82	0.00	-38685.6
22	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.05xIII	0.00	0.00	-39695.6
23	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV	0.00	-121.44	-40027.7
24	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xIV	166.09	0.00	-40027.7
25	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV	0.00	-121.44	-36563.9
26	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIV	166.09	0.00	-36563.9
27	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV	0.00	-202.40	-36058.9
28	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIV	276.82	0.00	-36058.9
29	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII	0.00	0.00	-40532.7
30	Komb.: I+1.05xIII+1.5xV	0.00	-202.40	-29467.9
31	Komb.: I+1.05xIII+1.5xIV	276.82	0.00	-29467.9
32	Komb.: I+1.5xII+1.05xIII	0.00	0.00	-30477.9
33	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV	0.00	-121.44	-30810.0
34	Komb.: I+1.5xIII+0.9xIV	166.09	0.00	-30810.0
35	Komb.: I+1.5xII+0.9xV	0.00	-121.44	-27346.2
36	Komb.: I+1.5xII+0.9xIV	166.09	0.00	-27346.2
37	Komb.: I+0.75xII+1.5xV	0.00	-202.40	-26841.2
38	Komb.: I+0.75xII+1.5xIV	276.82	0.00	-26841.2
39	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII	0.00	0.00	-31315.0
40	Komb.: 1.35xI+1.5xV	0.00	-202.40	-35553.9
41	Komb.: 1.35xI+1.5xIV	276.82	0.00	-35553.9
42	Komb.: 1.35xI+1.5xIII	0.00	0.00	-40027.7
43	Komb.: 1.35xI+1.5xII	0.00	0.00	-36563.9
44	Komb.: I+1.5xV	0.00	-202.40	-26336.2
45	Komb.: I+1.5xIV	276.82	0.00	-26336.2
46	Komb.: I+1.5xIII	0.00	0.00	-30810.0
47	Komb.: I+1.5xII	0.00	0.00	-27346.2
48	Komb.: 1.35xI	0.00	0.00	-35553.9
49	Komb.: I	0.00	0.00	-26336.2

Opt. 1: g (g)

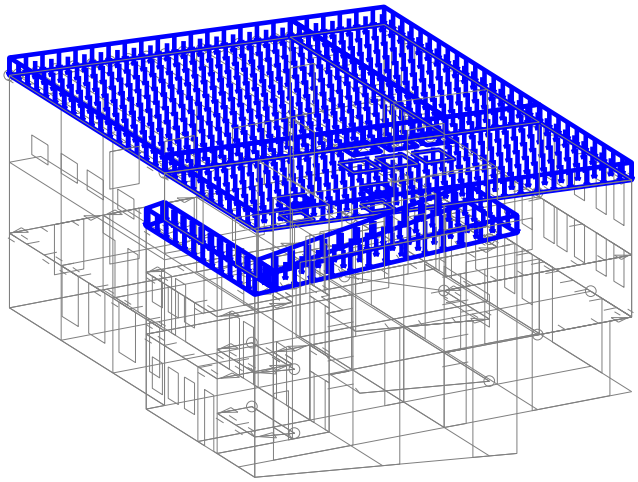
Površinsko opterećenje
3. p=-1.00 kN/m²
4. p=-1.23 kN/m²
5. p=-2.00 kN/m²
7. p=-0.60 kN/m²
11. p=-2.10 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3-5,7,11)

Opt. 2: s

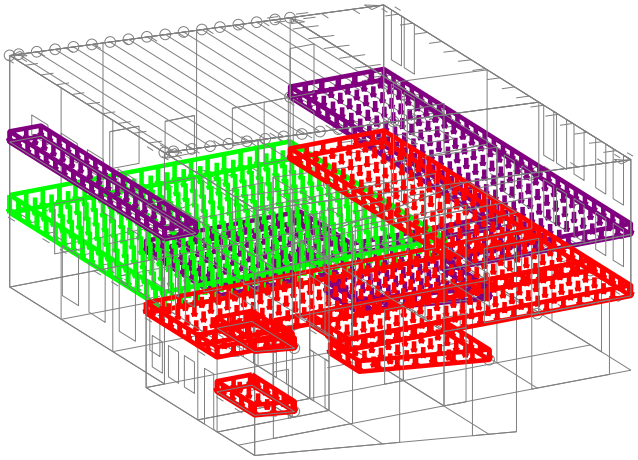
Površinsko opterećenje
2. p=-1.25 kN/m²
8. p=-1.25 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (2,8)

Opt. 3: q

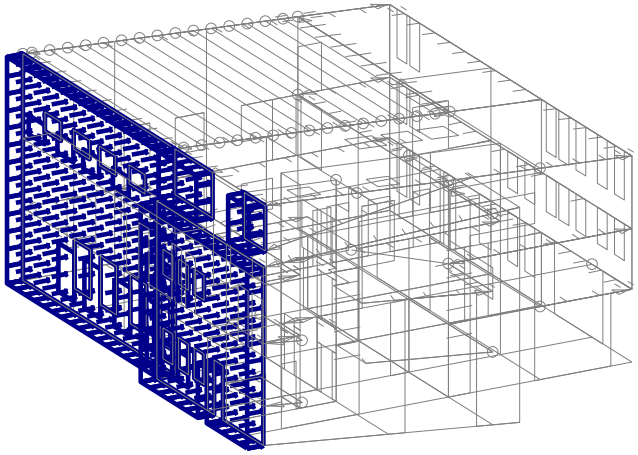
Površinsko opterećenje
1. p=-3.00 kN/m²
6. p=-5.00 kN/m²
10. p=-3.00 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1,6,10)

Opt. 4: wx

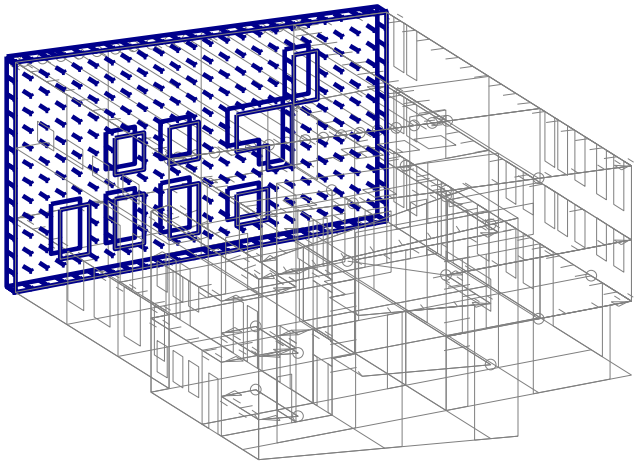
Površinsko opterećenje
9. p=0.68 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (9)

Opt. 5: wy

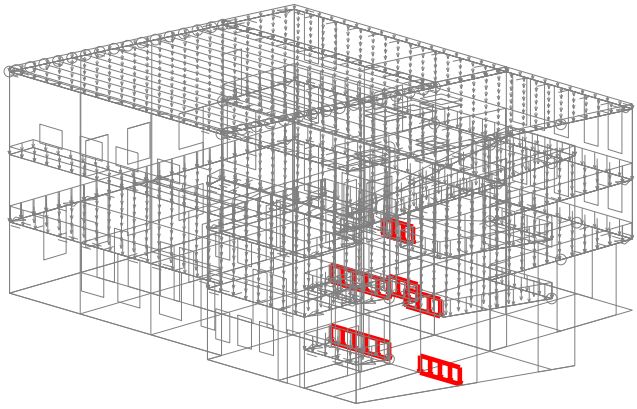
Površinsko opterećenje
9. p=0.68 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (9)

Opt. 1: g (g)

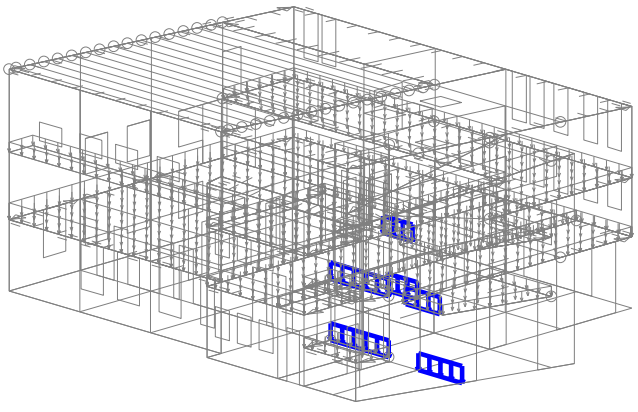
Linijsko opterećenje
1. p = -18.00 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1)

Opt. 3: q

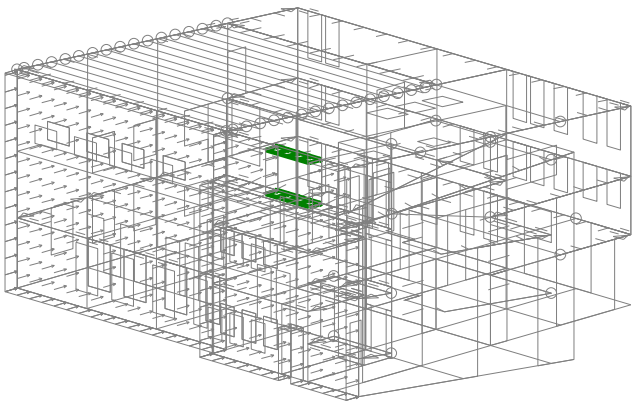
Linijsko opterećenje
2. p = -7.20 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (2)

Opt. 4: wx

Linijsko opterećenje
3. p = 1.00 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (3)

Modalna analiza

Napredne opcije seizmičkog proračuna

Multiplikator krutosti ležajeva:	20.000
Spriječeno osciliranje u Z pravcu	

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	g (g)	1.00
2	s	0.00
3	q	0.50
4	wx	0.00
5	wy	0.00

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	9.32	-13.28	517.21	
	8.10	8.82	-13.51	190.25	7.31
strop nad 1.katom	7.65	11.23	-15.98	310.74	1.29
p2	6.00	7.53	-14.95	127.35	16.92
strop nad prizemljem	4.50	9.73	-12.87	631.09	1.23
p1	2.75	8.71	-13.67	126.66	16.83
parapet	1.95	8.83	-13.84	80.73	
p.ploča	0.70	9.42	-13.92	853.57	
temelji	0.00	0.00	0.00	0.00	
Ukupno:	5.13	9.50	-13.80	2837.61	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	12.54	-10.55
	8.10	15.19	-14.21
strop nad 1.katom	7.65	7.20	-17.79
p2	6.00	6.01	-16.48
strop nad prizemljem	4.50	5.79	-12.56
p1	2.75	10.06	-13.79
parapet	1.95	10.04	-13.74
p.ploča	0.70	6.48	-3.17

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	3.22	2.72
	8.10	6.37	0.70
strop nad 1.katom	7.65	4.03	1.80
p2	6.00	1.52	1.53
strop nad prizemljem	4.50	3.95	0.31
p1	2.75	1.35	0.13
parapet	1.95	1.22	0.09
p.ploča	0.70	2.94	10.75

Periodi osciliranja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.1033	9.6849
2	0.0899	11.1179
3	0.0775	12.9019
4	0.0692	14.4605
5	0.0591	16.9317
6	0.0583	17.1498
7	0.0535	18.6803
8	0.0401	24.9347
9	0.0394	25.3537
10	0.0385	25.9847
11	0.0371	26.9286
12	0.0358	27.9441
13	0.0345	29.0148
14	0.0342	29.2217
15	0.0334	29.9827
16	0.0332	30.1518
17	0.0323	30.9633
18	0.0315	31.7337
19	0.0312	32.0556
20	0.0307	32.6048

Seizmički proračun

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

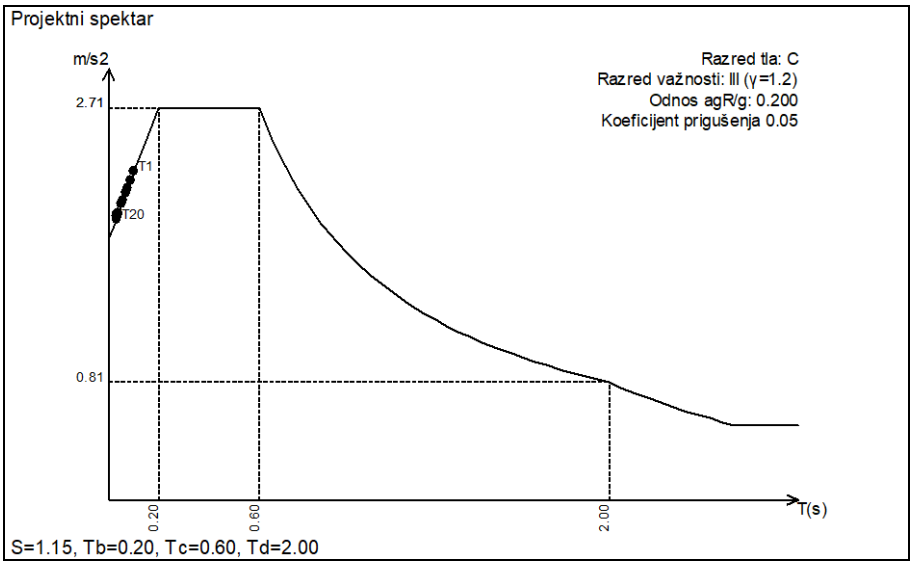
Razred tla:	C
Razred važnosti:	III (γ=1.2)
Odnos agR/g:	0.200
Koeficijent prigušenja	0.05

Faktori pravca potresa:

Slučaj opterećenja	Kut α[°]	k,α	k,α+90°	kz	Faktor P.
sx	0	1.000	0.300	0.000	2.500
sy	90	1.000	0.300	0.000	2.500

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td	avg/ag
sx	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000
sy	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000



Raspored seizmičkih sila po visini objekta - sx

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]
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	1123.2	-219.74	76.80	76.98	451.54	-4.52	17.10	140.62	-3.00
	8.10	372.16	-66.80	0.57	32.80	173.26	-2.83	-3.43	12.60	0.31
strop nad 1.katom	7.65	511.38	-77.46	-71.39	45.08	211.50	14.15	15.39	61.45	6.17
p2	6.00	156.95	-27.99	18.14	14.64	65.50	3.52	2.86	10.80	1.67
strop nad prizemljem	4.50	534.01	-95.04	-13.59	42.26	195.75	-6.52	10.71	68.13	-6.34
p1	2.75	60.85	-11.05	10.85	5.04	21.74	-0.14	1.72	9.61	0.17
parapet	1.95	16.69	-2.88	4.74	1.37	5.23	-0.20	0.58	2.42	0.01
p.ploča	0.70	2.25	-0.37	1.05	0.15	0.72	-0.59	0.06	0.32	-0.24
temelji	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	2777.5	-501.33	27.17	218.33	1125.2	2.87	44.99	305.95	-1.25

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]
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	1.36	-2.43	-0.22	38.08	16.37	26.46	15.18	9.14	15.00
	8.10	-2.00	-0.30	0.22	-9.18	4.59	1.22	0.12	2.15	0.20
strop nad 1.katom	7.65	1.27	-0.28	-0.19	0.28	-3.51	-2.71	-3.54	-0.62	-0.83
p2	6.00	0.01	-0.38	0.08	-1.74	3.55	0.08	-0.82	2.33	-0.07
strop nad prizemljem	4.50	0.82	-0.79	0.39	15.03	-0.57	0.63	5.49	1.85	1.03
p1	2.75	0.17	-0.18	0.08	1.99	1.09	-0.43	0.56	0.58	-0.38
parapet	1.95	0.07	-0.05	0.03	0.39	0.37	-0.05	0.04	0.17	-0.05
p.ploča	0.70	0.01	-0.01	-0.01	0.10	0.05	0.28	0.03	0.02	0.17
temelji	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	1.70	-4.43	0.38	44.95	21.94	25.48	17.05	15.62	15.07

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]
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	0.07	4.56	-0.13	0.74	2.94	0.10	-0.07	0.02	-0.14
	8.10	0.02	-2.65	-0.04	-1.88	-3.40	-0.08	0.06	-0.13	-0.01
strop nad 1.katom	7.65	-0.04	0.91	0.29	0.07	-0.54	0.01	0.02	0.08	0.01
p2	6.00	0.04	-0.02	0.03	0.66	2.66	0.11	-0.01	0.05	0.00
strop nad prizemljem	4.50	0.43	2.46	-0.15	3.42	8.20	-0.62	-0.05	0.19	-0.02
p1	2.75	0.04	0.43	-0.01	0.34	0.83	0.01	-0.01	0.02	0.00
parapet	1.95	0.01	0.10	-0.01	0.11	0.16	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
p.ploča	0.70	0.00	0.01	-0.01	0.01	0.03	0.00	-0.00	0.00	0.00
temelji	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	0.58	5.80	-0.04	3.47	10.87	-0.46	-0.06	0.24	-0.15

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]
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	0.30	2.24	1.31	1.11	17.32	12.41	0.82	3.62	5.66
	8.10	0.40	-1.08	-0.06	-11.37	-5.81	-0.24	-1.15	-0.21	0.00
strop nad 1.katom	7.65	-0.56	-1.47	0.09	-2.20	-11.17	-0.81	-0.60	-2.59	-0.19
p2	6.00	-0.25	-0.30	-0.05	4.69	2.29	-0.27	0.44	-1.57	-0.04

strop nad prizemljem	4.50	-0.03	1.83	0.15	29.98	11.74	-0.69	2.70	-3.19	0.56
p1	2.75	-0.01	0.18	-0.08	3.02	3.09	-0.27	0.34	-0.61	-0.07
parapet	1.95	0.00	0.05	-0.02	0.79	0.90	-0.04	0.08	-0.16	-0.02
p.ploča	0.70	0.00	0.01	-0.02	0.09	0.09	0.02	0.01	-0.01	-0.03
temelji	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-0.15	1.47	1.32	26.12	18.43	10.11	2.65	-4.72	5.87

		Ton 13			Ton 14			Ton 15		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	-15.07	20.88	-13.46	-3.09	0.62	-5.01	-14.68	12.46	-27.89
	8.10	-7.40	2.11	0.74	1.16	0.82	-0.06	3.35	-1.69	1.09
strop nad 1.katom	7.65	2.06	-17.14	-0.69	0.72	-1.17	0.05	5.30	-6.64	0.51
p2	6.00	8.02	-3.49	-0.91	-0.13	0.22	-0.23	3.30	-3.68	-0.38
strop nad prizemljem	4.50	42.92	-18.33	0.79	2.46	-0.62	-0.12	15.82	-13.59	0.04
p1	2.75	4.01	-1.33	-0.10	0.18	0.13	-0.05	1.88	-1.82	0.08
parapet	1.95	0.98	-0.30	-0.04	0.05	0.04	-0.01	0.43	-0.45	-0.02
p.ploča	0.70	0.11	-0.03	-0.05	0.00	0.00	0.01	0.04	-0.04	-0.09
temelji	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	35.64	-17.63	-13.72	1.35	0.05	-5.42	15.45	-15.44	-26.67

		Ton 16			Ton 17			Ton 18		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	-32.06	7.86	-52.15	-20.70	-57.10	-40.25	-1.48	2.03	-1.28
	8.10	2.86	1.27	2.78	3.37	-0.78	3.66	-0.23	-1.37	0.23
strop nad 1.katom	7.65	9.90	-2.93	-1.44	9.78	25.12	-0.09	1.19	1.09	-0.75
p2	6.00	8.74	-2.29	-1.72	7.85	24.22	0.19	1.23	-1.01	0.10
strop nad prizemljem	4.50	42.52	-19.08	1.12	18.78	71.83	-3.31	1.74	-5.40	0.21
p1	2.75	4.51	-2.48	-0.40	2.59	11.67	0.40	0.21	-0.95	0.11
parapet	1.95	1.02	-0.68	-0.20	0.51	2.74	0.04	0.02	-0.30	0.01
p.ploča	0.70	0.10	-0.06	-0.32	0.04	0.24	0.02	0.00	-0.03	-0.02
temelji	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	37.60	-18.39	-52.34	22.23	77.93	-39.33	2.69	-5.94	-1.39

		Ton 19			Ton 20		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	-0.46	-15.99	20.84	-0.09	-0.16	0.42
	8.10	-4.85	1.17	0.94	0.14	-0.04	0.04
strop nad 1.katom	7.65	-1.11	9.83	-5.83	0.02	0.29	0.25
p2	6.00	2.86	2.38	-0.73	-0.05	-0.08	-0.02
strop nad prizemljem	4.50	9.77	16.52	0.39	-0.05	0.09	0.00
p1	2.75	0.00	1.21	-0.53	0.04	-0.06	-0.02
parapet	1.95	-0.02	0.35	-0.15	0.01	-0.01	-0.01
p.ploča	0.70	0.00	0.03	-0.11	0.00	-0.00	-0.00
temelji	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	6.20	15.50	14.83	0.01	0.02	0.66

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - sy

		Ton 1			Ton 2			Ton 3		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	-570.60	111.63	-39.01	146.75	860.80	-8.61	36.57	300.67	-6.41
	8.10	-189.06	33.93	-0.29	62.53	330.29	-5.40	-7.33	26.94	0.66
strop nad 1.katom	7.65	-259.78	39.35	36.27	85.94	403.20	26.97	32.91	131.40	13.19
p2	6.00	-79.73	14.22	-9.22	27.90	124.86	6.71	6.12	23.09	3.57
strop nad prizemljem	4.50	-271.28	48.28	6.90	80.57	373.16	-12.43	22.90	145.68	-13.55
p1	2.75	-30.91	5.61	-5.51	9.61	41.45	-0.26	3.68	20.55	0.37
parapet	1.95	-8.48	1.46	-2.41	2.62	9.98	-0.38	1.24	5.17	0.03
p.ploča	0.70	-1.15	0.19	-0.53	0.29	1.37	-1.13	0.12	0.69	-0.52
temelji	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-1410.99	254.67	-13.80	416.21	2145.1	5.47	96.20	654.18	-2.67

		Ton 4			Ton 5			Ton 6		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	-18.15	32.50	3.00	6.25	2.69	4.34	7.33	4.41	7.25
	8.10	26.77	3.95	-2.98	-1.51	0.75	0.20	0.06	1.04	0.10
strop nad 1.katom	7.65	-16.95	3.78	2.60	0.05	-0.58	-0.44	-1.71	-0.30	-0.40
p2	6.00	-0.12	5.08	-1.10	-0.29	0.58	0.01	-0.40	1.13	-0.03
strop nad prizemljem	4.50	-10.90	10.62	-5.24	2.47	-0.09	0.10	2.65	0.89	0.50
p1	2.75	-2.31	2.47	-1.03	0.33	0.18	-0.07	0.27	0.28	-0.18
parapet	1.95	-0.92	0.67	-0.35	0.06	0.06	-0.01	0.02	0.08	-0.03
p.ploča	0.70	-0.10	0.09	0.09	0.02	0.01	0.05	0.02	0.01	0.08
temelji	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-22.69	59.17	-5.02	7.38	3.60	4.18	8.24	7.55	7.28

		Ton 7			Ton 8			Ton 9		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	0.18	11.08	-0.31	1.08	4.29	0.15	-2.16	0.70	-4.12
	8.10	0.04	-6.44	-0.10	-2.74	-4.97	-0.11	1.70	-3.93	-0.23
strop nad 1.katom	7.65	-0.09	2.20	0.70	0.10	-0.80	0.02	0.61	2.55	0.42
p2	6.00	0.09	-0.06	0.07	0.96	3.88	0.15	-0.19	1.43	0.02
strop nad prizemljem	4.50	1.05	5.97	-0.37	4.99	11.98	-0.91	-1.58	5.76	-0.60
p1	2.75	0.10	1.04	-0.03	0.50	1.21	0.02	-0.26	0.70	0.02
parapet	1.95	0.02	0.25	-0.02	0.16	0.23	-0.00	-0.06	0.12	-0.00
p.ploča	0.70	0.00	0.03	-0.02	0.02	0.04	0.00	-0.01	0.02	0.01
temelji	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	1.40	14.07	-0.09	5.07	15.87	-0.68	-1.94	7.36	-4.48

		Ton 10			Ton 11			Ton 12		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	1.54	11.52	6.71	0.37	5.79	4.15	-3.66	-16.21	-25.35
	8.10	2.08	-5.54	-0.30	-3.81	-1.94	-0.08	5.15	0.94	-0.01
strop nad 1.katom	7.65	-2.89	-7.56	0.44	-0.73	-3.74	-0.27	2.69	11.58	0.87
p2	6.00	-1.26	-1.52	-0.23	1.57	0.77	-0.09	-1.97	7.02	0.17
strop nad prizemljem	4.50	-0.16	9.41	0.78	10.03	3.93	-0.23	-12.10	14.27	-2.49

p1	2.75	-0.06	0.93	-0.40	1.01	1.03	-0.09	-1.52	2.75	0.30
parapet	1.95	0.01	0.28	-0.13	0.26	0.30	-0.01	-0.38	0.71	0.09
p.ploča	0.70	0.00	0.04	-0.12	0.03	0.03	0.01	-0.06	0.06	0.13
temelji	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-0.75	7.57	6.76	8.74	6.17	3.38	-11.85	21.12	-26.28

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]
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	14.06	-19.49	12.56	0.80	-0.16	1.30	27.27	-23.13	51.79
	8.10	6.90	-1.97	-0.69	-0.30	-0.21	0.02	-6.22	3.14	-2.02
strop nad 1.katom	7.65	-1.92	16.00	0.65	-0.19	0.30	-0.01	-9.85	12.32	-0.94
p2	6.00	-7.49	3.25	0.85	0.03	-0.06	0.06	-6.13	6.83	0.71
strop nad prizemljem	4.50	-40.06	17.11	-0.74	-0.64	0.16	0.03	-29.38	25.24	-0.08
p1	2.75	-3.75	1.24	0.10	-0.05	-0.03	0.01	-3.49	3.38	-0.15
parapet	1.95	-0.91	0.28	0.04	-0.01	-0.01	0.00	-0.80	0.83	0.04
p.ploča	0.70	-0.10	0.02	0.04	-0.00	-0.00	-0.00	-0.08	0.07	0.17
temelji	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-33.26	16.46	12.81	-0.35	-0.01	1.41	-28.68	28.68	49.52

Nivo	Z [m]	Ton 16			Ton 17			Ton 18		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	29.64	-7.27	48.22	-32.34	-89.22	-62.88	11.03	-15.09	9.48
	8.10	-2.64	-1.17	-2.57	5.27	-1.22	5.73	1.71	10.16	-1.69
strop nad 1.katom	7.65	-9.16	2.71	1.33	15.29	39.24	-0.13	-8.87	-8.09	5.54
p2	6.00	-8.08	2.12	1.59	12.27	37.85	0.30	-9.16	7.48	-0.77
strop nad prizemljem	4.50	-39.32	17.64	-1.03	29.35	112.23	-5.17	-12.92	40.15	-1.54
p1	2.75	-4.17	2.29	0.37	4.05	18.23	0.63	-1.59	7.08	-0.78
parapet	1.95	-0.95	0.63	0.18	0.79	4.28	0.06	-0.15	2.24	-0.09
p.ploča	0.70	-0.10	0.06	0.30	0.07	0.37	0.03	-0.03	0.19	0.17
temelji	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-34.76	17.00	48.40	34.73	121.76	-61.45	-19.98	44.12	10.31

Nivo	Z [m]	Ton 19			Ton 20		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
strop nad 2.katom - niži kraj	11.45	-0.57	-20.09	26.19	-0.08	-0.15	0.39
	8.10	-6.10	1.48	1.19	0.13	-0.04	0.04
strop nad 1.katom	7.65	-1.39	12.35	-7.33	0.02	0.27	0.23
p2	6.00	3.60	2.99	-0.91	-0.05	-0.07	-0.02
strop nad prizemljem	4.50	12.28	20.76	0.49	-0.04	0.08	0.00
p1	2.75	0.00	1.52	-0.67	0.03	-0.06	-0.02
parapet	1.95	-0.03	0.44	-0.18	0.01	-0.01	-0.01
p.ploča	0.70	0.00	0.04	-0.14	0.00	-0.00	-0.00
temelji	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	7.80	19.48	18.64	0.01	0.02	0.62

Faktori participacije - Relativno učešće

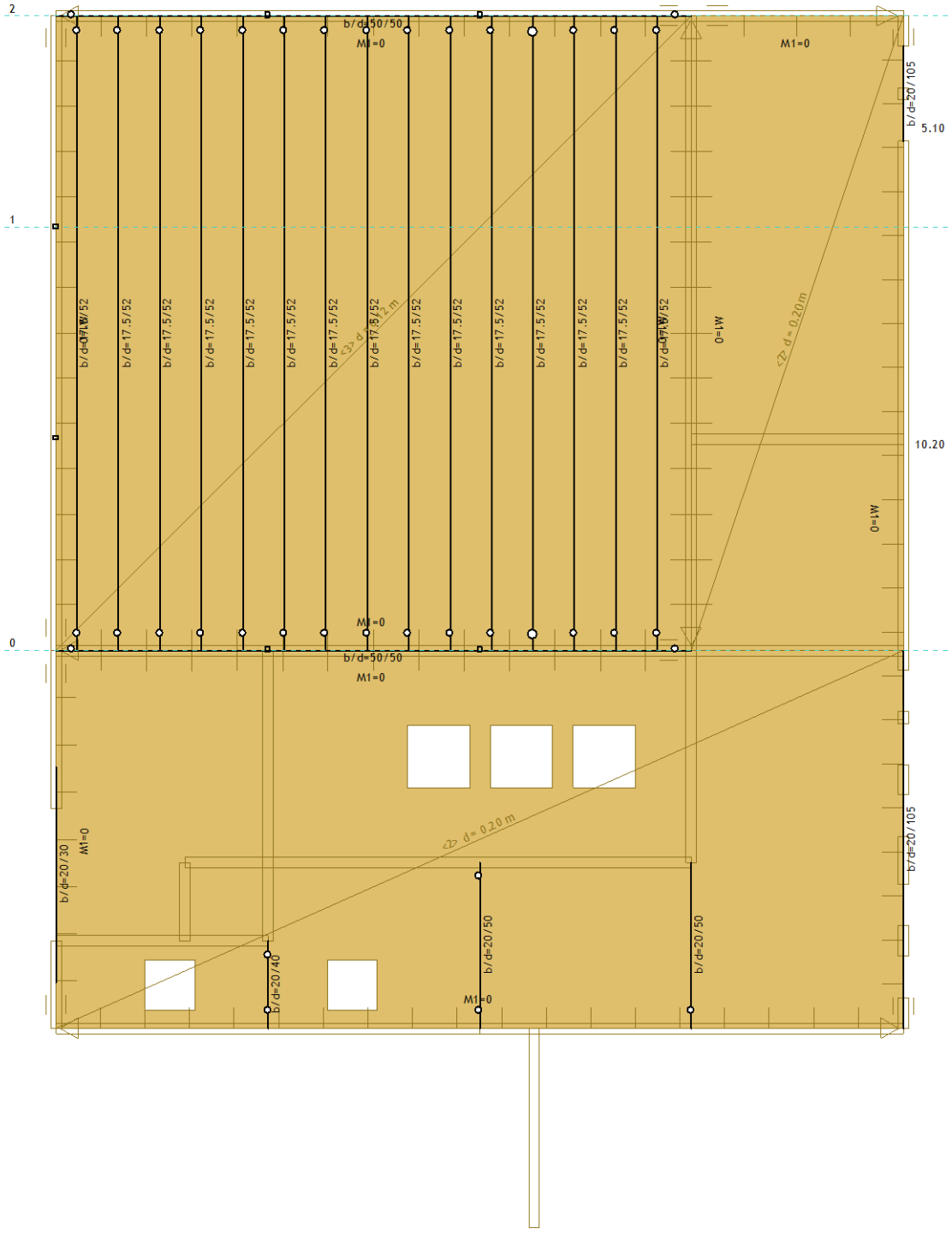
Ton \ Naziv	1. sx	2. sy
1	0.736	0.181
2	0.156	0.540
3	0.038	0.167
4	0.000	0.018
5	0.014	0.000
6	0.006	0.001
7	0.001	0.004
8	0.002	0.004
9	0.000	0.002
10	0.000	0.002
11	0.009	0.001
12	0.000	0.007
13	0.009	0.007
14	0.000	0.000
15	0.003	0.010
16	0.009	0.007
17	0.013	0.030
18	0.000	0.013
19	0.003	0.005
20	0.000	0.000

Faktori participacije - Sudjelujuće mase

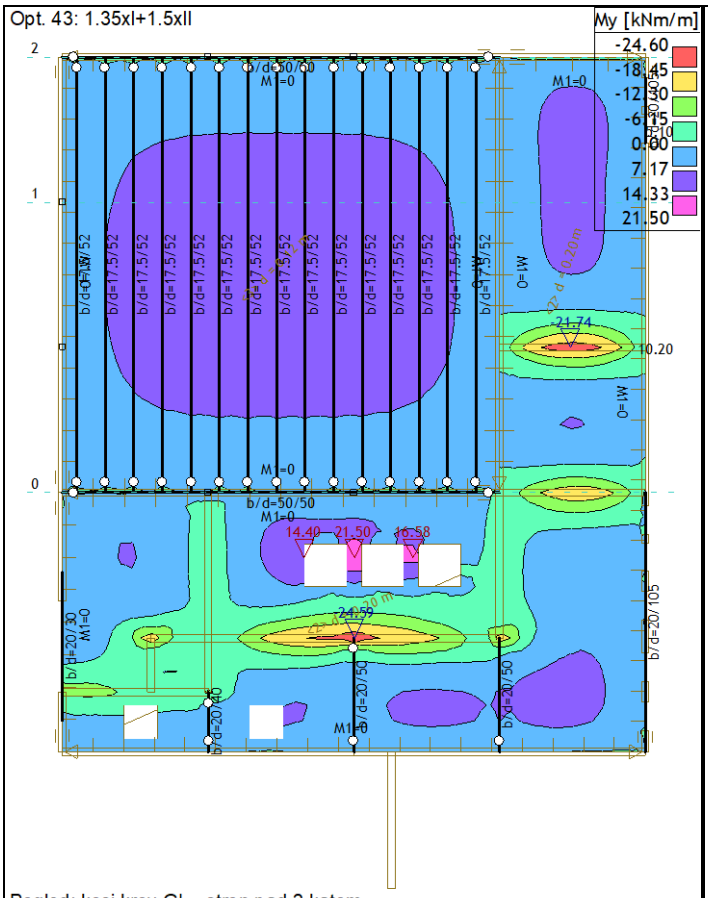
U obzir se uzima samo masa iznad kote temelja
Kota temelja: 0.70 m
Ukupna masa iznad temelja: 2020.06 T
Ukupna masa cijelog objekta: 2837.62 T

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
1	76.95	2.51
2	2.16	57.42
3	0.37	16.88
4	0.19	1.29
5	1.06	0.25
6	0.35	0.29
7	0.00	0.35
8	0.05	0.44
9	0.01	0.17
10	0.00	0.20
11	0.60	0.30
12	0.18	0.56
13	1.15	0.28
14	0.04	0.00
15	1.00	1.00
16	2.11	0.51
17	0.35	4.32
18	0.22	1.09
19	0.13	0.83
20	0.00	0.00
ΣU (%)	86.92	88.69

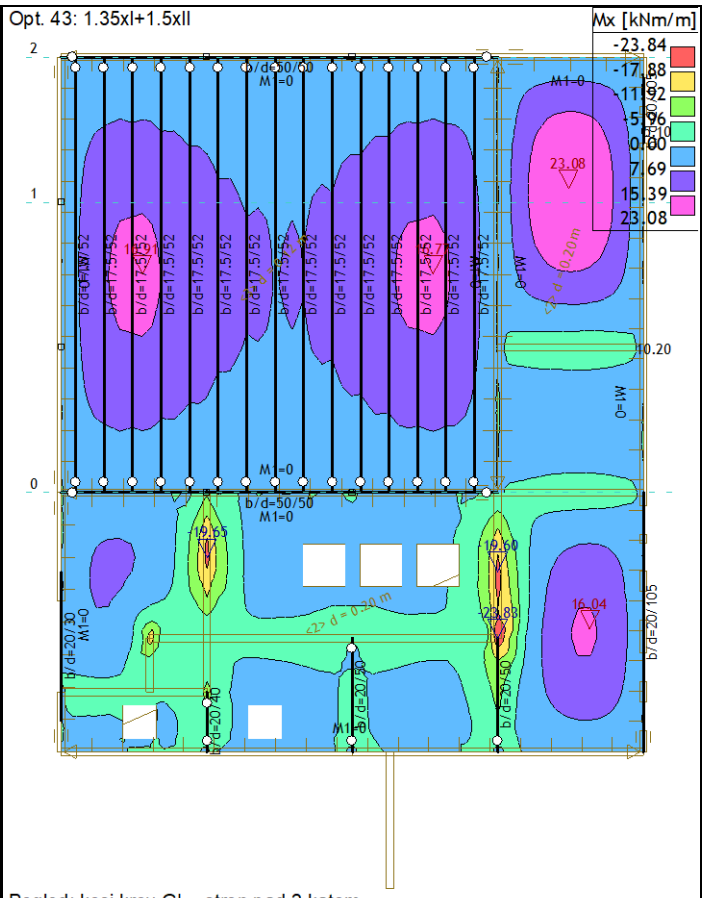
POZ 300 - a.b.ploča nad 2.katom (kosa) (20cm)



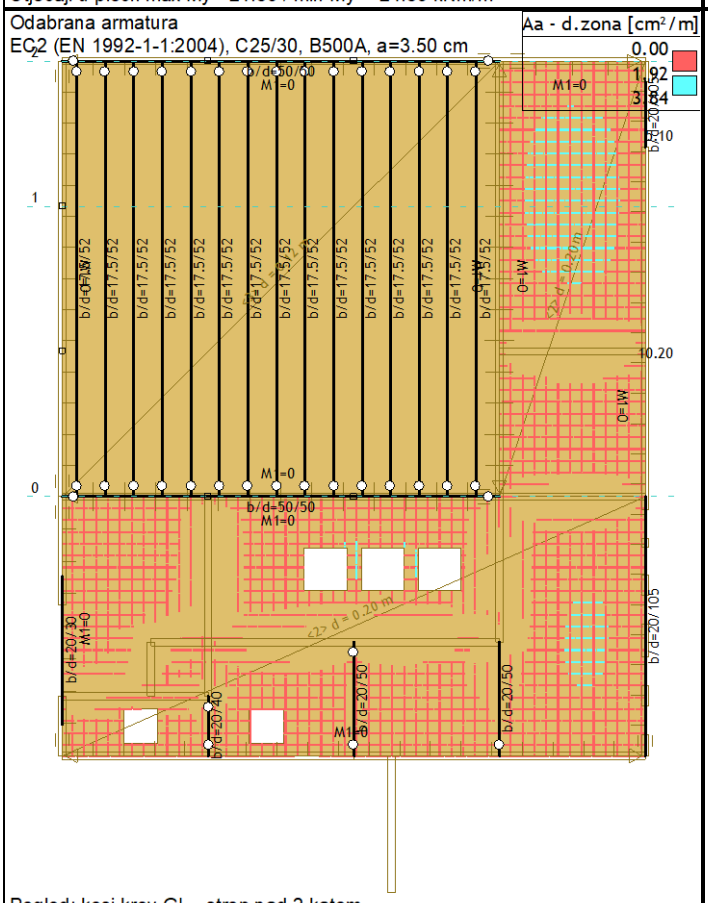
Pogled: kosi krov GL - strop nad 2.katom



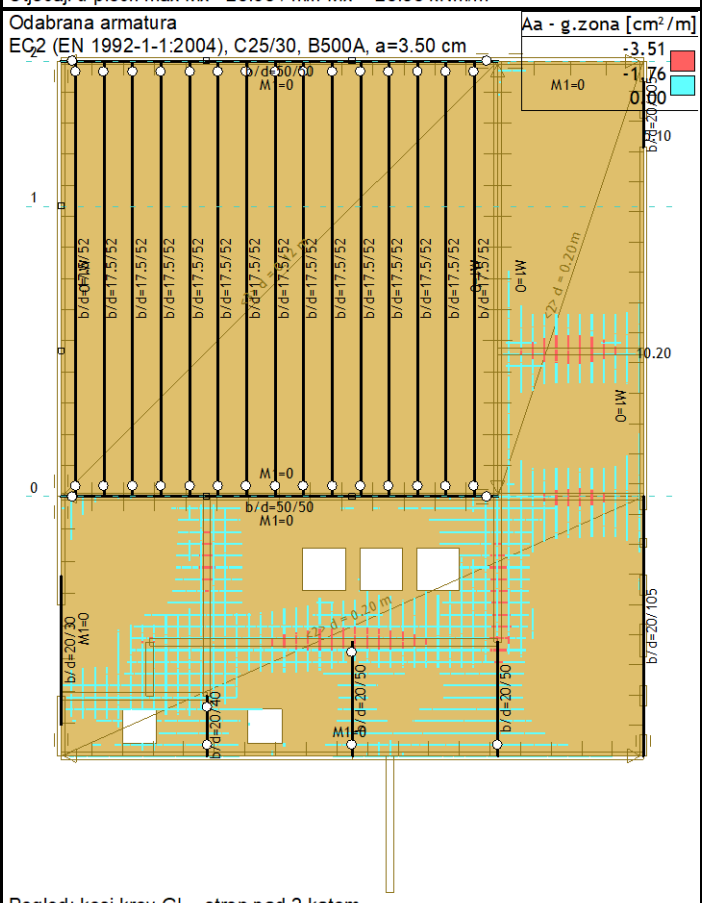
Pogled: kosi krov GL - strop nad 2.katom
Utjecaji u ploči: max My= 21.50 / min My= -24.59 kNm/m



Pogled: kosi krov GL - strop nad 2.katom
Utjecaji u ploči: max Mx= 23.08 / min Mx= -23.83 kNm/m

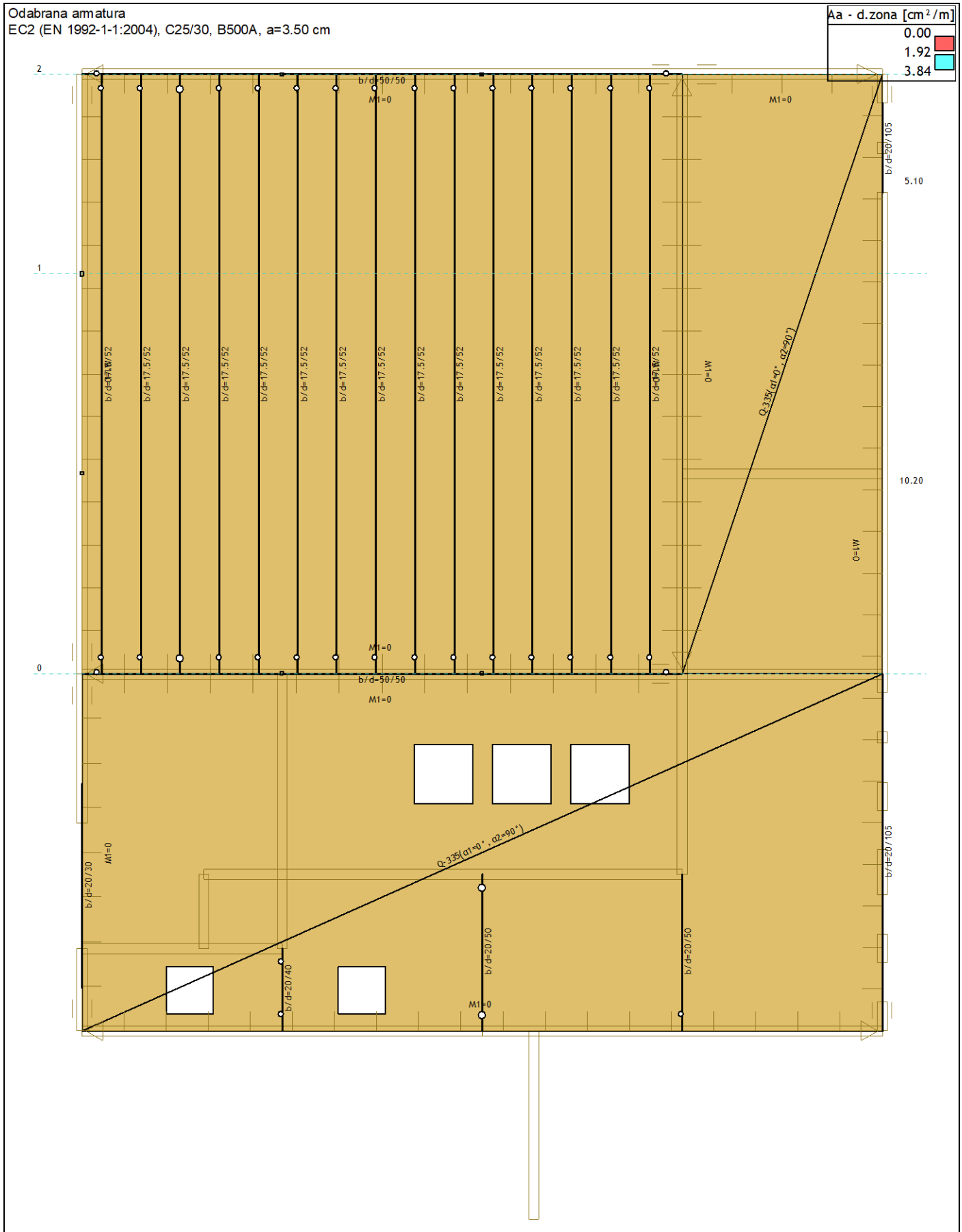


Pogled: kosi krov GL - strop nad 2.katom
Aa - d.zona



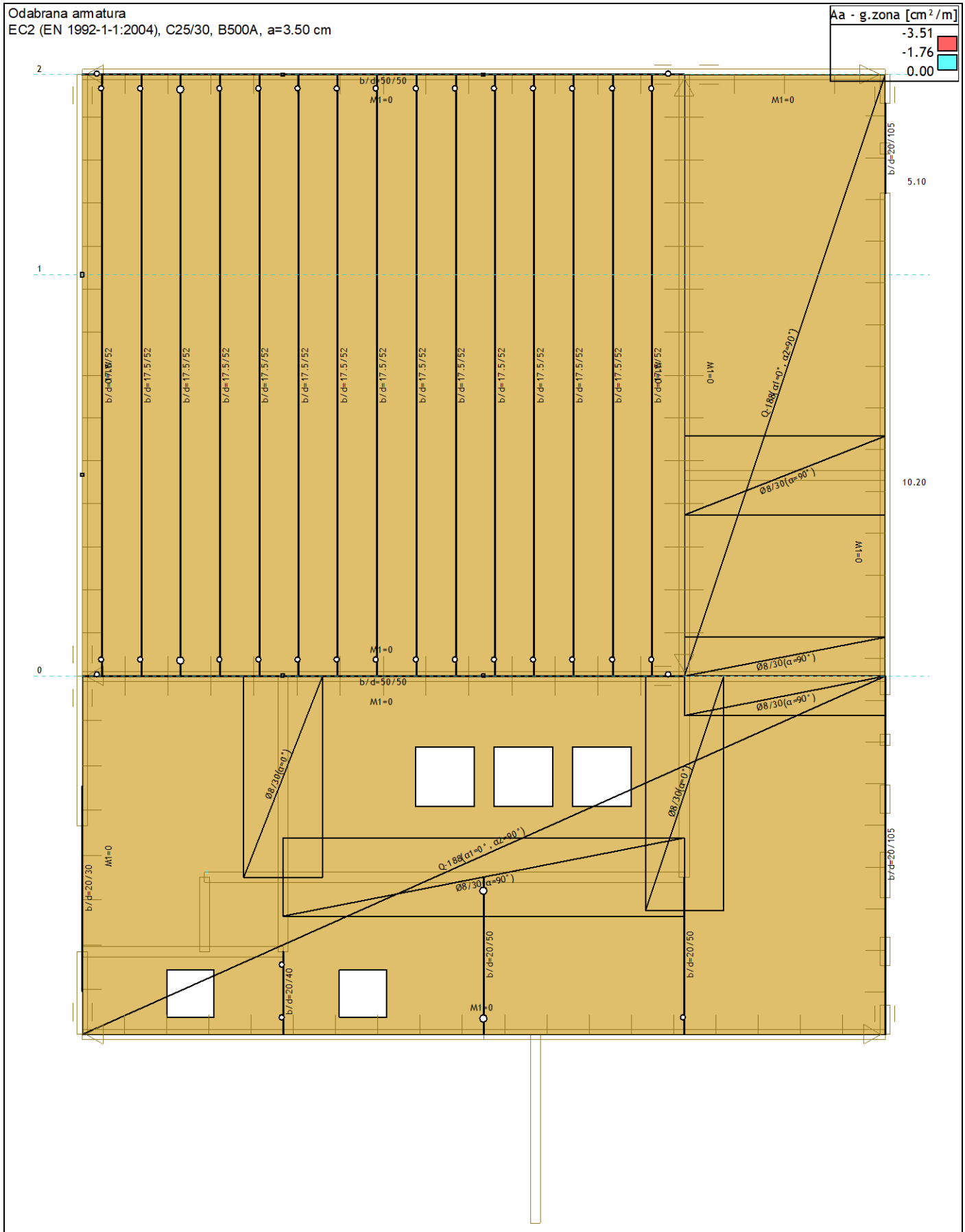
Pogled: kosi krov GL - strop nad 2.katom
Aa - g.zona

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm

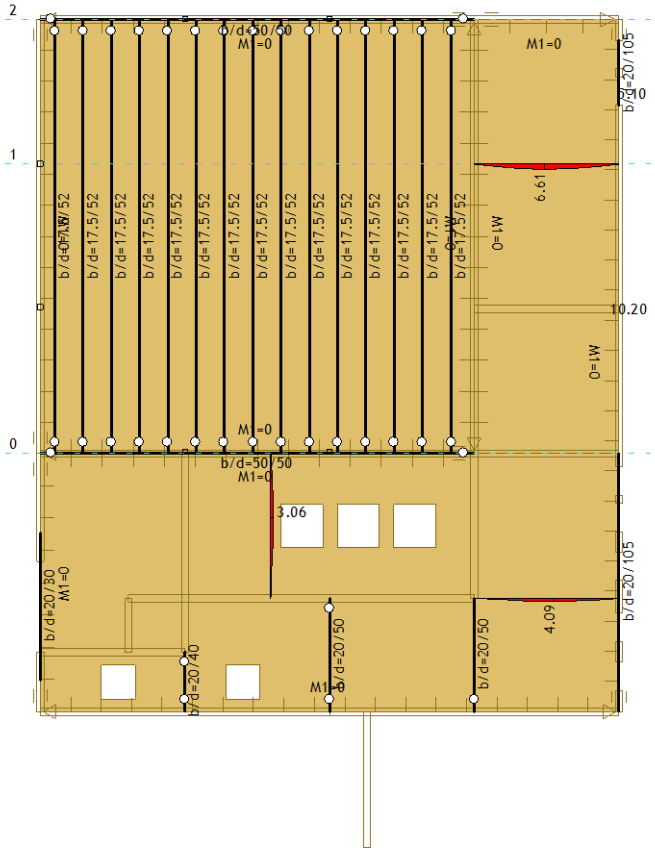


Pogled: kosi krov GL - strop nad 2.katom
Aa - d.zona

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm



Pogled: kosi krov GL - strop nad 2.katom
Aa - g.zona

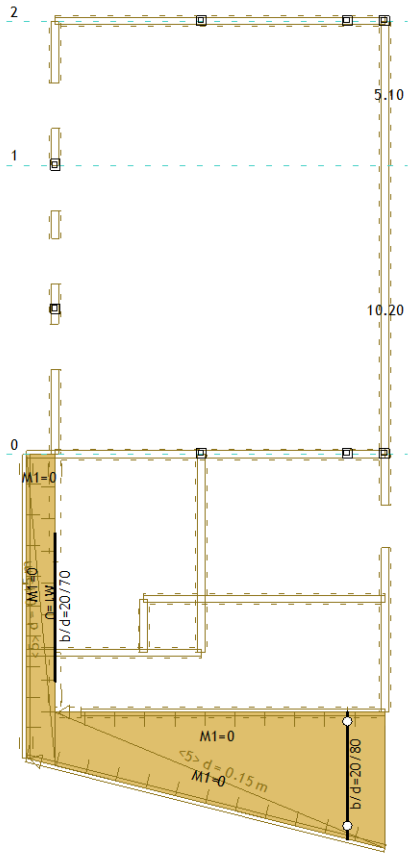


Pogled: kosi krov GL - strop nad 2.katom
Dijagram progiba u ploči (T∞)

NAPOMENA:

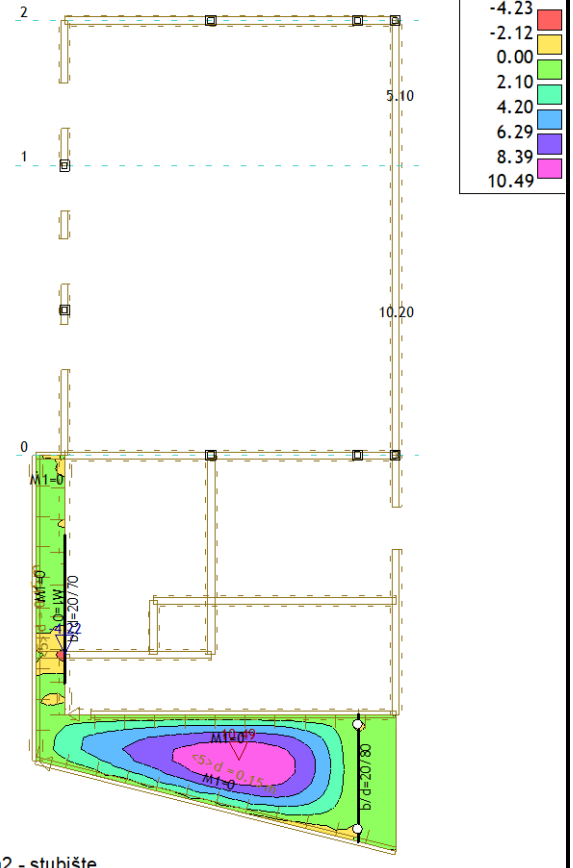
GREDE ĆE BITI DIMENZIONIRANE U PRIPADAJUĆIM VERTIKALNIM RAVNINAMA

POZ 301 - a.b.ploča 20cm - kosina nad stubištem



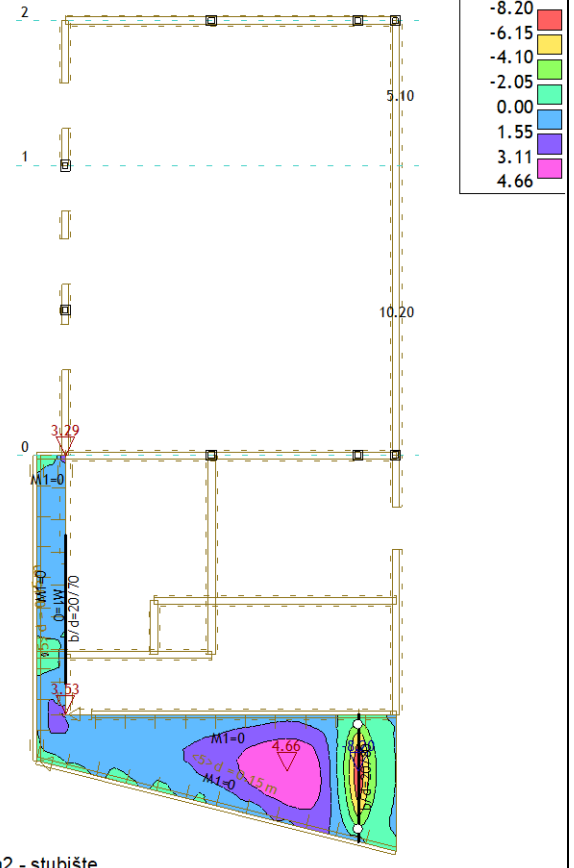
Pogled: kosina2 - stubište

Opt. 43: 1.35xl+1.5xll

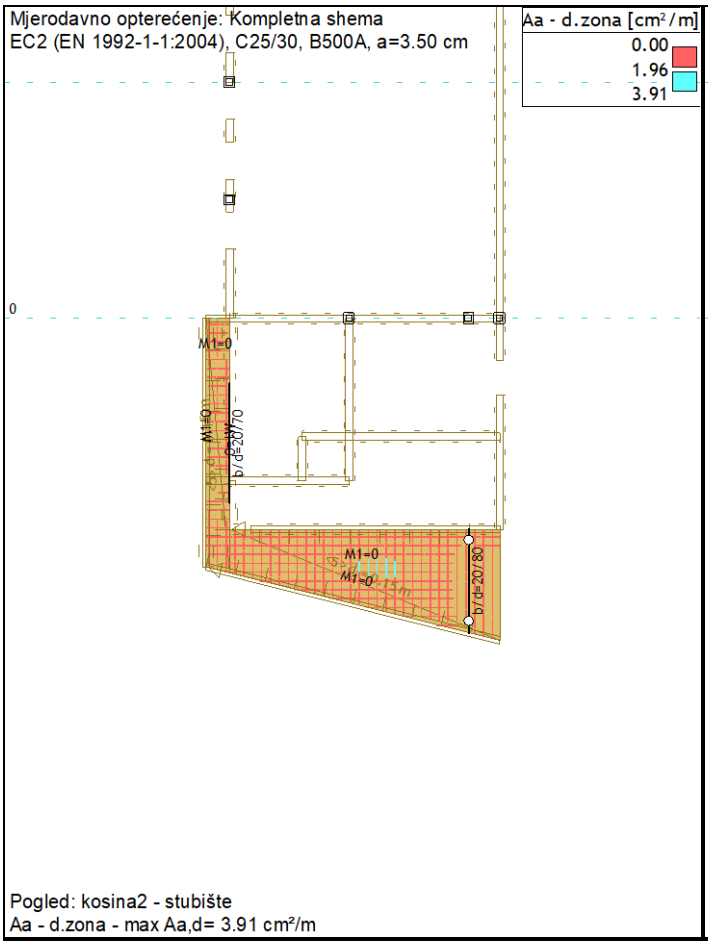


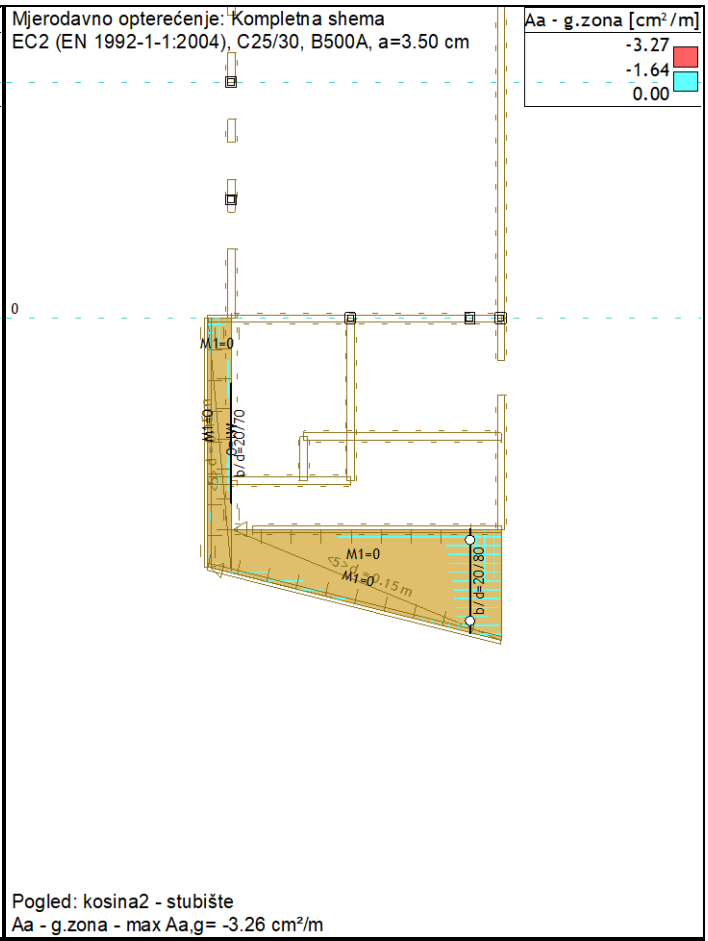
Pogled: kosina2 - stubište
Utjecaji u ploči: max My= 10.49 / min My= -4.22 kNm/m

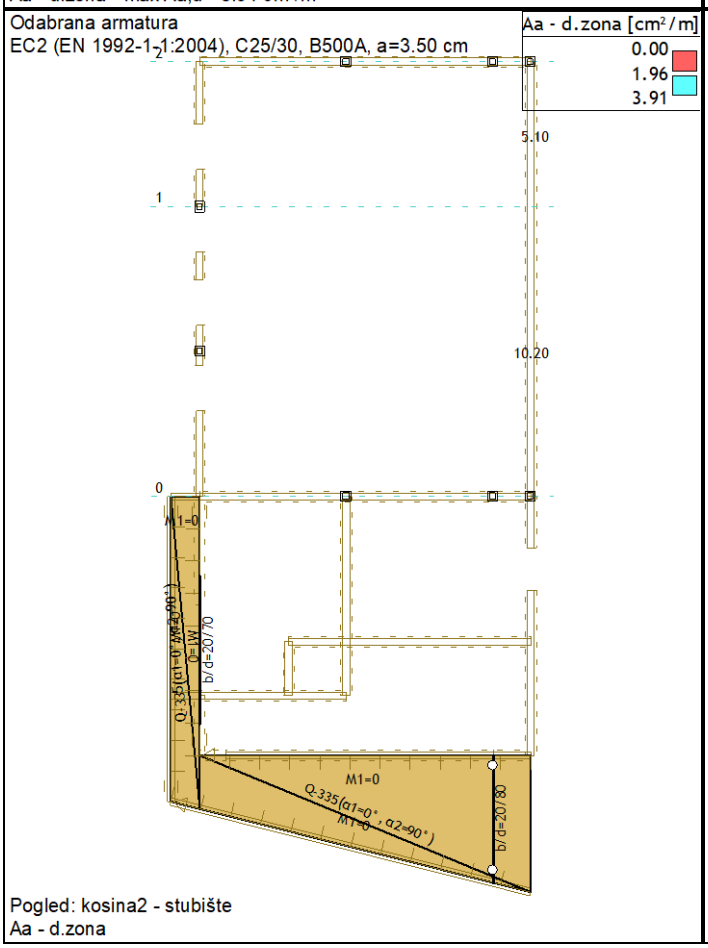
Opt. 43: 1.35xl+1.5xll

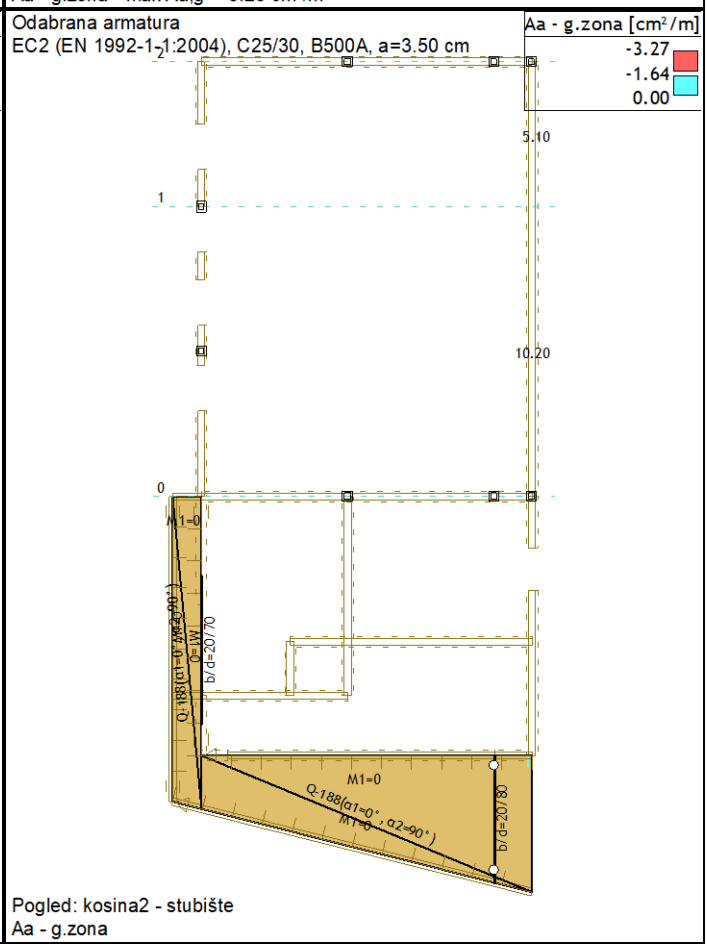


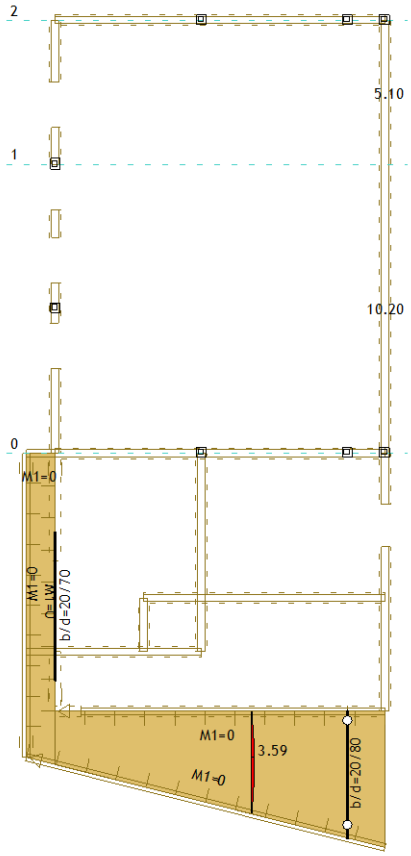
Pogled: kosina2 - stubište
Utjecaji u ploči: max Mx= 4.66 / min Mx= -8.20 kNm/m


Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
1.96
3.91
M1=0
b/d=20/70
b/d=20/80
Pogled: kosina2 - stubište
Aa - d.zona - max Aa,d= 3.91 cm²/m


Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - g.zona [cm²/m]
-3.27
-1.64
0.00
M1=0
b/d=20/70
b/d=20/80
Pogled: kosina2 - stubište
Aa - g.zona - max Aa,g= -3.26 cm²/m

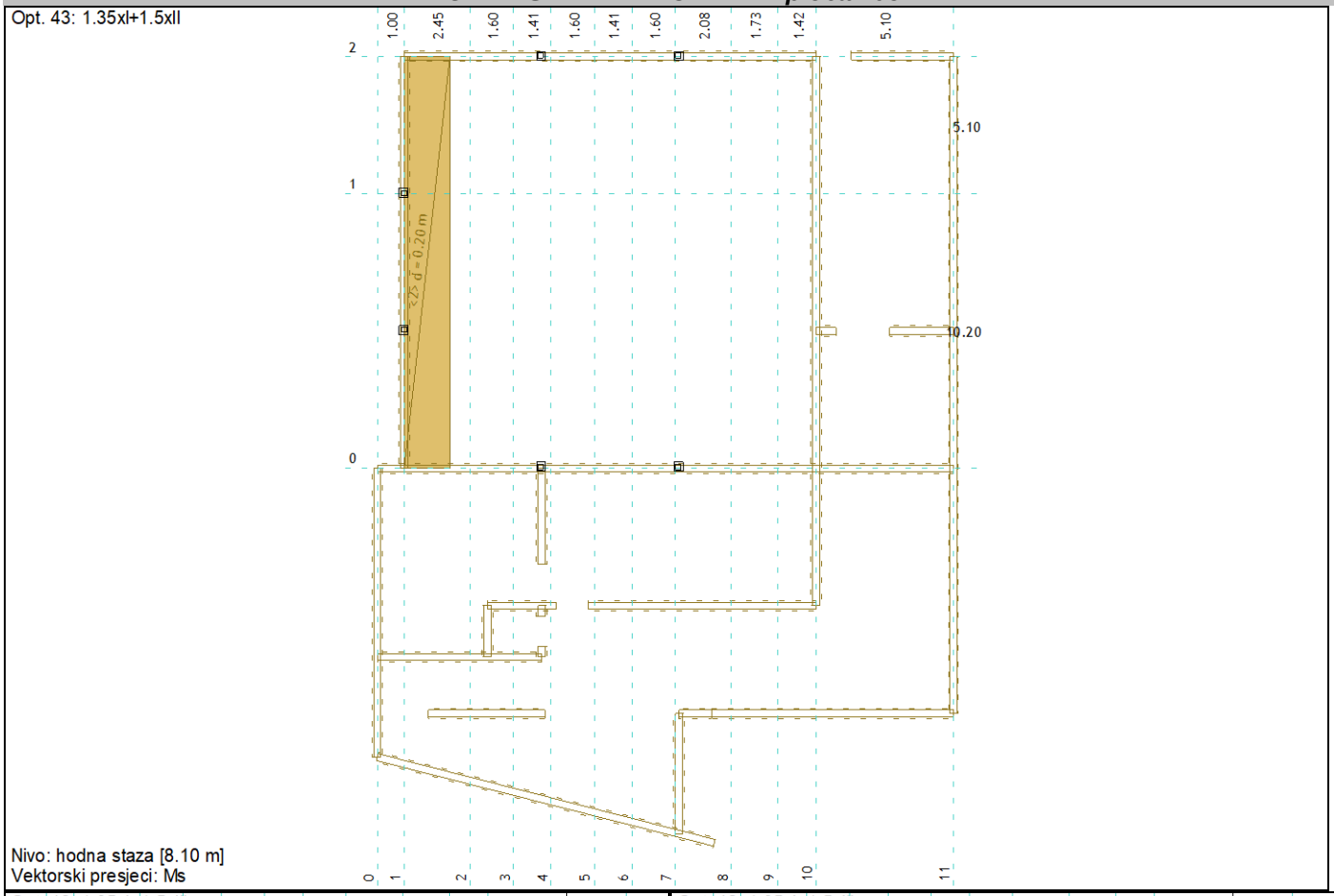

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
1.96
3.91
5.10
10.20
M1=0
b/d=20/70
b/d=20/80
Pogled: kosina2 - stubište
Aa - d.zona

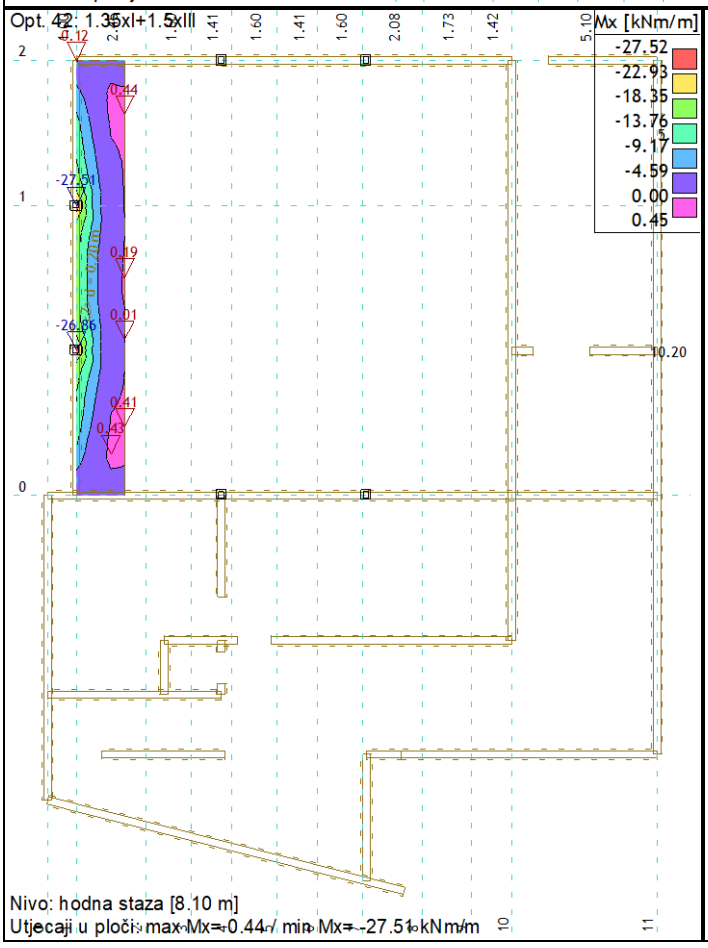

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - g.zona [cm²/m]
-3.27
-1.64
0.00
5.10
10.20
M1=0
b/d=20/70
b/d=20/80
Pogled: kosina2 - stubište
Aa - g.zona

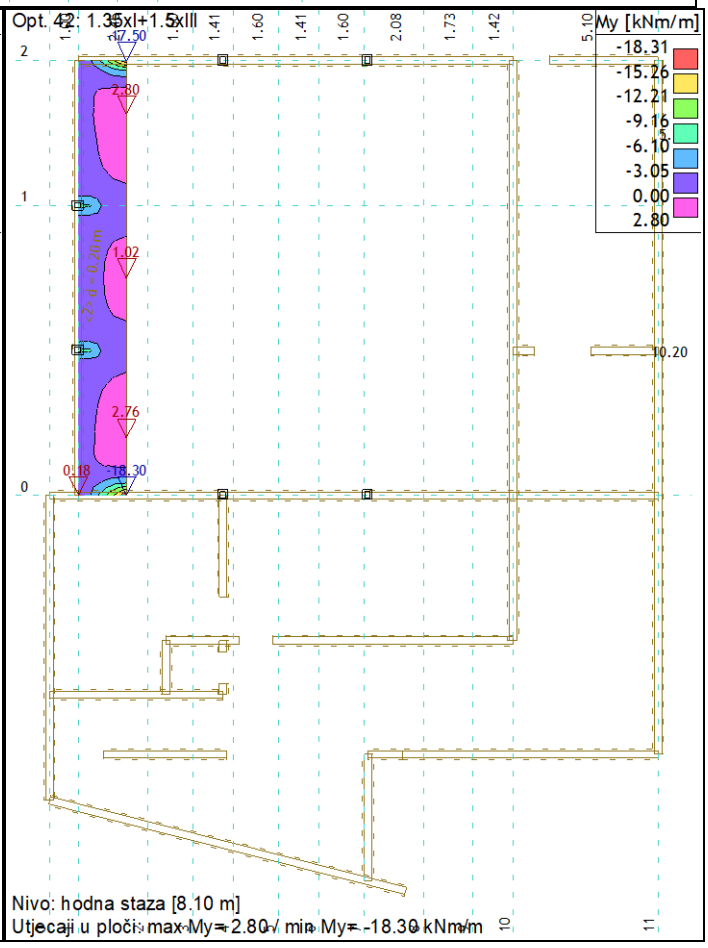


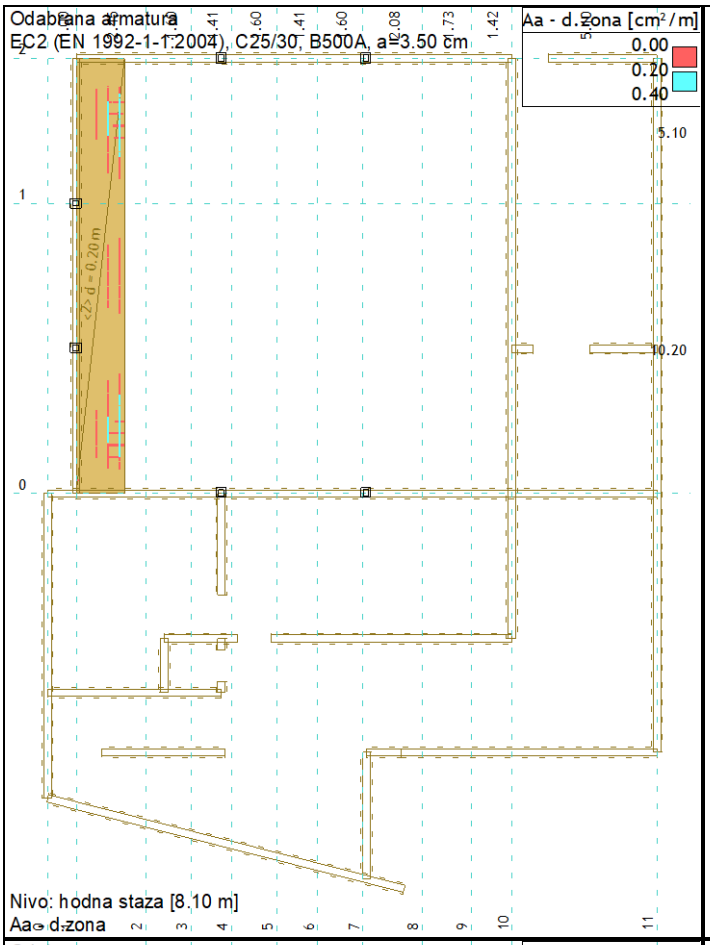
Pogled: kosina2 - stubište
Dijagram progiba u ploči (T∞)

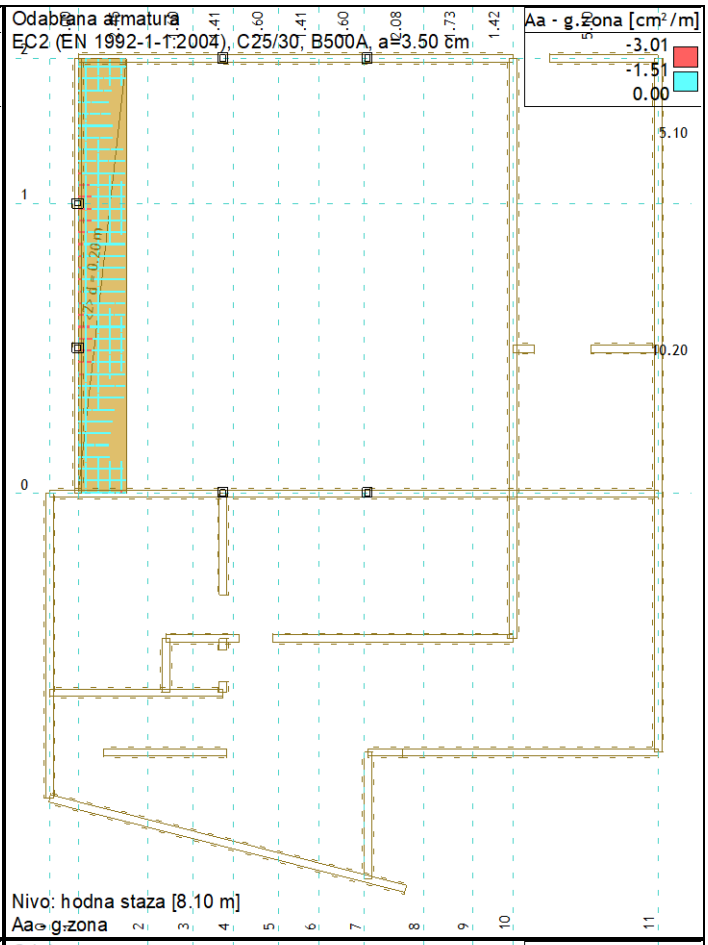
HODNA STAZA - DVORANA - ploča 20cm

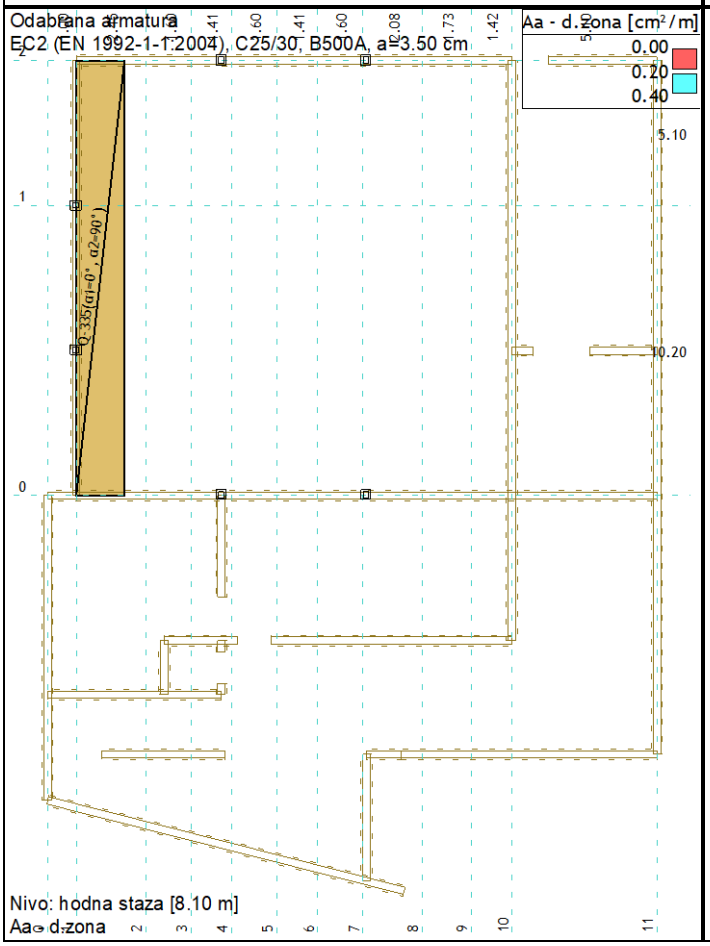


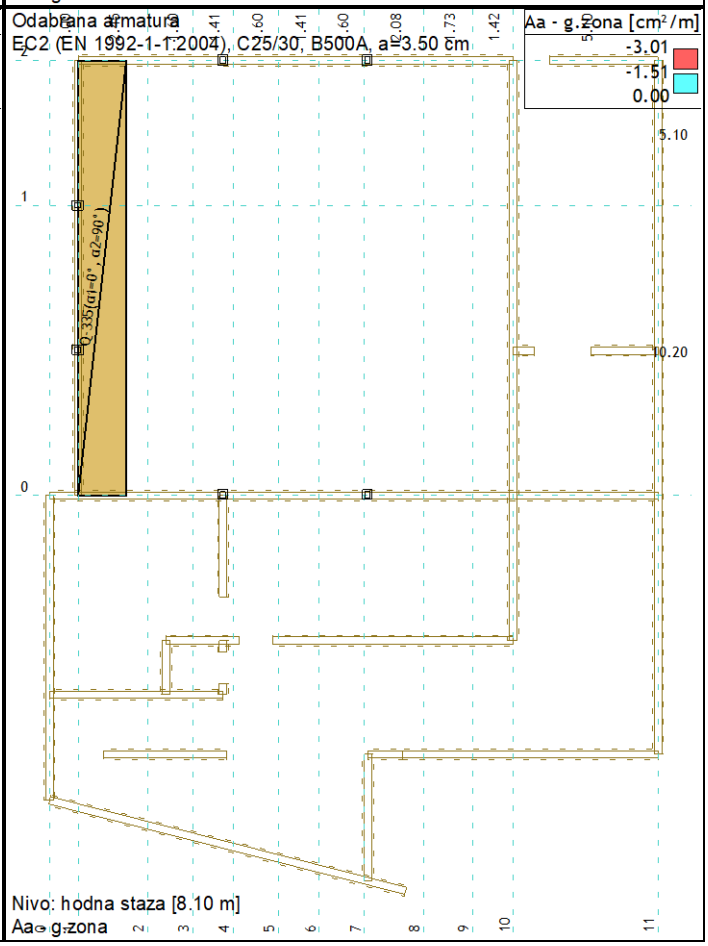





Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
0.20
0.40
d = 0.20 m
Nivo: hodna staza [8.10 m]
Aa - d.zona

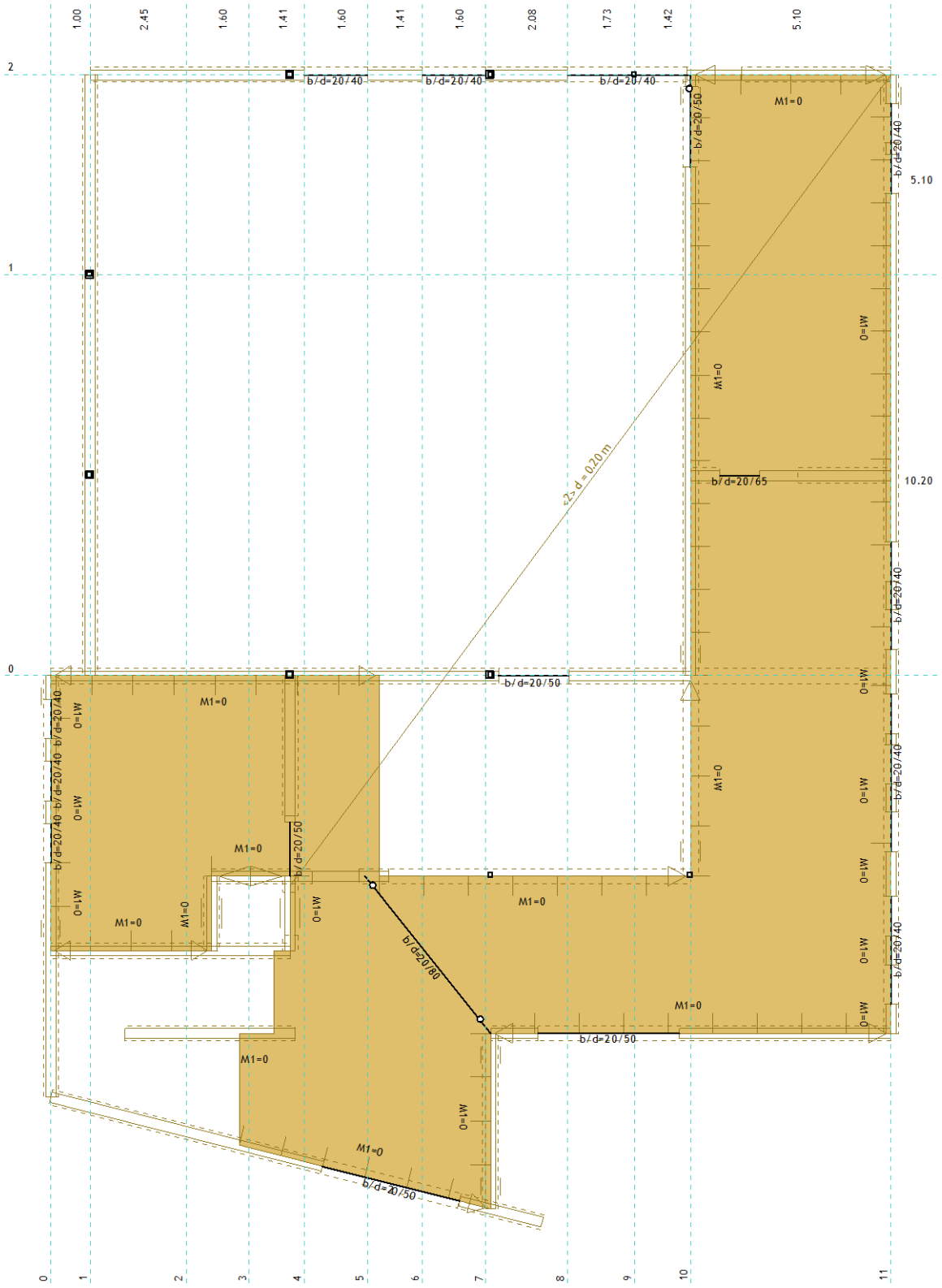

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - g.zona [cm²/m]
-3.01
-1.51
0.00
d = 0.20 m
Nivo: hodna staza [8.10 m]
Aa - g.zona


Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
0.20
0.40
Q 335 (a1=0°, a2=90°)
Nivo: hodna staza [8.10 m]
Aa - d.zona

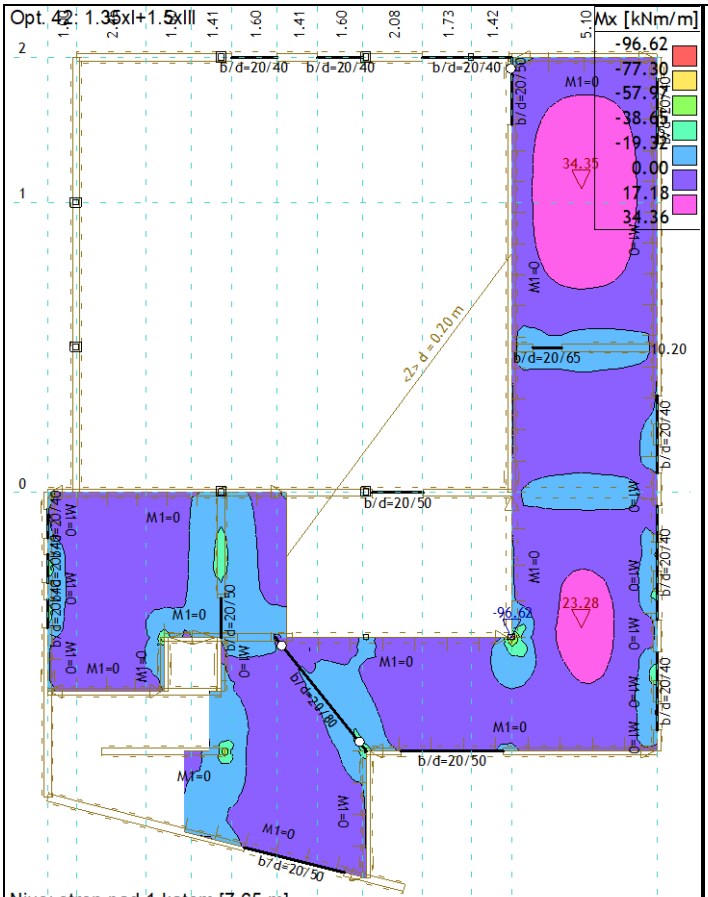

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - g.zona [cm²/m]
-3.01
-1.51
0.00
Q 335 (a1=0°, a2=90°)
Nivo: hodna staza [8.10 m]
Aa - g.zona

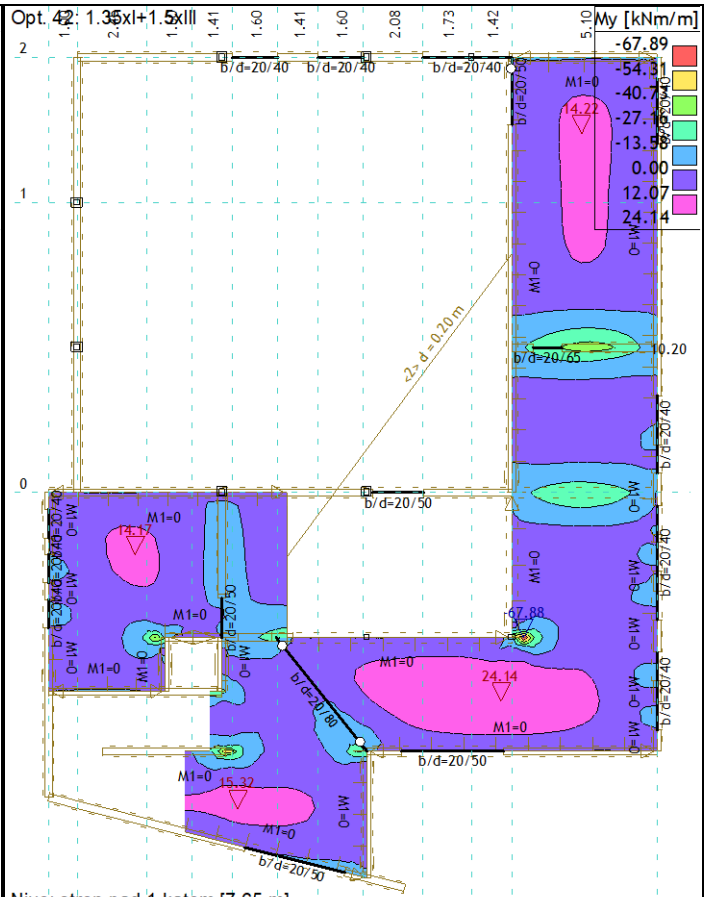
POZ 200 - a.b.ploča nad 1.katom (20cm)

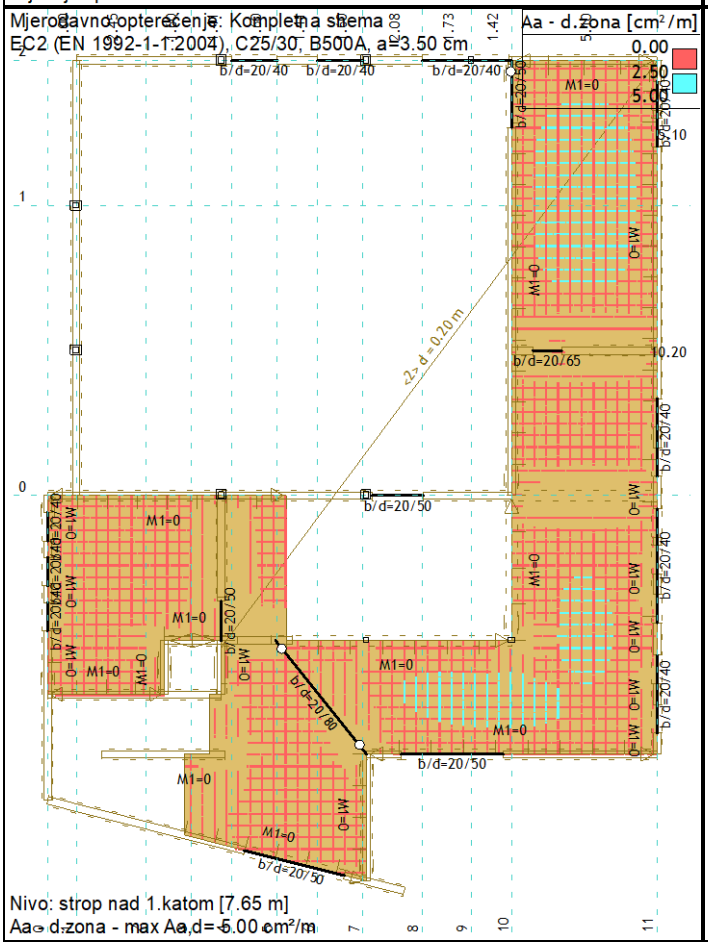
Opt. 42: 1.35xI+1.5xIII

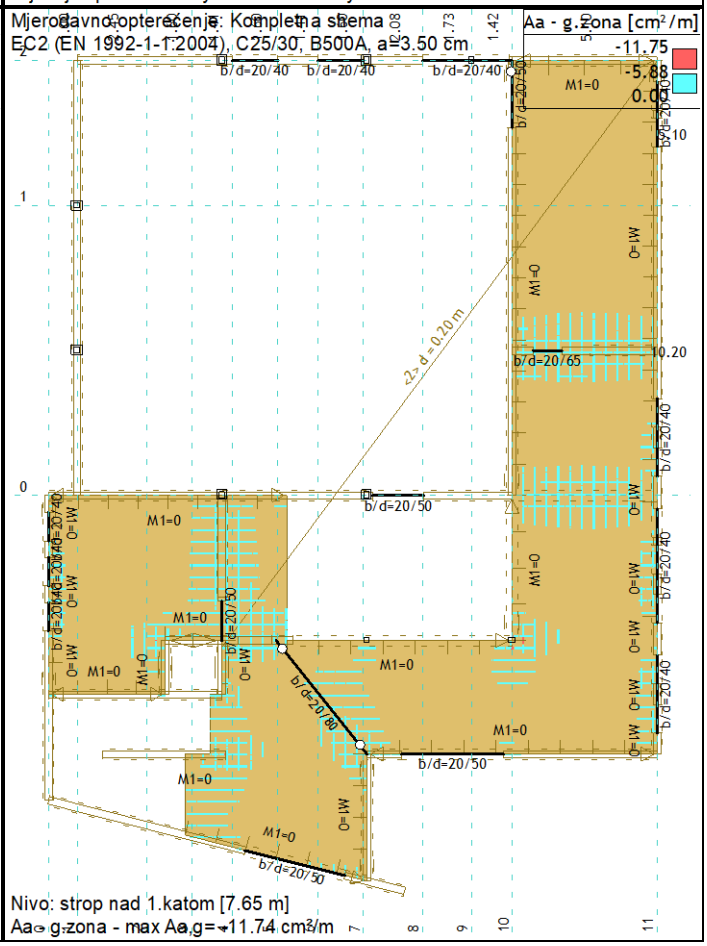


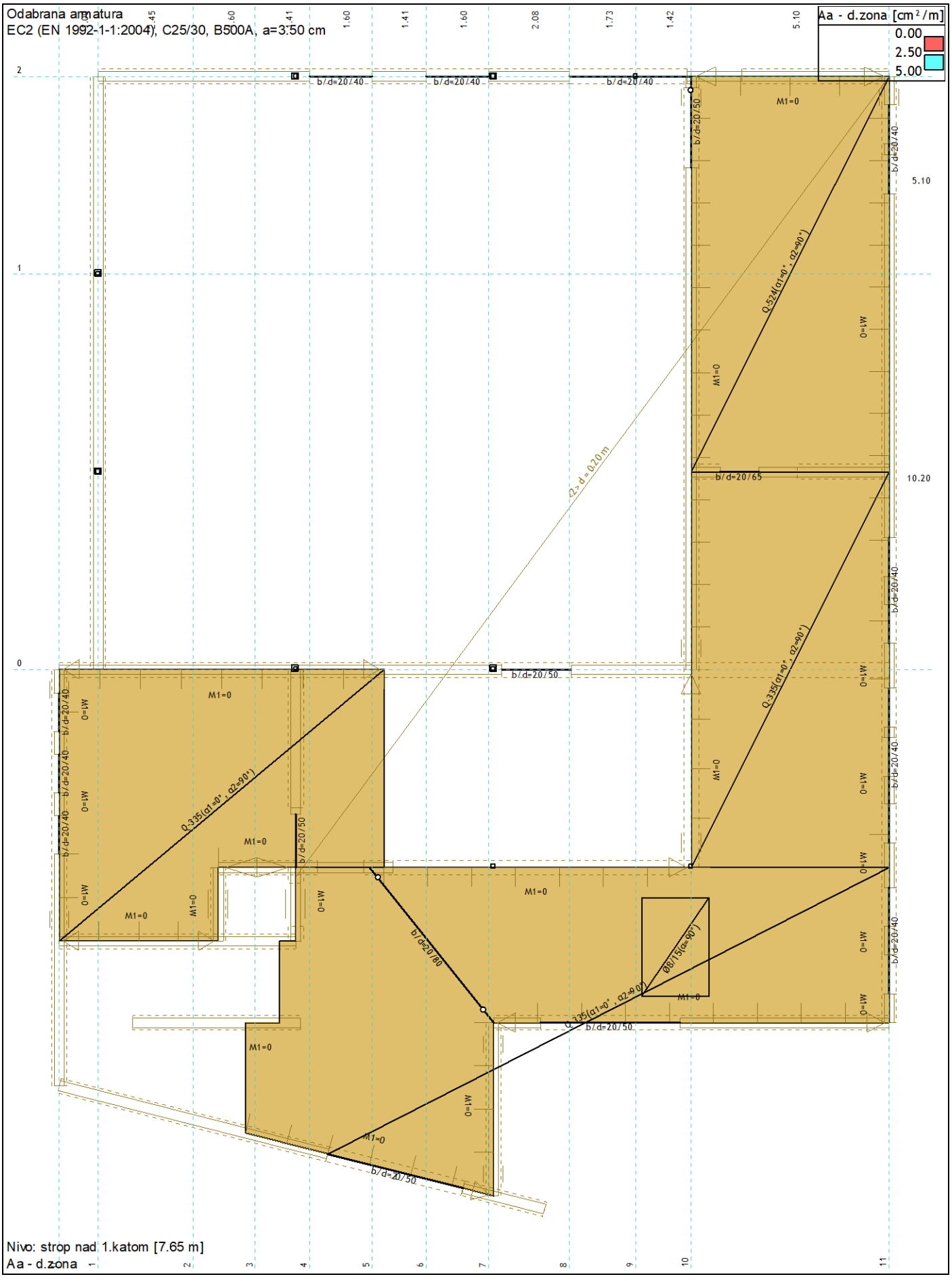
Nivo: strop nad 1.katom [7.65 m]
Vektorski presjeci: Ms

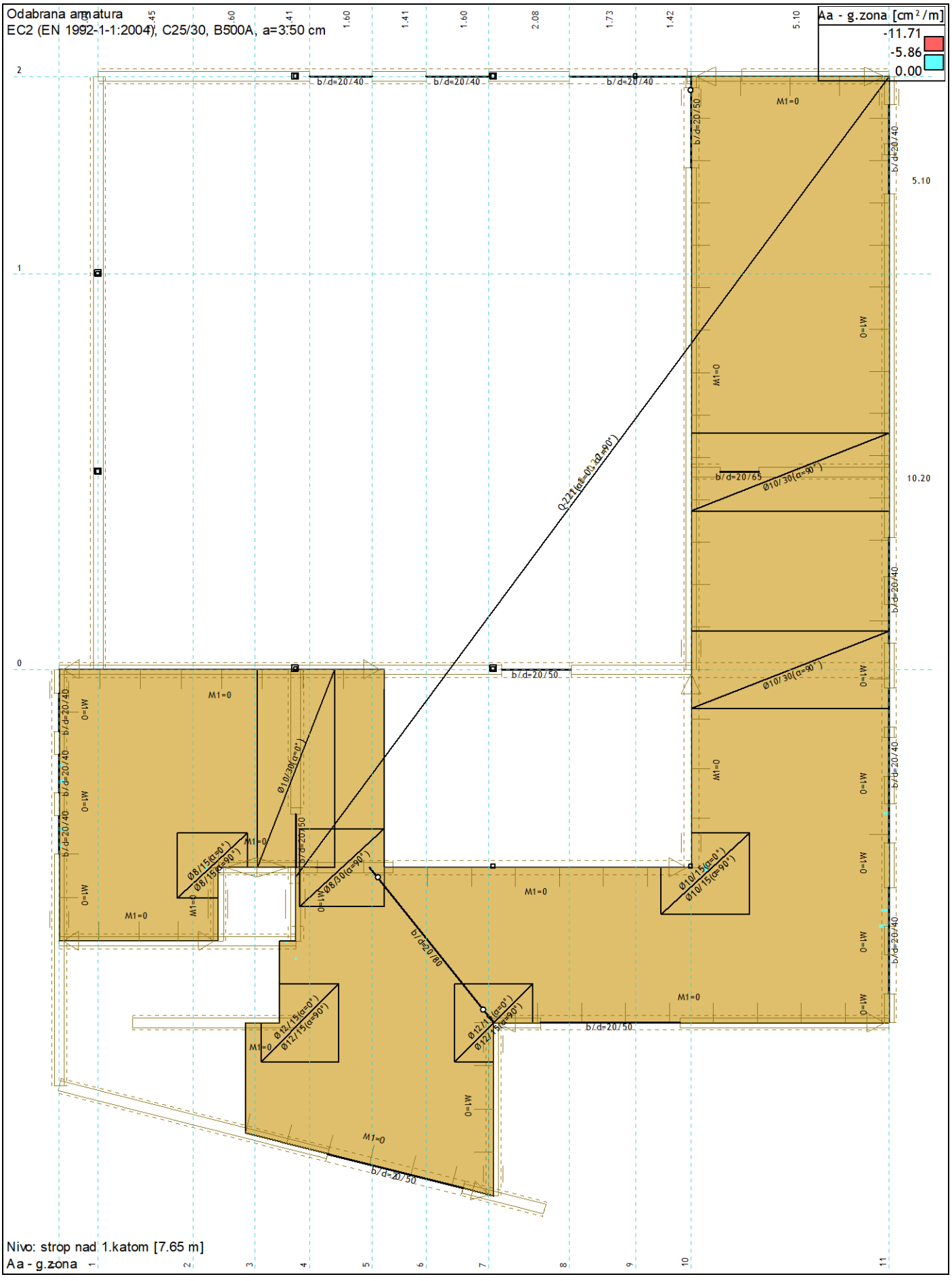

Opt. 42: 1.35xI+1.5xII
Mx [kNm/m]
-96.62
-77.30
-57.97
-38.65
-19.32
0.00
17.18
34.36
34.35
-96.62
23.28
Nivo: strop nad 1.katom [7.65 m]
Utjecaji u ploči: max Mx= 34.35 / min Mx= -96.62 kNm/m

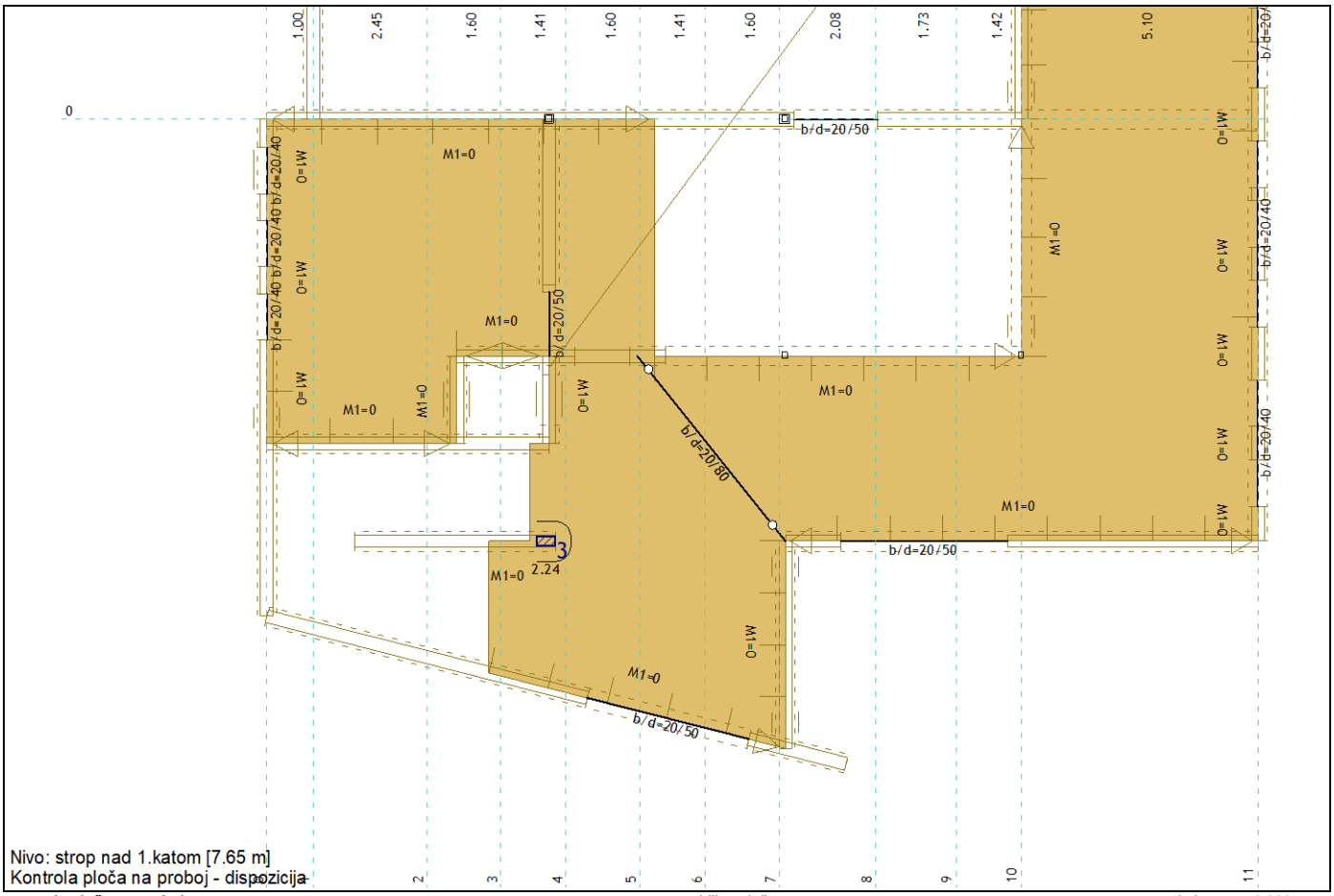

Opt. 42: 1.35xI+1.5xII
My [kNm/m]
-67.89
-54.31
-40.73
-27.16
-13.58
0.00
12.07
24.14
14.22
14.17
-67.88
24.14
15.32
Nivo: strop nad 1.katom [7.65 m]
Utjecaji u ploči: max My= 24.14 / min My= -67.88 kNm/m


Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
2.50
5.00
Nivo: strop nad 1.katom [7.65 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 5.00 cm²/m

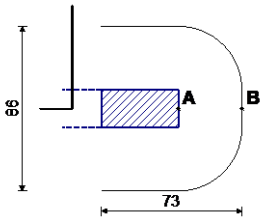

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - g.zona [cm²/m]
-11.75
-5.88
0.00
Nivo: strop nad 1.katom [7.65 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= 11.74 cm²/m

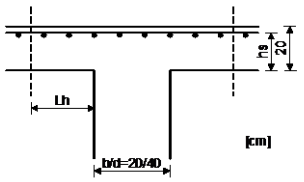

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
2.50
5.00
b/d=20/40
b/d=20/50
b/d=20/65
b/d=20/80
M1=0
Q.524(α1=0°, α2=90°)
Q.335(α1=0°, α2=90°)
α2 - d = 0.20 m
Ø8/15(α=90°)
5.10
10.20
Nivo: strop nad 1.katom [7.65 m]
Aa - d.zona


Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - g.zona [cm²/m]
-11.71
-5.86
0.00
Nivo: strop nad 1.katom [7.65 m]
Aa - g.zona



Kontrola ploča na proboj
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
Nivo: strop nad 1.katom [7.65 m]
Presjek 3 (3.07,-24.40,7.65)
C25/30





KONTROLA PRESJEKA UZ RUB ZIDA
Zona kraja zida d = min(2b ; 6d-b) = 0.40m

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xIV

Mjerodavni posmični napon (točka A)	ved =	0.993	MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.200	m
Statička visina ploče	hs =	0.165	m
Čvrstoća betona	fck =	25.000	MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667	MPa
Koeficijent	v =	0.540	
Koeficijent	γc =	1.500	
Maksimalna otpornost	vRd,max = 0.40×v×fcd =	3.600	MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (0.99 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

KONTROLA KRITIČNOG PRESJEKA 1. (Lh = 0.33m od ruba zida)

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xIV

Mjerodavni posmični napon (točka B)	ved =	0.840	MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.200	m
Statička visina ploče	hs =	0.165	m
Opseg kritičnog presjeka	u1 =	2.037	m
Čvrstoća betona	fck =	25.000	MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667	MPa
Koeficijent	v =	0.540	
Koeficijent	γc =	1.500	
Maksimalna otpornost	vRd,max = 0.40×v×fcd =	3.600	MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (0.84 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

Postojeća armatura u ploči

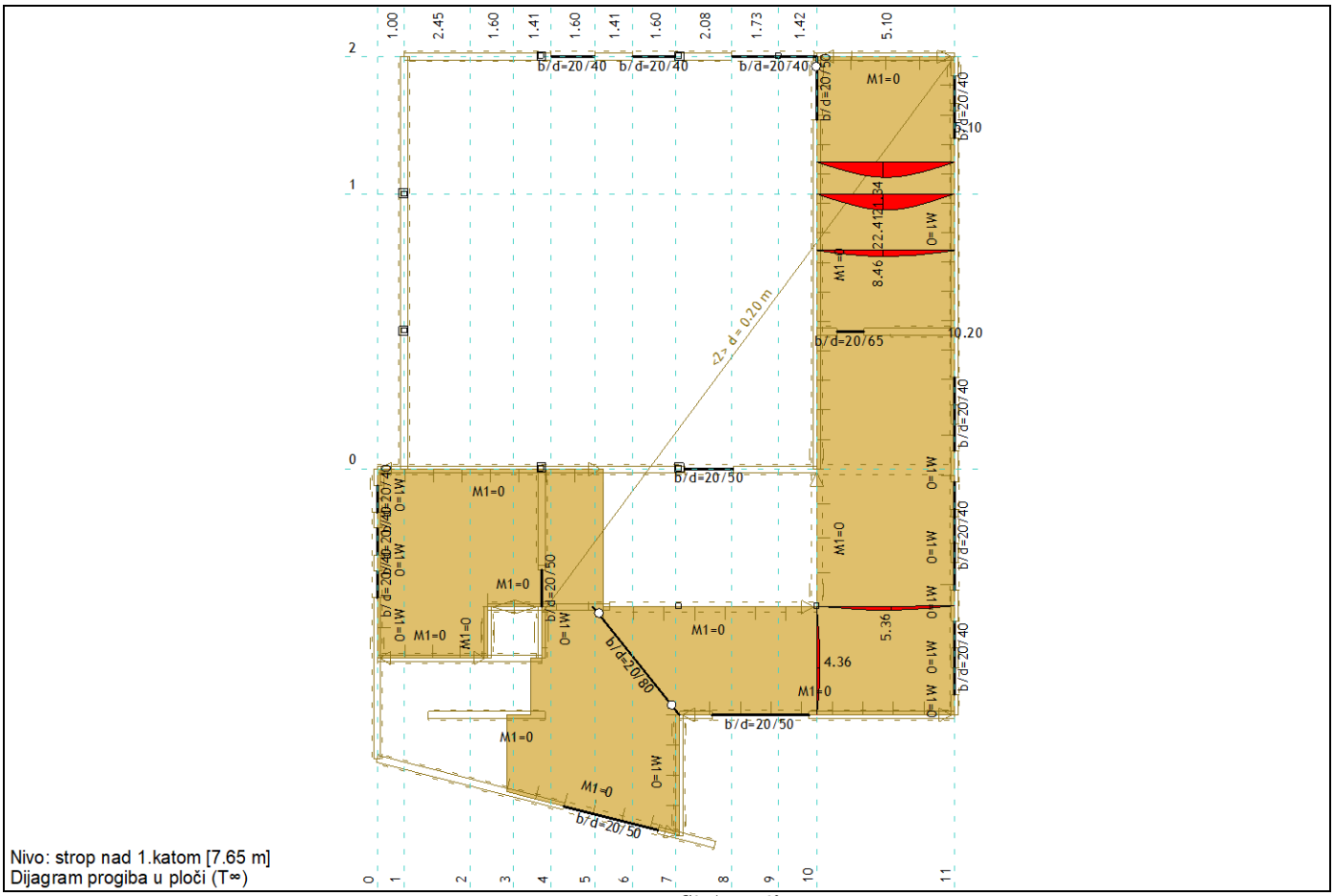
Površina armature - pravac 1	Aa,1 =	9.752	cm2
Postotak armiranja - pravac 1	ρ,1 =	0.591	%
Površina armature - pravac 2	Aa,2 =	9.752	cm2
Postotak armiranja - pravac 2	ρ,2 =	0.591	%
Srednja vrijednost postotka armiranja	ρl =	0.591	%
Koeficijent	CRd,c =	0.120	
Koeficijent	K1 =	0.100	
Koeficijent	k,vmin=	0.035	
Koeficijent	vmin=	0.495	
Normalni napon u betonu	σcp =	-0.024	MPa
Otpornost na proboj ploče bez dodatne armature	vRd,c =	0.587	MPa

Uvjet: ved <= vRd,c (0.84 <= 0.59)
Potrebna je dodatna armatura za osiguranje od proboja ploče.

Uvjet: ved / vRd,c <= kmax (0.84 / 0.59 = 1.43 <= 1.50)
Uvjet je ispunjen.

Armatura za osiguranje proboja ploče B500A

Kut prema glavnoj armaturi	α =	90°	
Razmak između šipki u radijalnom pravcu	sr =	12.000	cm
Potrebna površina armature	Asw =	2.236	cm2



Nivo: strop nad 1.katom [7.65 m] - EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (d,pl=20.0 cm)
Gornja zona: B500A (a=3.5 cm)
Donja zona: B500A (a=3.5 cm)

Modul elastičnosti betona	Eb(t0)=	31000	MPa
Vlačna čvrstoća pri savijanju	fbzs=	2.60	MPa
Modul elastičnosti armature	Ea=	2.00e+5	MPa
Koef.utjecaja prijanjanja arm.	k1=	0.80	
Koeficijent tečenja betona	φ∞=	2.63	
Dilatacija skupljanja betona	εs=	0.59	‰

Kut = 0°

Presjek 1-1
Kompletna shema opterećenja
(kvazi-stalne kombinacije)

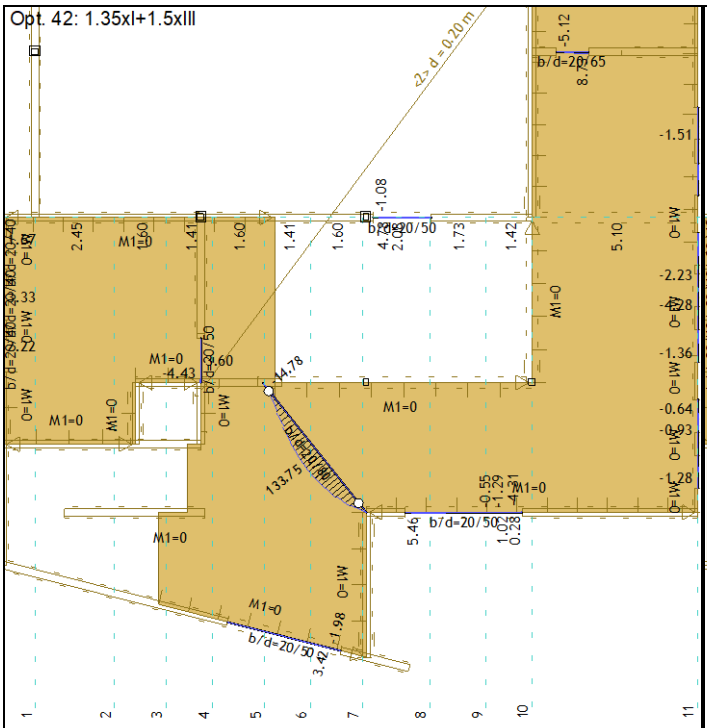
X=17.74 m; Y=-5.02 m; Z=7.65 m
Gornja zona
Ø6.5/15 α = 0°
Ø6.5/15 α = 90°
Donja zona
Ø10/15 α = 0°
Ø10/15 α = 90°

T = 0
Mjerodavna kombinacija: 1.00xI+0.60xIII
N1 = 0.00 kN/m
M = 21.61 kNm/m
Veličina početnog progiba **ug(0)= 3.97 mm**

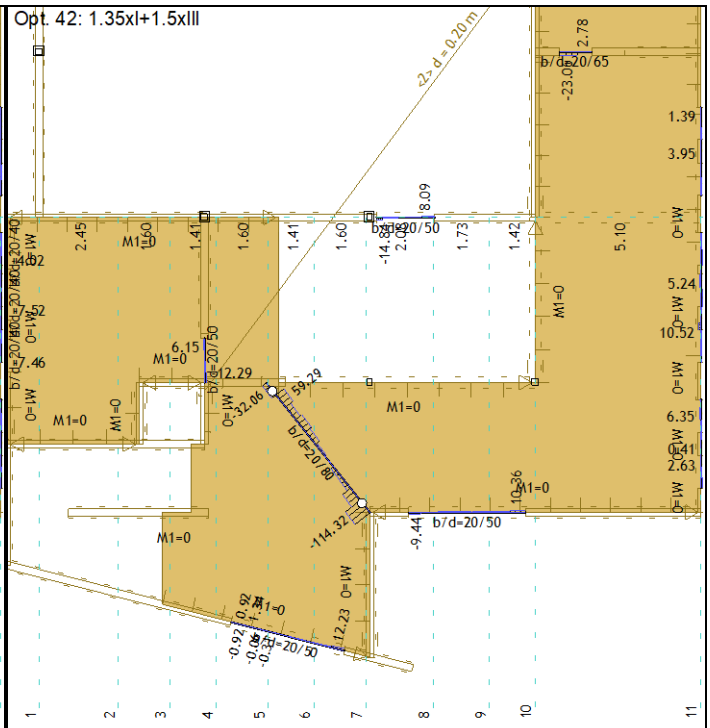
T = ∞
Dugotrajni utjecaji
Mjerodavna kombinacija: 1.00xI+0.60xIII
N1 = 0.00 kN/m
M = 21.61 kNm/m
Veličina trajnog progiba **ug(∞)= 22.41 mm**

L/250 = 20,4mm

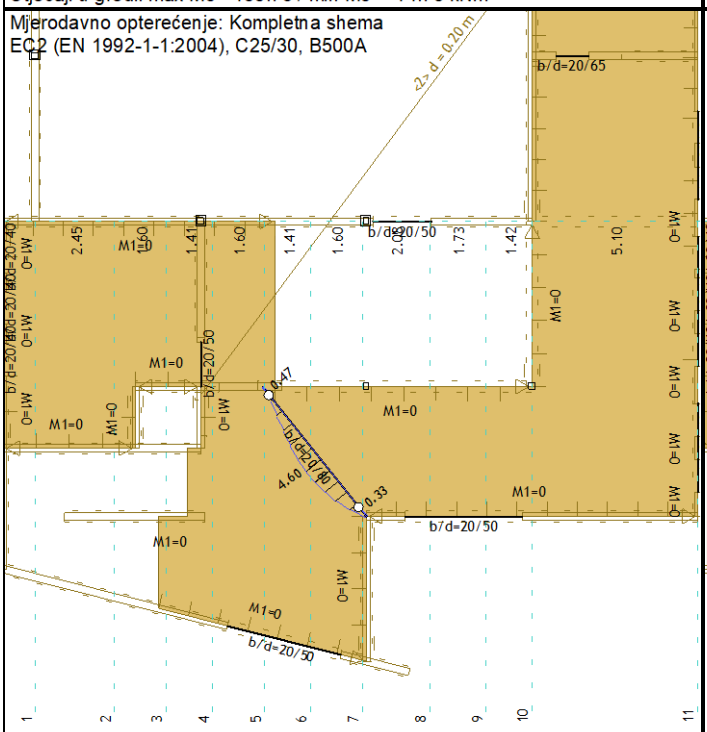
na mjestu najvećeg progiba izvesti nadvišenje od 1cm u oplati



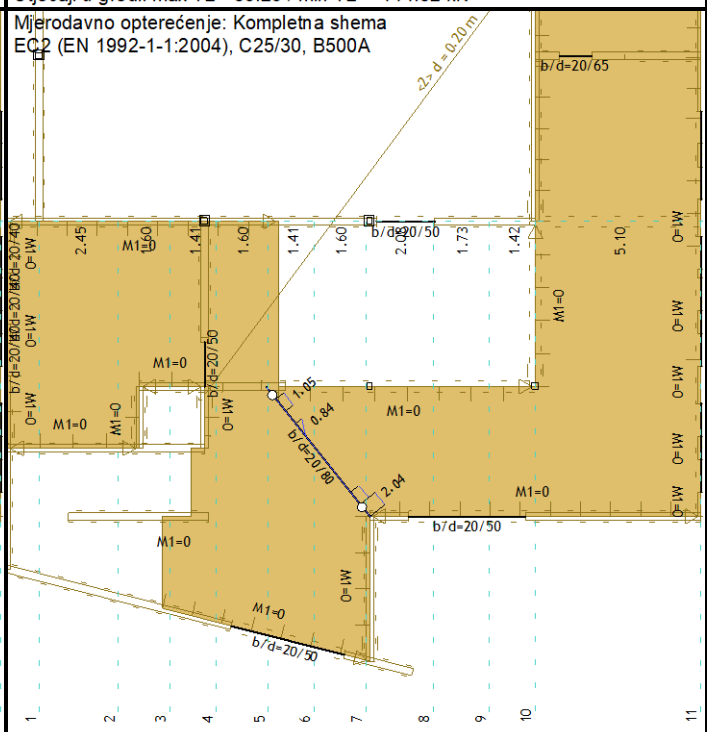
Nivo: strop nad 1.katom [7.65 m]
Utjecaji u gredi: max M3= 133.75 / min M3= -14.78 kNm



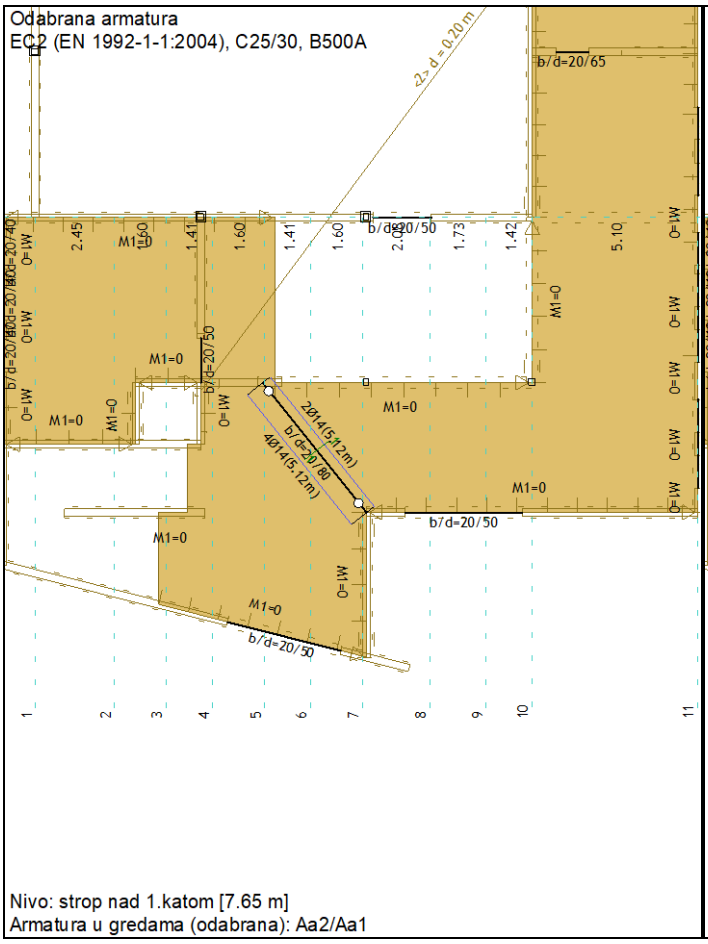
Nivo: strop nad 1.katom [7.65 m]
Utjecaji u gredi: max T2= 59.29 / min T2= -114.32 kN

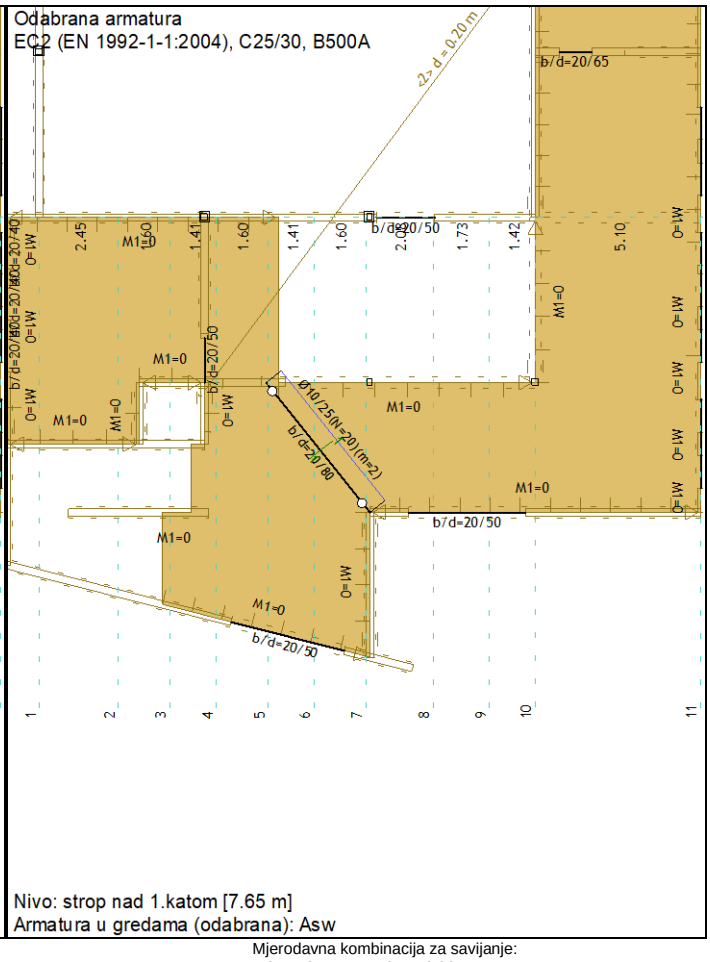


Nivo: strop nad 1.katom [7.65 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 0.47 / 4.60 cm²



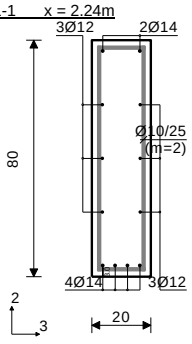
Nivo: strop nad 1.katom [7.65 m]
Armatura u gredama: max Asw= 2.04 cm²





Greda 5390-5791
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 2.24m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xV

N1ed =	10.13	kN
M2ed =	0.00	kNm
M3ed =	132.27	kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xIII

V2ed =	8.81	kN
V3ed =	-0.62	kN
M1ed =	-0.01	kNm

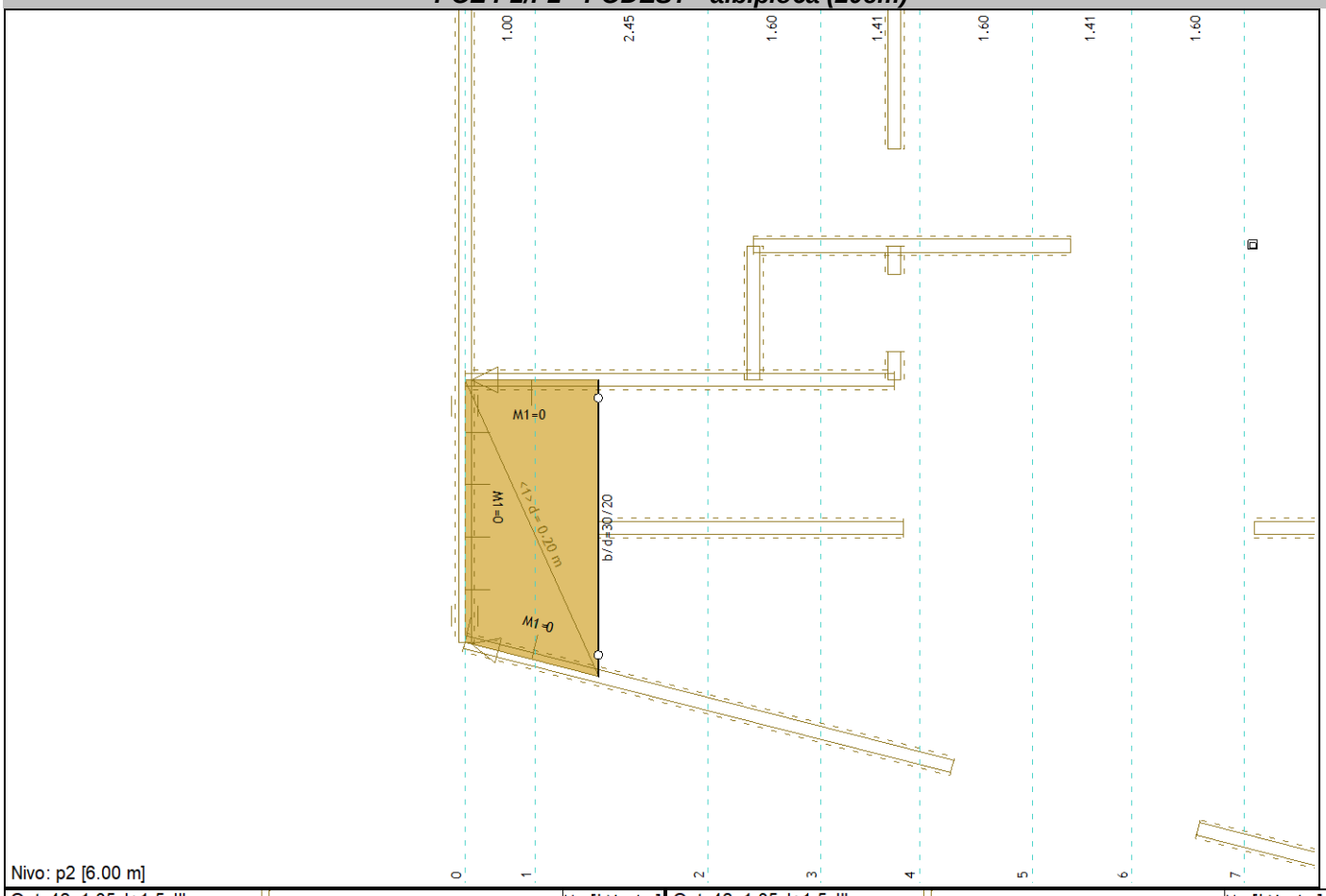
Vrd,max,2 = 583.20 kN
Vrd,max,3 = 583.20 kN
εb/εa = -2.414/20.000 ‰

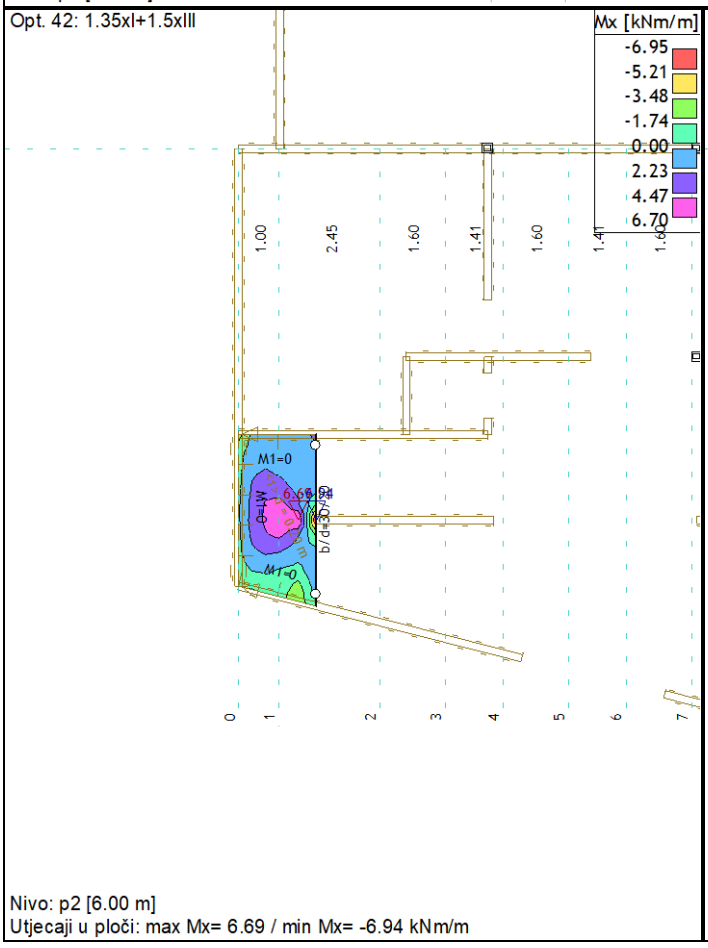
As1 =	4.53	cm²	
As2 =	0.00	cm²	
As3 =	0.00	cm²	
As4 =	0.00	cm²	
Asw =	0.00	cm²/m	(m=2)

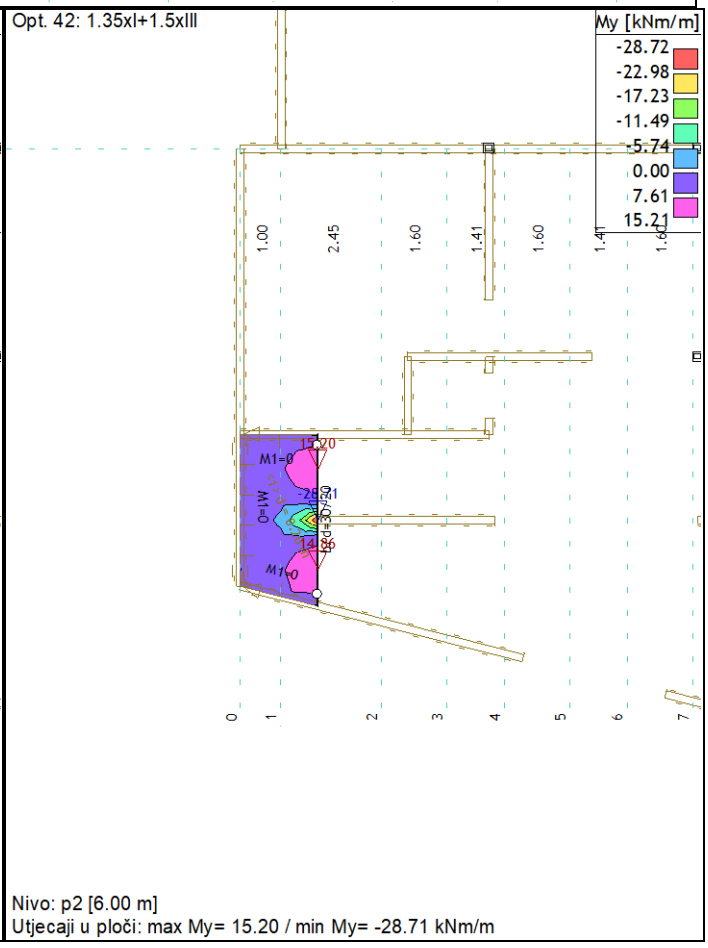
[Odabrano Asw = Ø10/25(m=2) = 3.14 cm²/m]

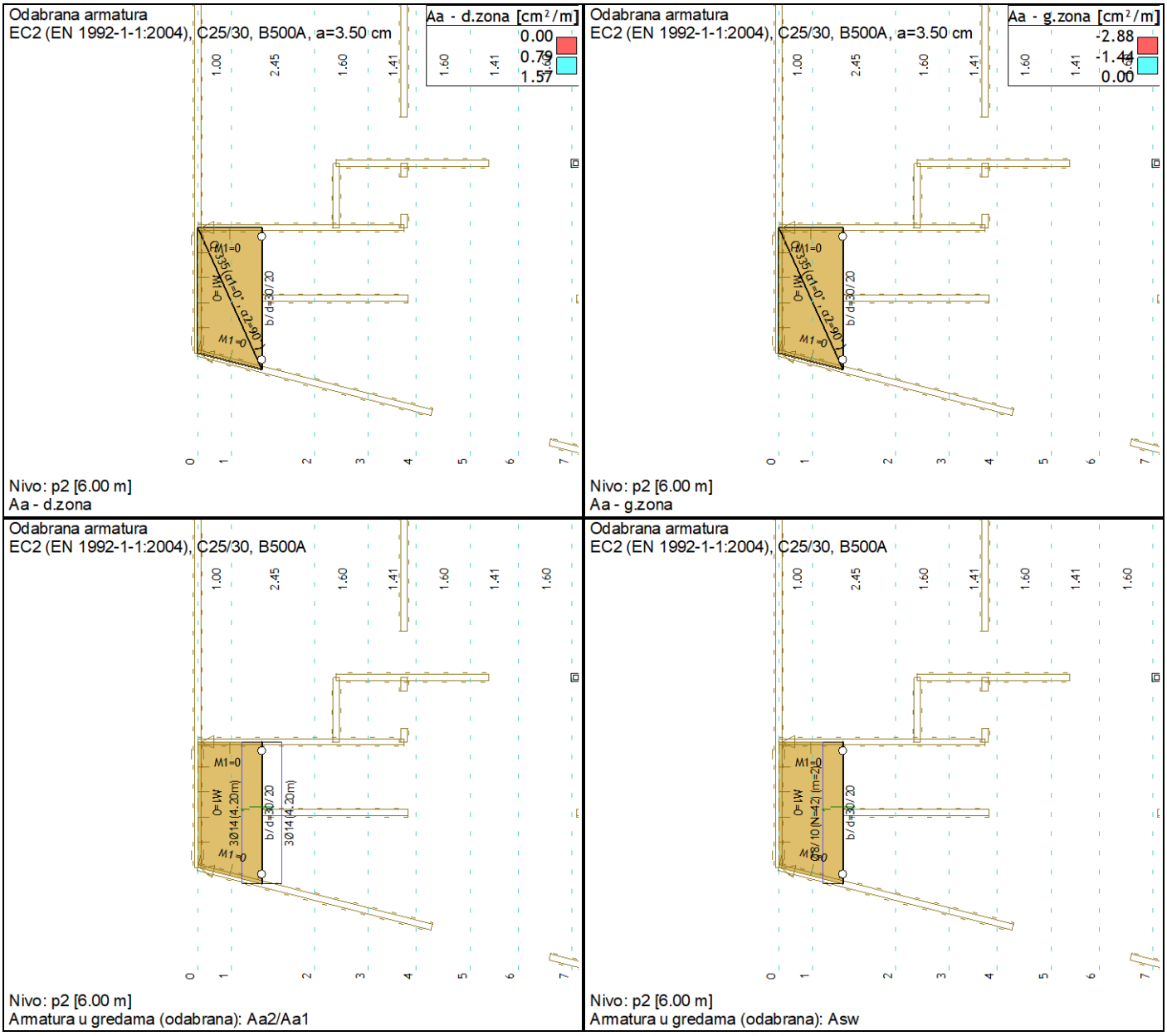
Postotak armiranja: 1.00%

POZ P1/P2 - PODEST - a.b.ploča (20cm)





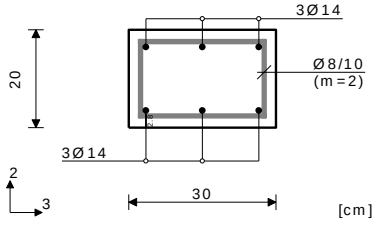




potrebno je izvesti spojnu gredu (skrivenu unutar visine kraka) koja povezuje podest sa a.b.zidom

Greda 495-1531
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 2.10m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xIII+0.90xIV
N1ed = -0.72 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -7.54 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xV
M1ed = 0.02 kNm

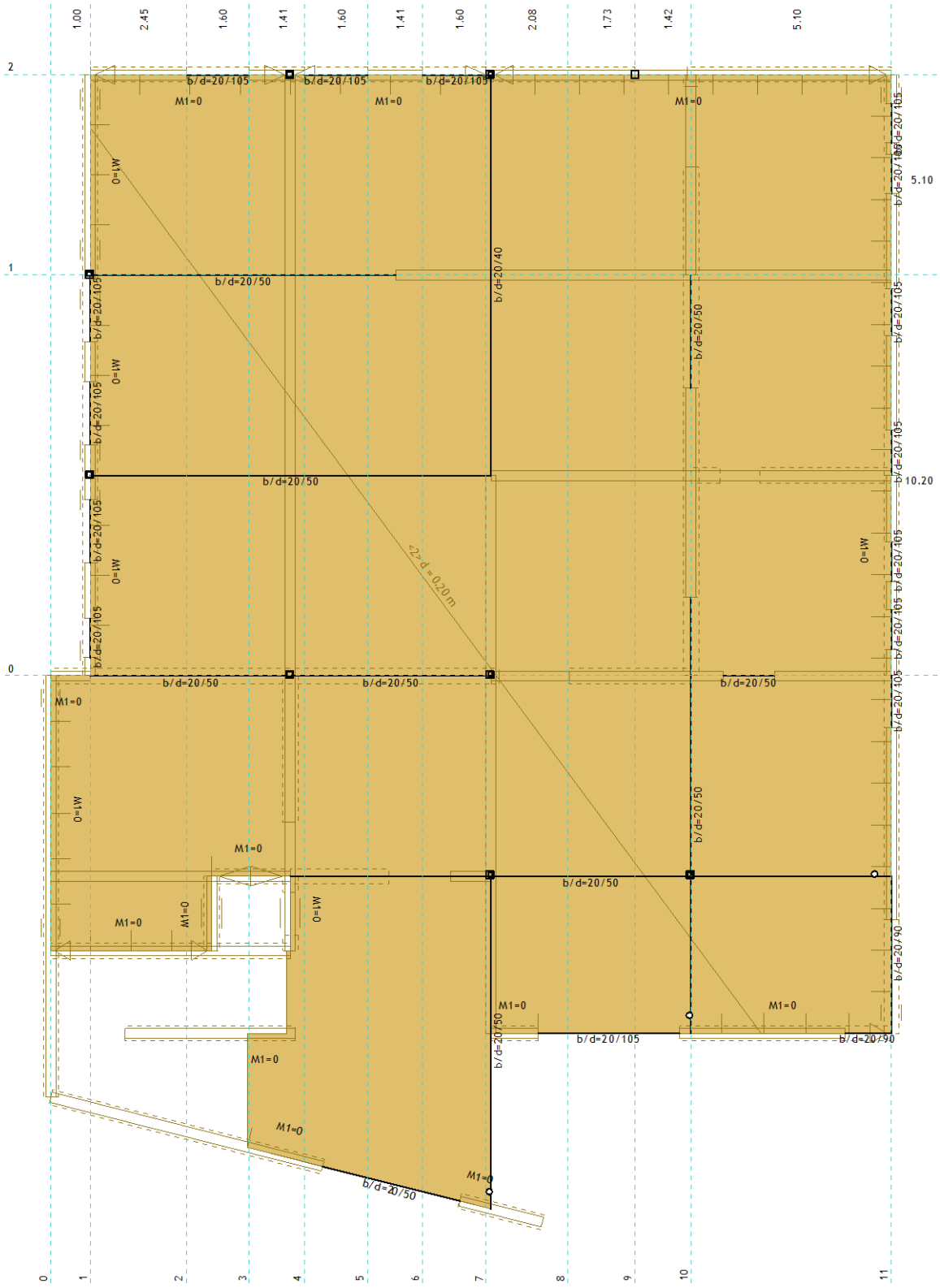
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xV
V2ed = -22.46 kN
V3ed = 0.24 kN
M1ed = 0.02 kNm

Vrd,max,2 = 218.70 kN
Vrd,max,3 = 218.70 kN
εb/εa = -1.714/20.000 ‰

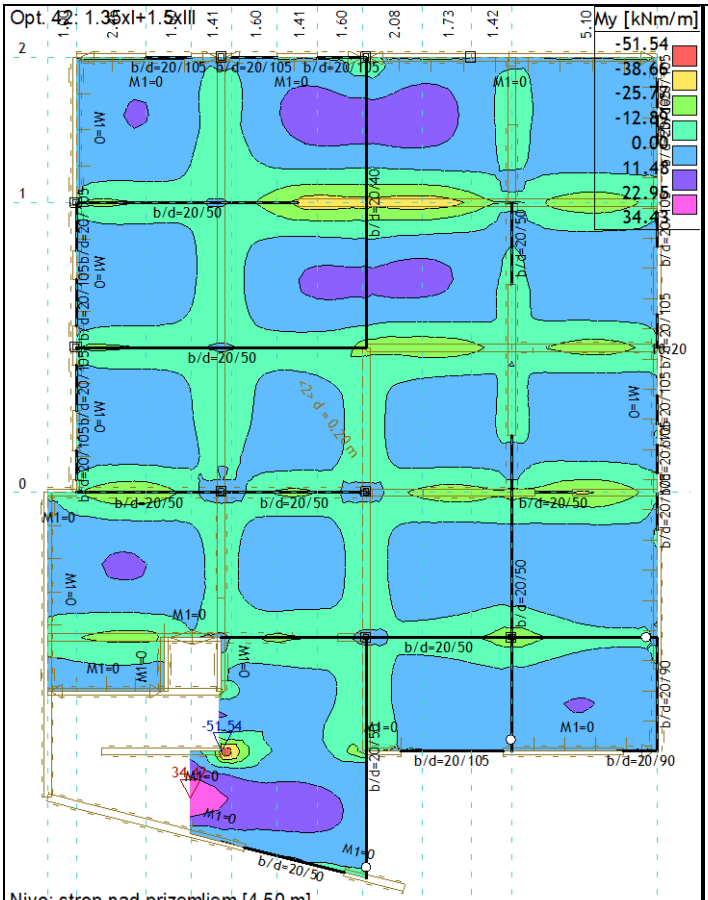
As1 = 0.00 cm²
As2 = 0.98 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

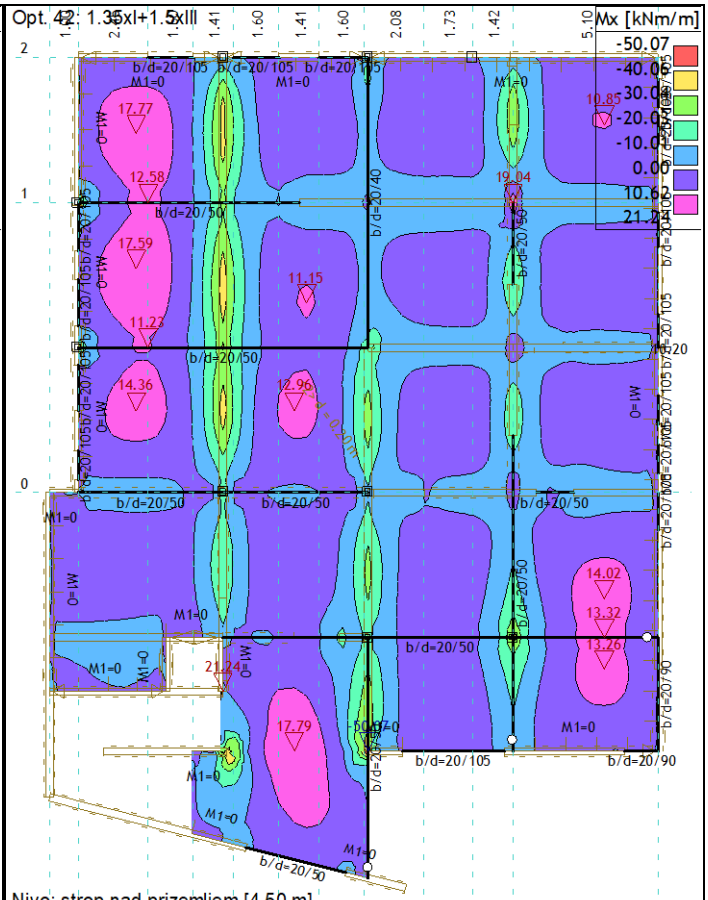
Postotak armiranja: 1.54%

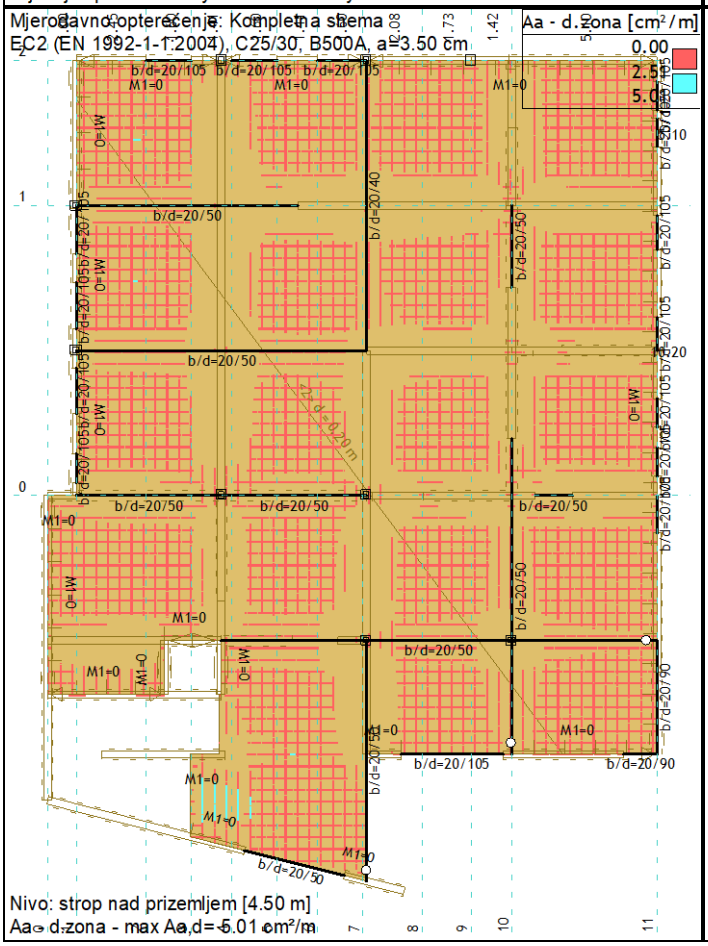
POZ 100 - a.b.ploča (20cm)

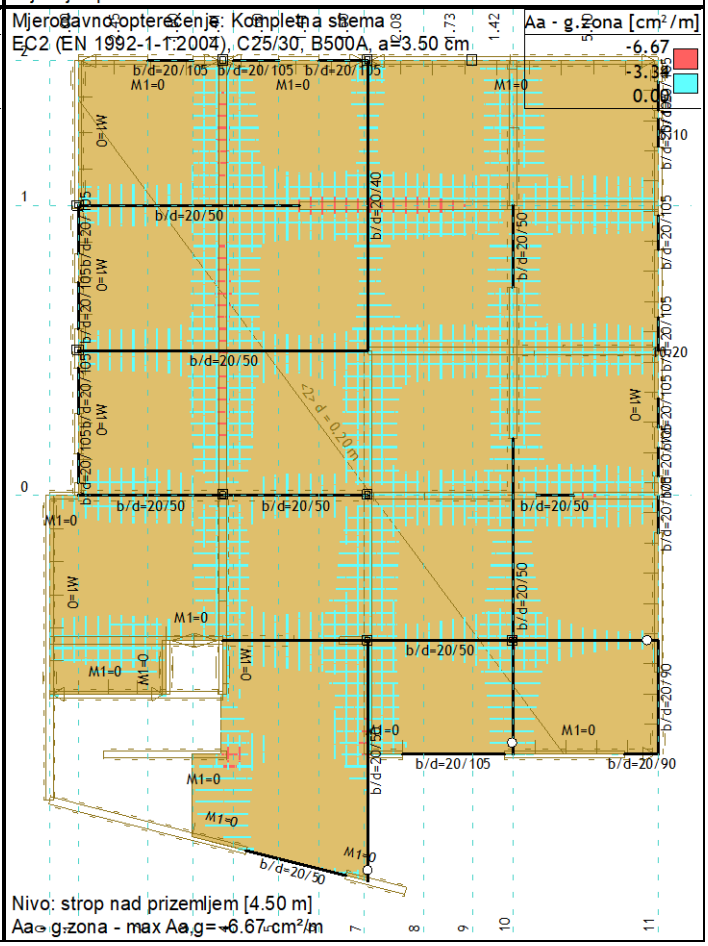


Nivo: strop nad prizemljem [4.50 m]

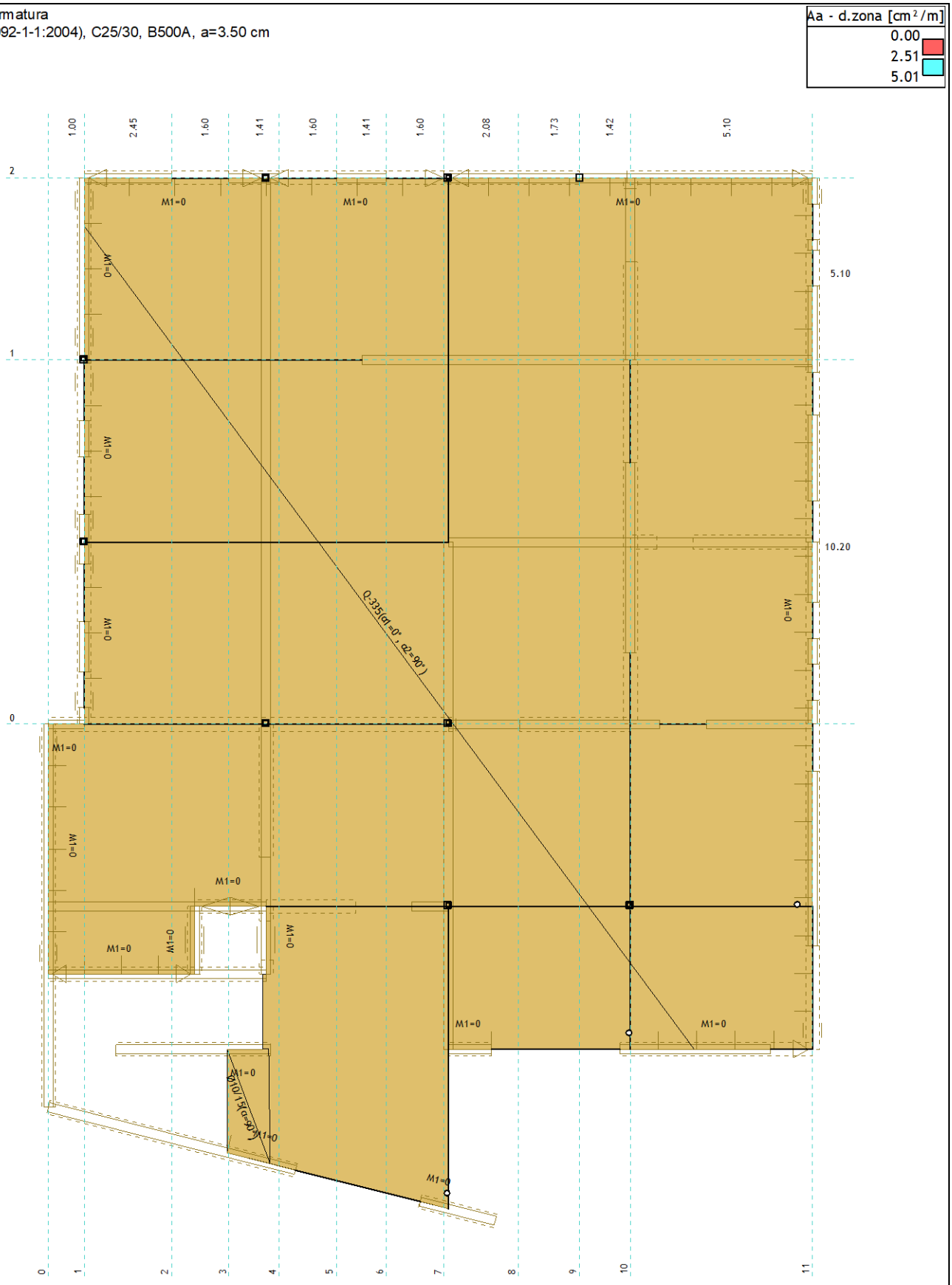

Opt. 42: 1.35xI+1.5xII
My [kNm/m]
-51.54
-38.66
-25.77
-12.89
0.00
11.48
22.95
34.43
Nivo: strop nad prizemljem [4.50 m]
Utjecaji u ploči: max My= 34.42 / min My= -51.54 kNm/m


Opt. 42: 1.35xI+1.5xII
Mx [kNm/m]
-50.07
-40.06
-30.04
-20.03
-10.02
0.00
10.62
21.24
Nivo: strop nad prizemljem [4.50 m]
Utjecaji u ploči: max Mx= 21.24 / min Mx= -50.07 kNm/m


Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
2.50
5.01
Nivo: strop nad prizemljem [4.50 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 5.01 cm²/m

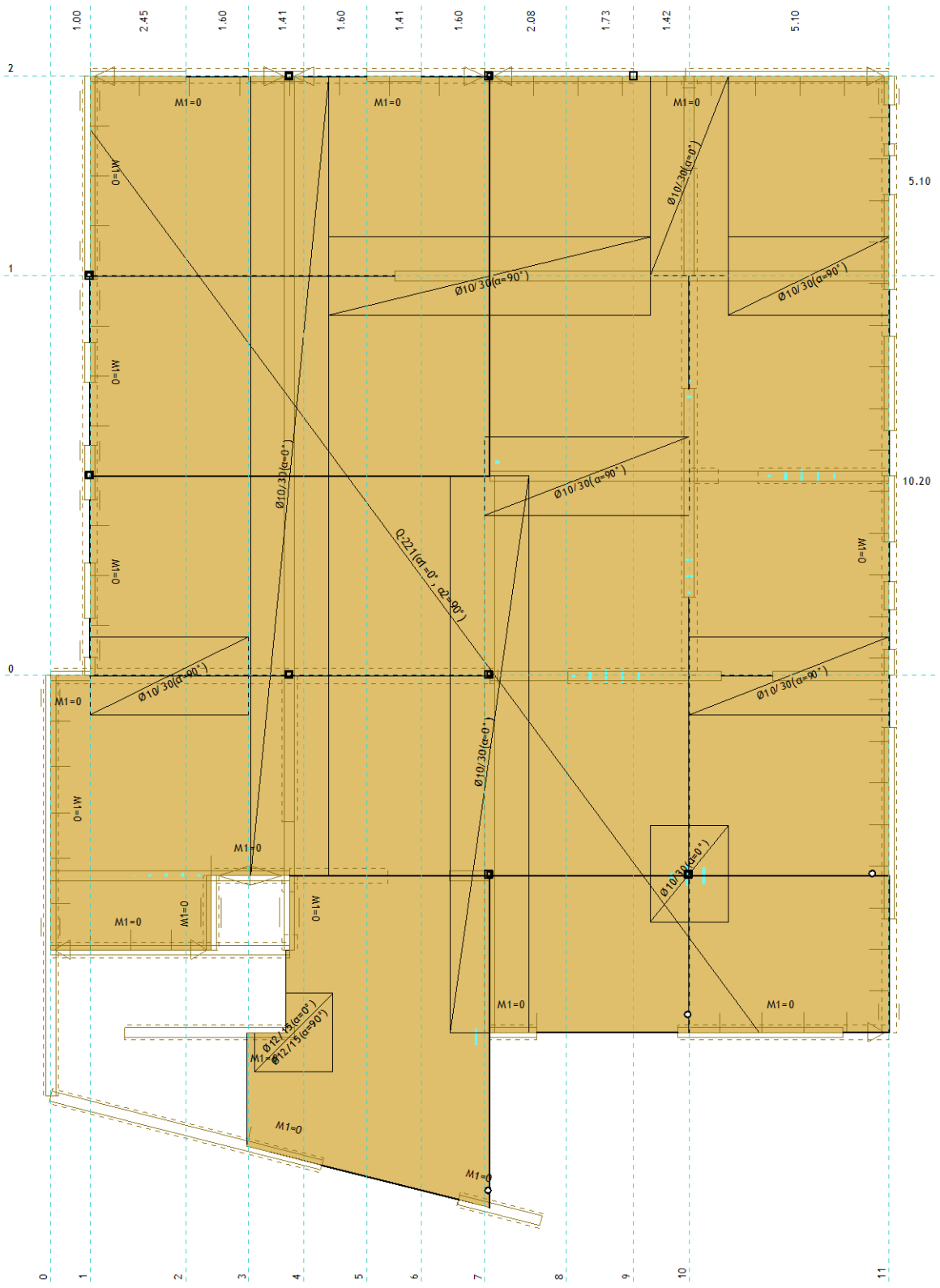

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - g.zona [cm²/m]
-6.67
-3.34
0.00
Nivo: strop nad prizemljem [4.50 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= 6.67 cm²/m

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm

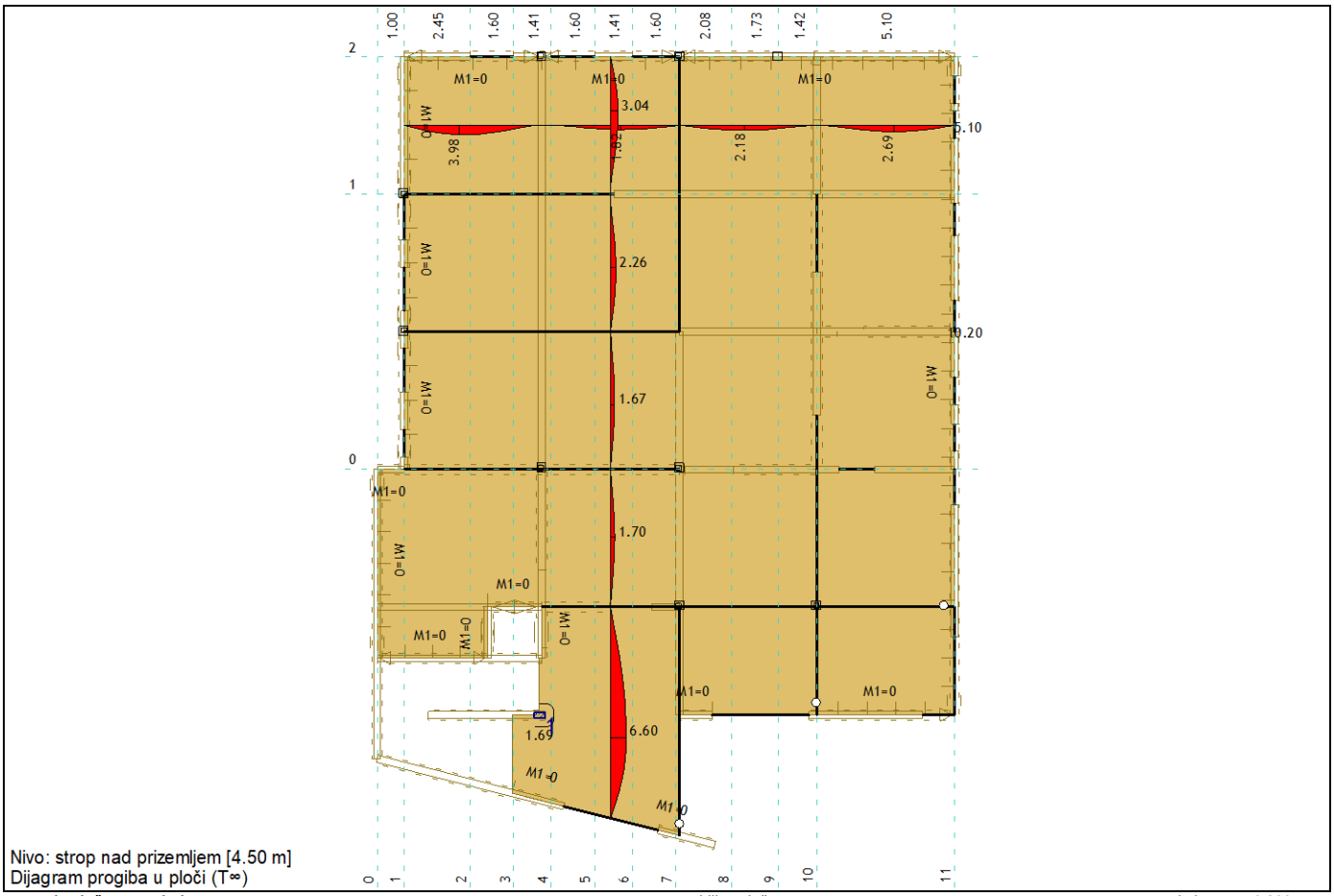


Nivo: strop nad prizemljem [4.50 m]
Aa - d.zona

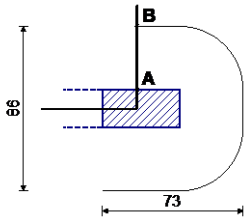
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm

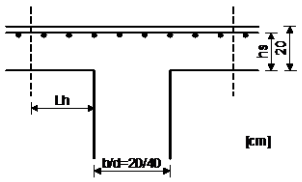


Nivo: strop nad prizemljem [4.50 m]
Aa - g.zona



Kontrola ploča na proboj
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
Nivo: strop nad prizemljem [4.50 m]
Presjek 1 (3.07,-24.40,4.50)
C25/30





KONTROLA PRESJEKA UZ RUB ZIDA
Zona kraja zida d = min(2b ; 6d-b) = 0.40m

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xIV

Mjerodavni posmični napon (točka A)	ved =	0.852	MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.200	m
Statička visina ploče	hs =	0.165	m
Čvrstoća betona	fck =	25.000	MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667	MPa
Koeficijent	v =	0.540	
Koeficijent	γc =	1.500	
Maksimalna otpornost	vRd,max = 0.40×v×fcd =	3.600	MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (0.85 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

KONTROLA KRITIČNOG PRESJEKA 1. (Lh = 0.33m od ruba zida)

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xIV

Mjerodavni posmični napon (točka B)	ved =	0.784	MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.200	m
Statička visina ploče	hs =	0.165	m
Opseg kritičnog presjeka	u1 =	1.857	m
Čvrstoća betona	fck =	25.000	MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667	MPa
Koeficijent	v =	0.540	
Koeficijent	γc =	1.500	
Maksimalna otpornost	vRd,max = 0.40×v×fcd =	3.600	MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (0.78 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

Postojeća armatura u ploči

Površina armature - pravac 1	Aa,1 =	9.752	cm2
Postotak armiranja - pravac 1	ρ,1 =	0.591	%
Površina armature - pravac 2	Aa,2 =	9.752	cm2
Postotak armiranja - pravac 2	ρ,2 =	0.591	%
Srednja vrijednost postotka armiranja	ρl =	0.591	%
Koeficijent	CRd,c =	0.120	
Koeficijent	K1 =	0.100	
Koeficijent	k,vmin=	0.035	
Koeficijent	vmin=	0.495	
Normalni napon u betonu	σcp =	0.138	MPa
Otpornost na proboj ploče bez dodatne armature	vRd,c =	0.603	MPa

Uvjet: ved <= vRd,c (0.78 <= 0.60)
Potrebna je dodatna armatura za osiguranje od proboja ploče.

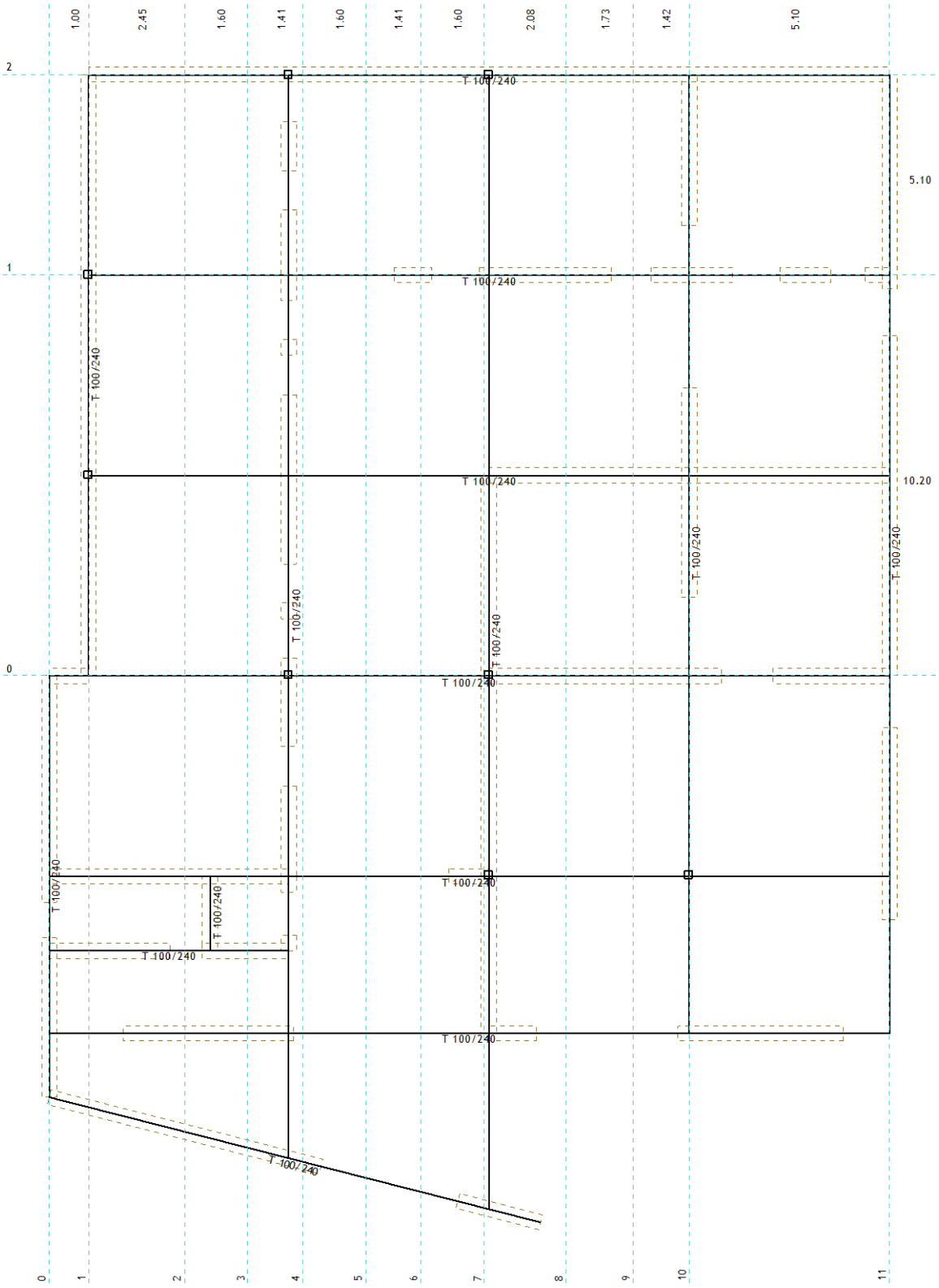
Uvjet: ved / vRd,c <= kmax (0.78 / 0.60 = 1.30 <= 1.50)
Uvjet je ispunjen.

Armatura za osiguranje proboja ploče B500A

Kut prema glavnoj armaturi	α =	90°	
Razmak između šipki u radijalnom pravcu	sr =	12.000	cm
Potrebna površina armature	Asw =	1.693	cm2

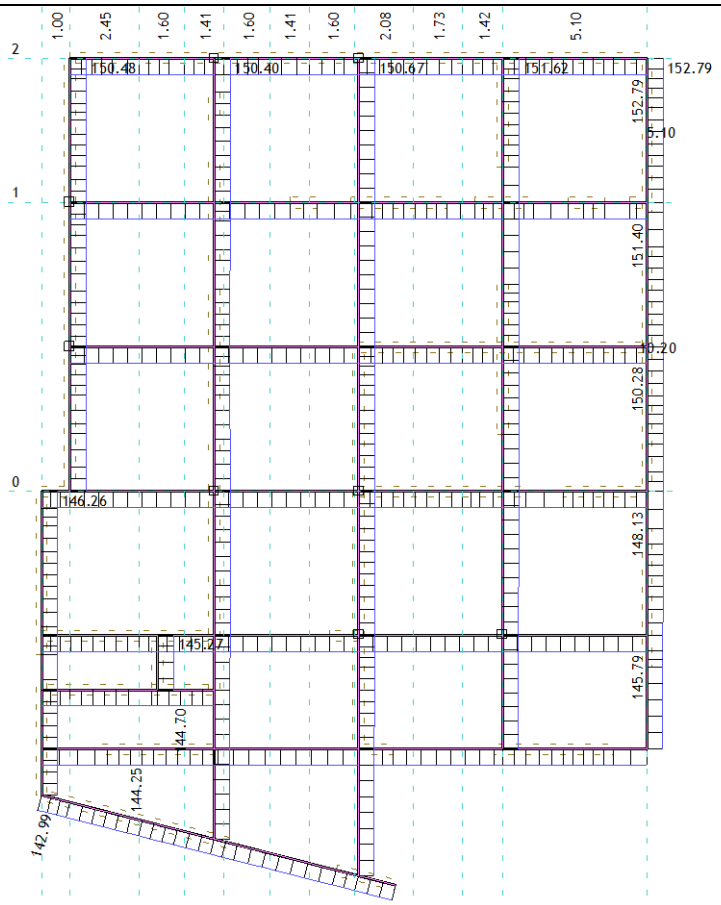
TRAKASTI TEMELJI

Opt. 42: 1.35xI+1.5xIII



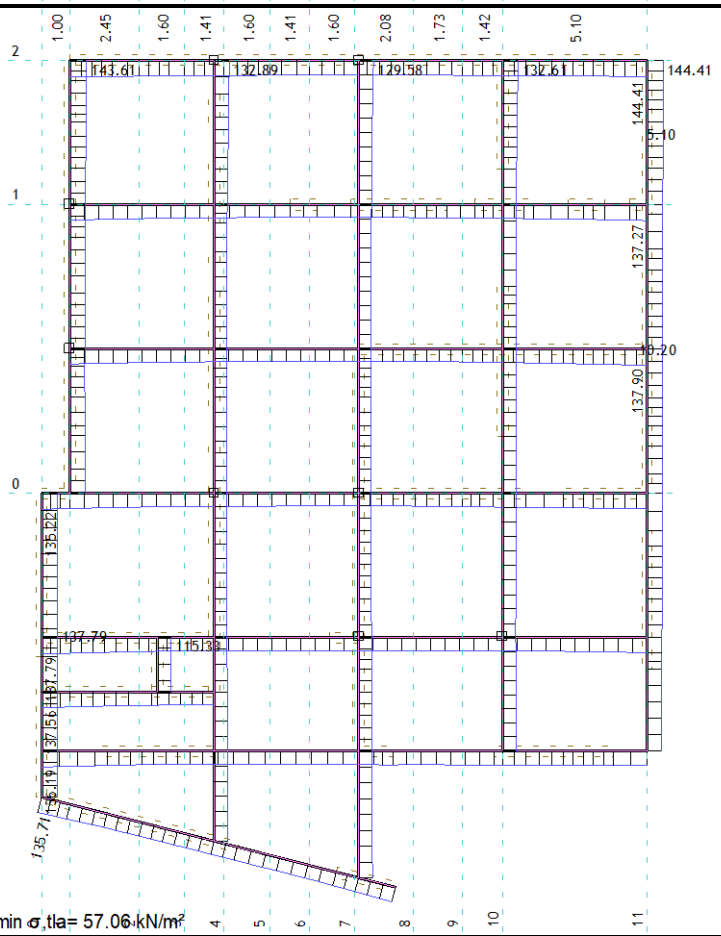
Nivo: p.ploča [0.70 m]
Vektorski presjeci: Ms

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



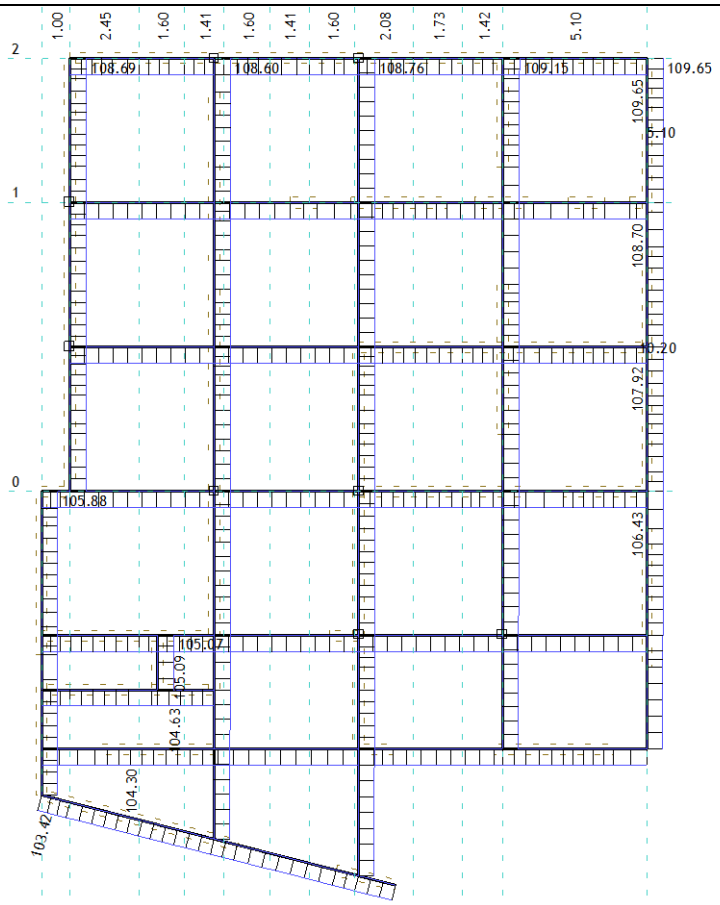
Nivo: p.ploča [0.70 m]
Utjecaji u lin. ležaju: max σ,tla= 152.79 / min σ,tla= 92.38 kN/m²

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



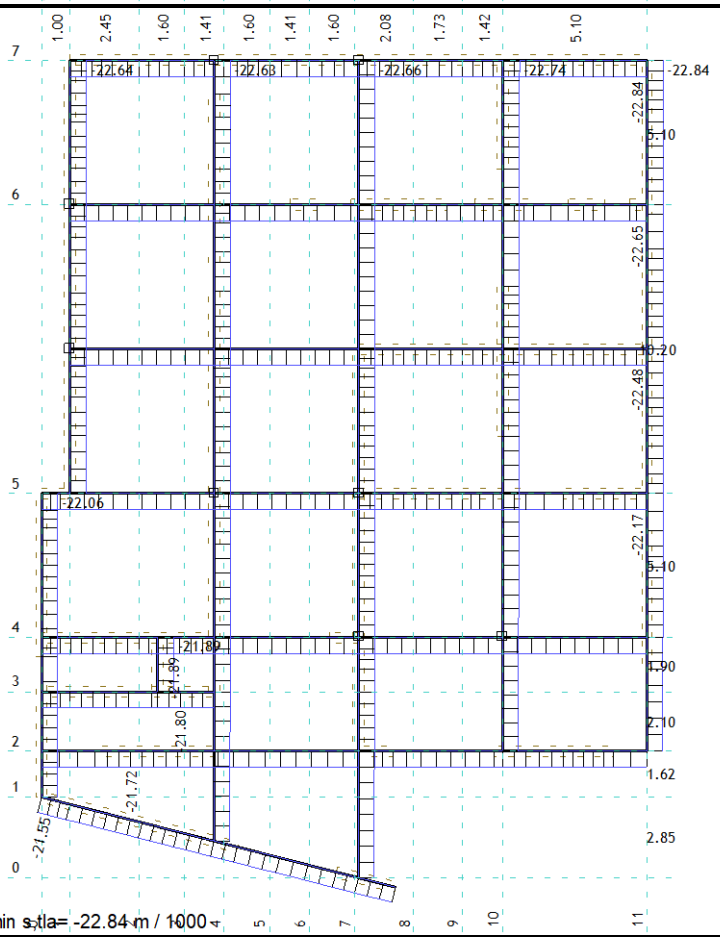
Nivo: p.ploča [0.70 m]
Utjecaji u lin. ležaju: max σ,tla= 144.41 / min σ,tla= 57.06 kN/m²

Opt. 57: I+III



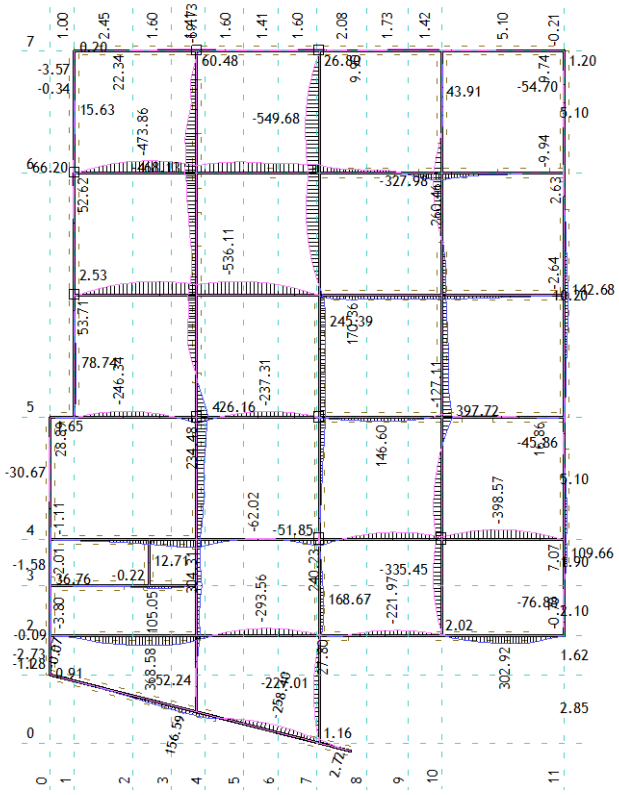
Nivo: p.ploča [0.70 m]
Utjecaji u lin. ležaju: max σ,tla= 109.65 / min σ,tla= 101.56 kN/m²

Opt. 57: I+III



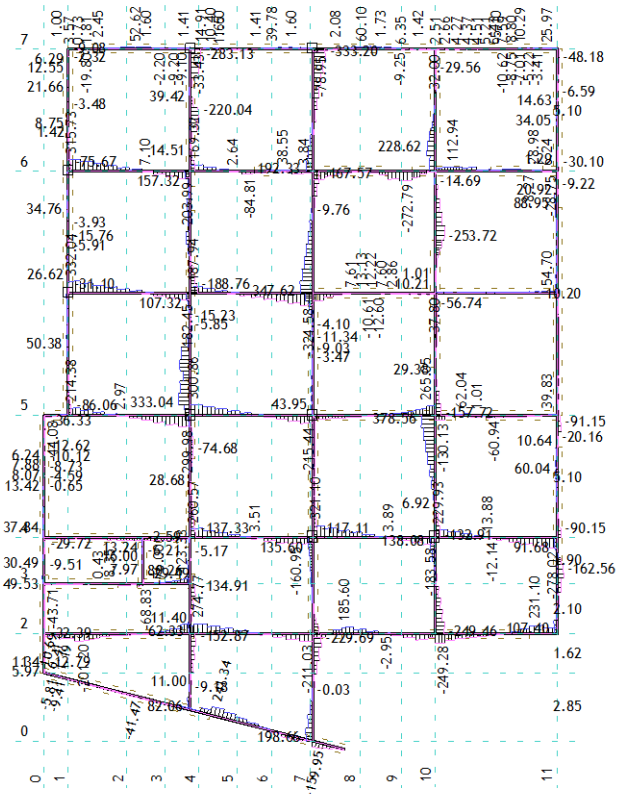
Nivo: p.ploča [0.70 m]
Utjecaji u lin. ležaju: max s,tla= -21.16 / min s,tla= -22.84 m / 1000

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



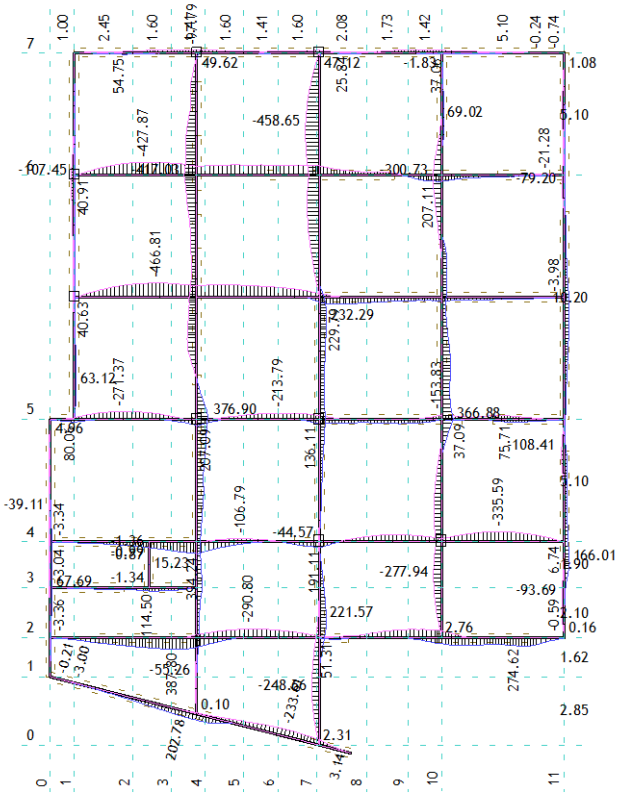
Nivo: p.ploča [0.70 m]
Utjecaji u gredi: max M3= 426.16 / min M3= -549.68 kNm

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



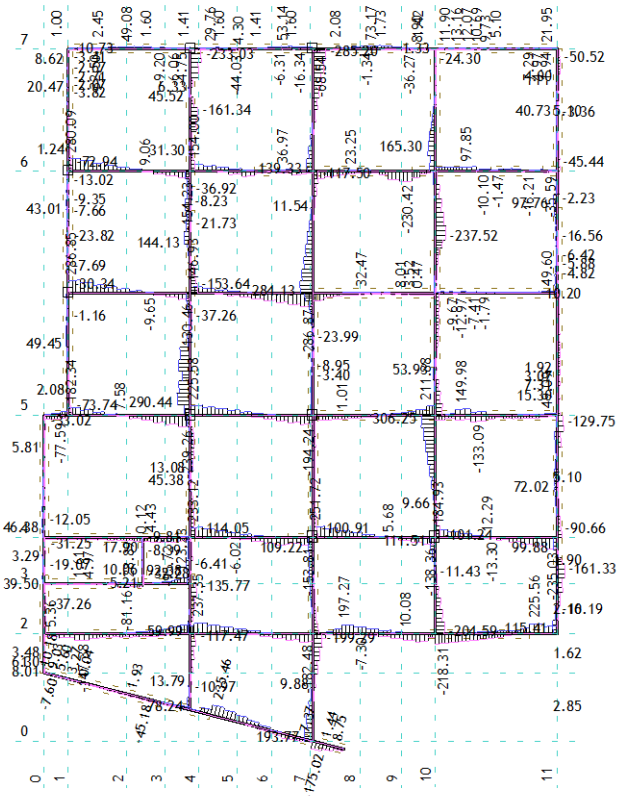
Nivo: p.ploča [0.70 m]
Utjecaji u gredi: max T2= 378.56 / min T2= -333.20 kN

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



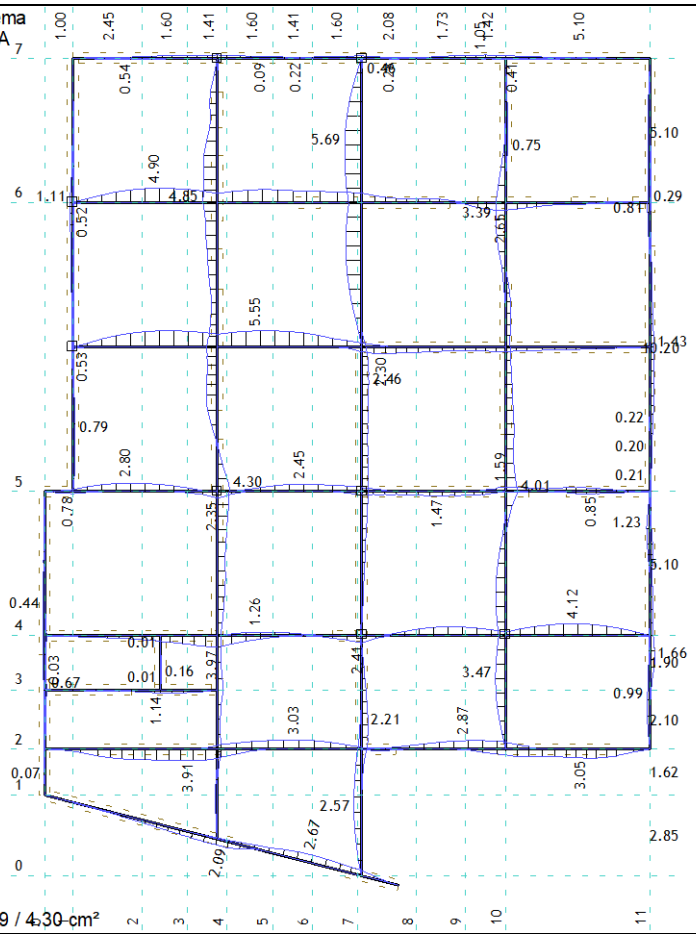
Nivo: p.ploča [0.70 m]
Utjecaji u gredi: max M3= 394.24 / min M3= -466.81 kNm

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



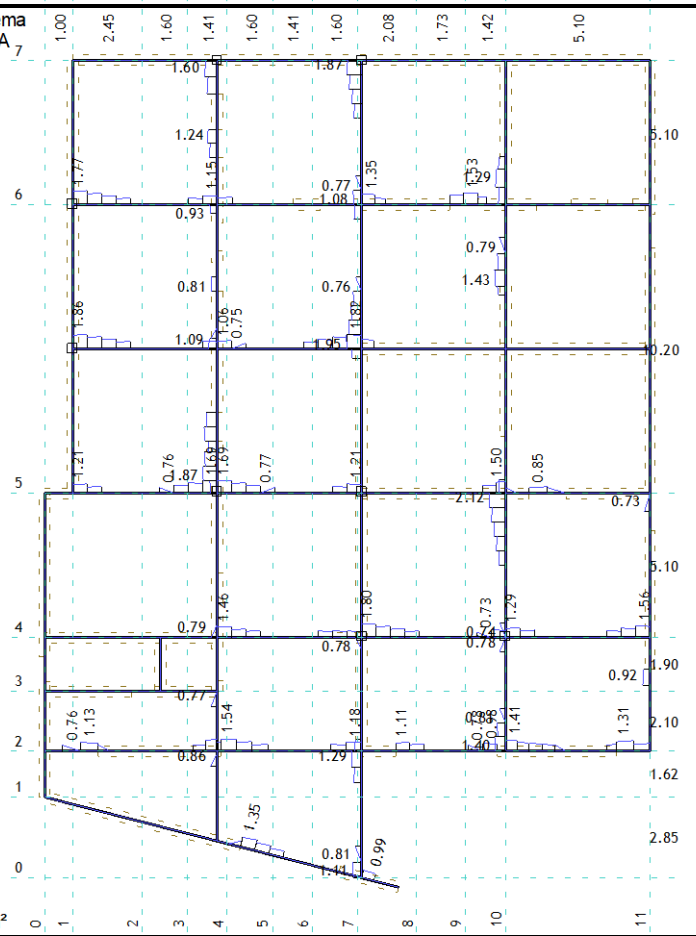
Nivo: p.ploča [0.70 m]
Utjecaji u gredi: max T2= 306.25 / min T2= -286.87 kN

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500A



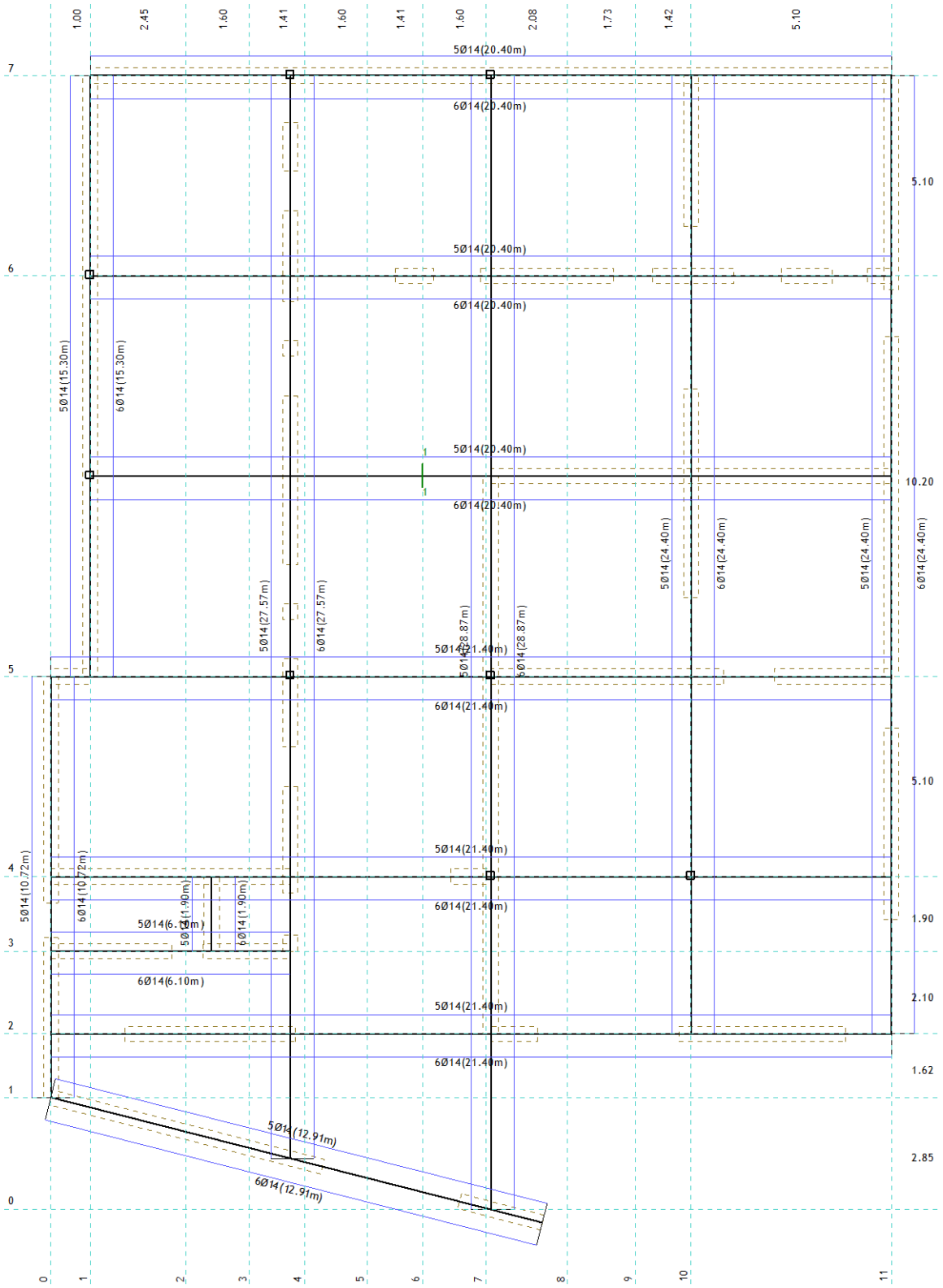
Nivo: p.ploča [0.70 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 5.69 / 4.30 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500A



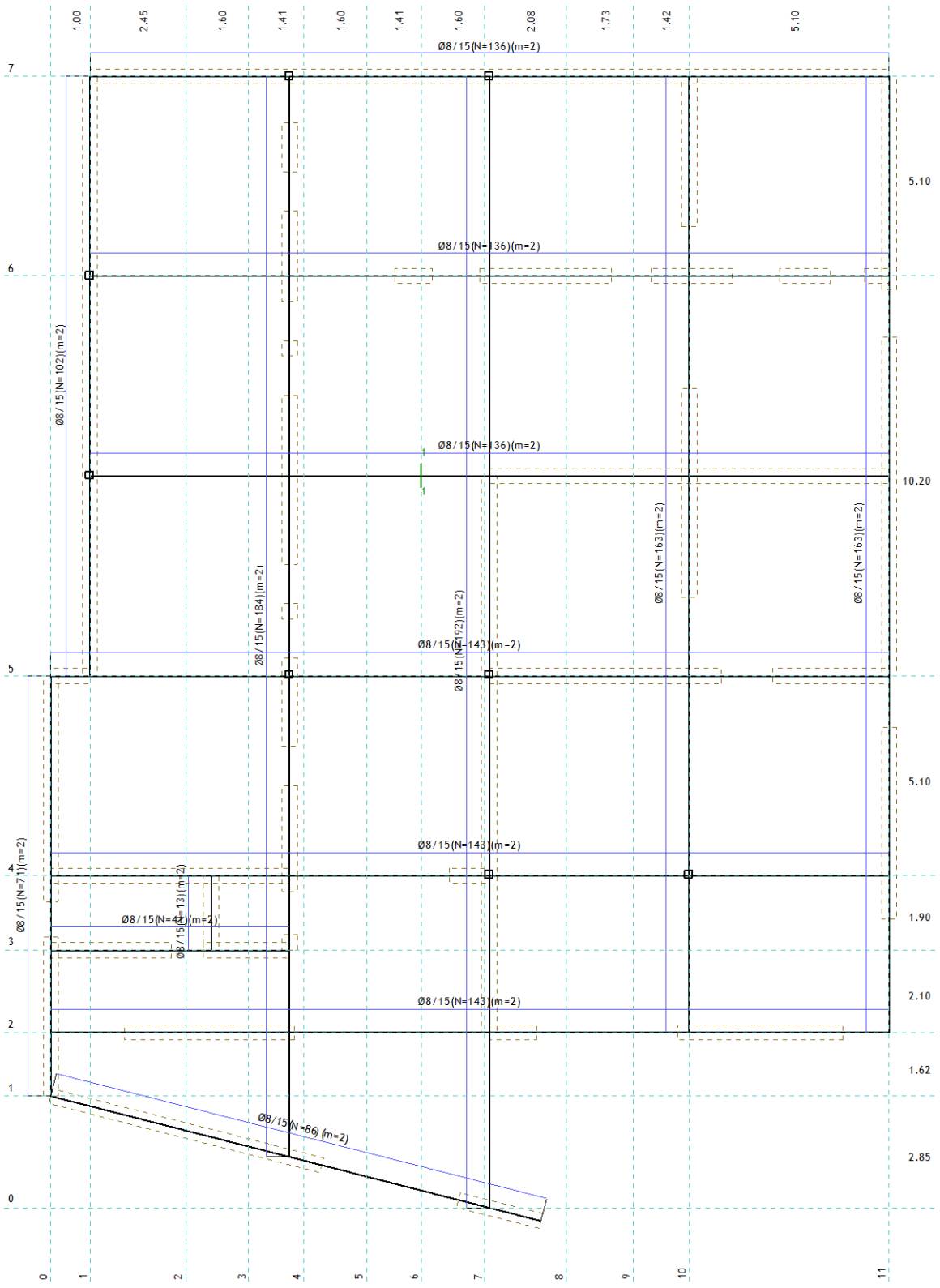
Nivo: p.ploča [0.70 m]
Armatura u gredama: max Asw= 2.12 cm²

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500A



Nivo: p.ploča [0.70 m]
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1

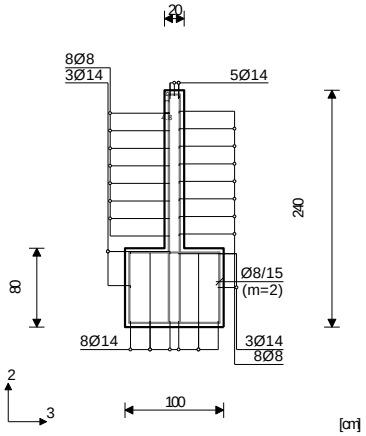
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500A



Nivo: p.ploča [0.70 m]
Armatura u gredama (odabrana): Asw

Greda 3946-15045
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 8.67m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xIV
N1ed = 0.00 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -383.67 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xIV
M1ed = 0.20 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII-1.00xVI
V2ed = -150.98 kN
V3ed = -0.00 kN
M1ed = 0.12 kNm

Vrd,max,2 = 2166.91 kN
Vrd,max,3 = 3725.57 kN
εb/εa = -0.411/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm²
As2 = 3.97 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.85 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

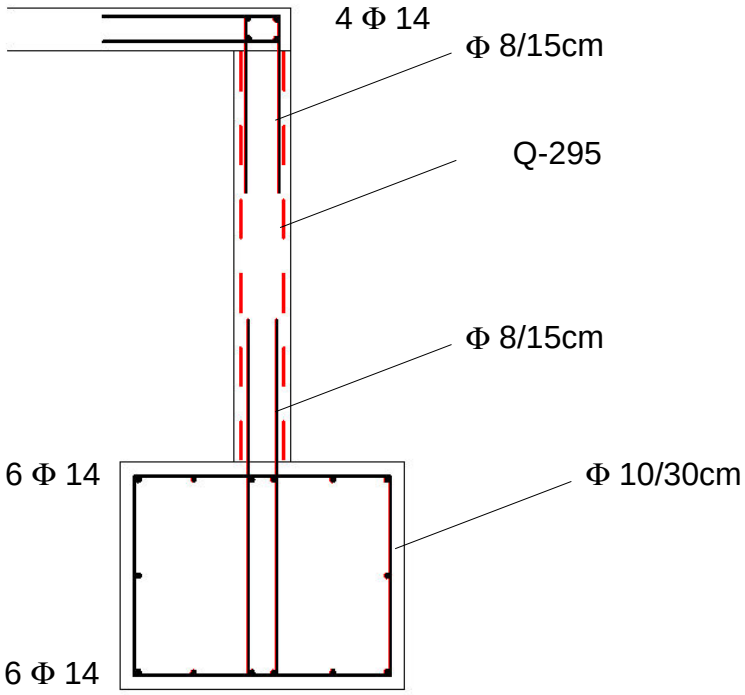
Postotak armiranja: 0.33%

---

a.b.temeljni zid armirati sa Q-295 obostrano

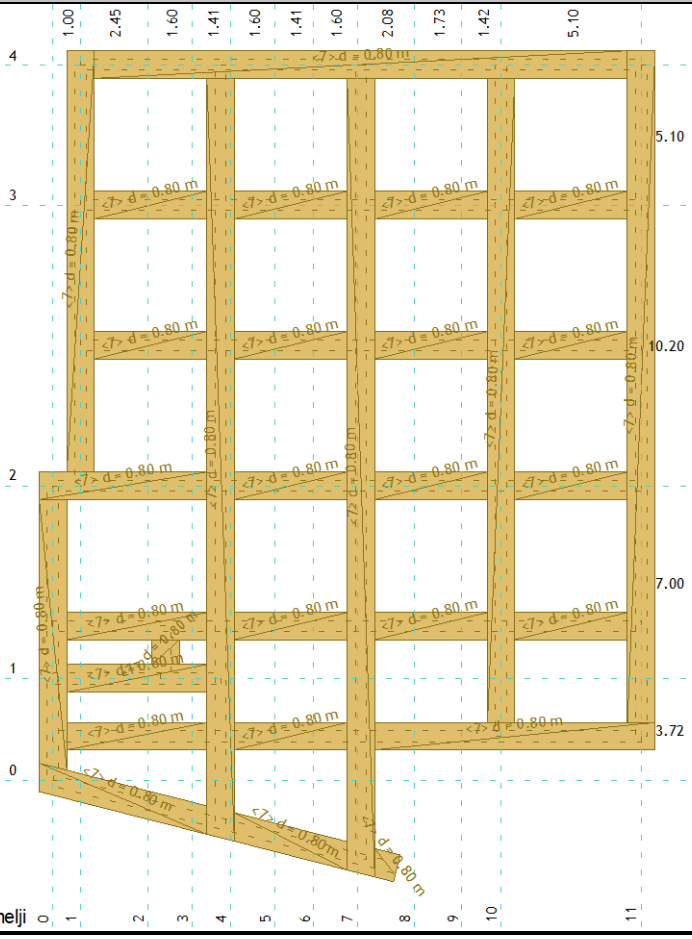
vilice temeljne trake - FI 10/30cm (2,61cm2)

Zub, temelja - MEd = 12 kNm (150 kPa) , MRd (FI 10/30) = 80 kNm



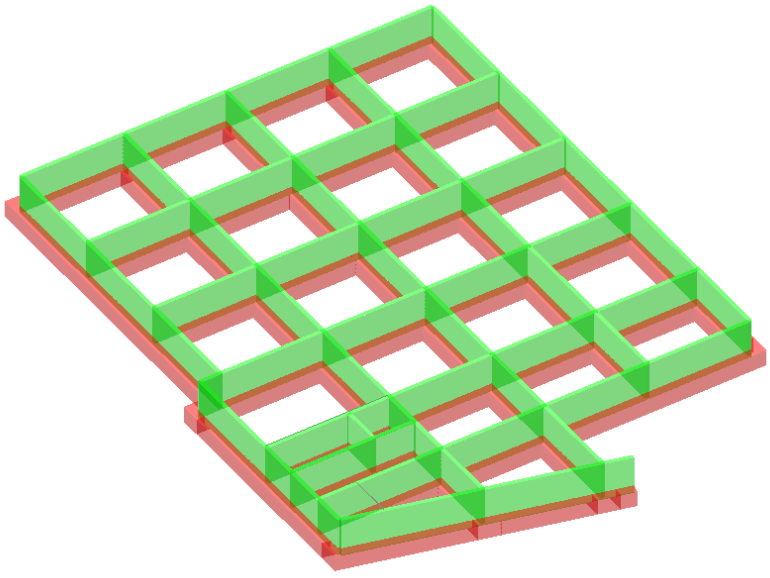
Dodatno će se temelji provjeriti na modelu s plošno modeliranim nadozidom

MODEL 2 - TEMELJI MODELIRANI PLOŠNIM ELEMENTIMA



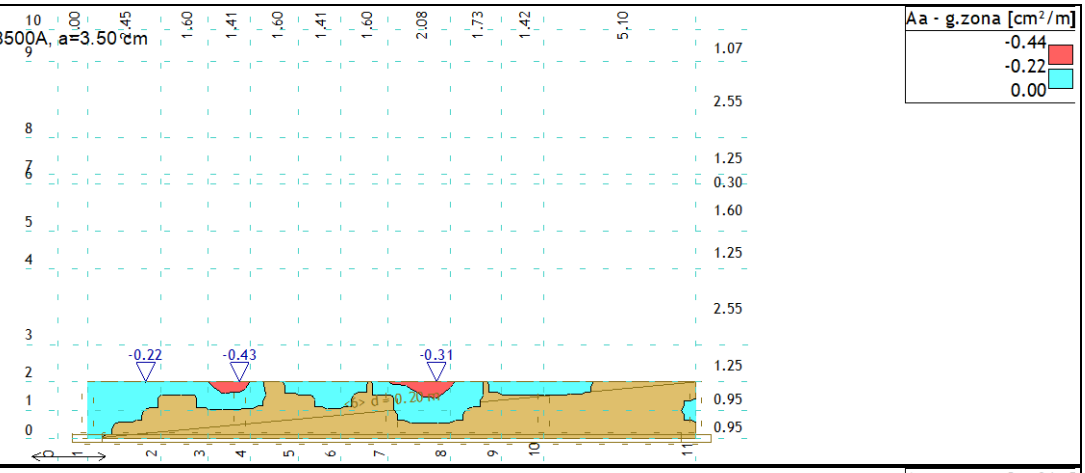
Nivo: temelji [-1.20 m] - Grupa: samo temelji

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm



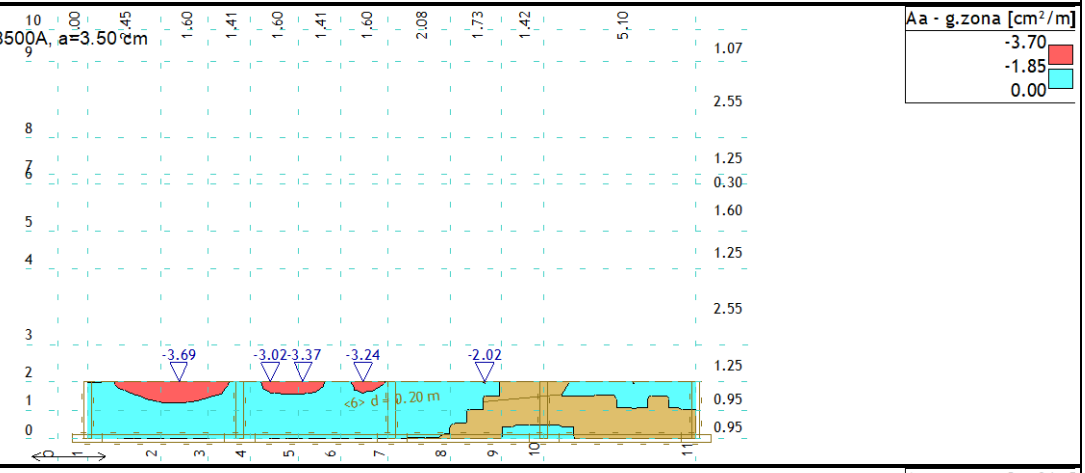
Grupa: samo temelji
Aa - g.zona

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm



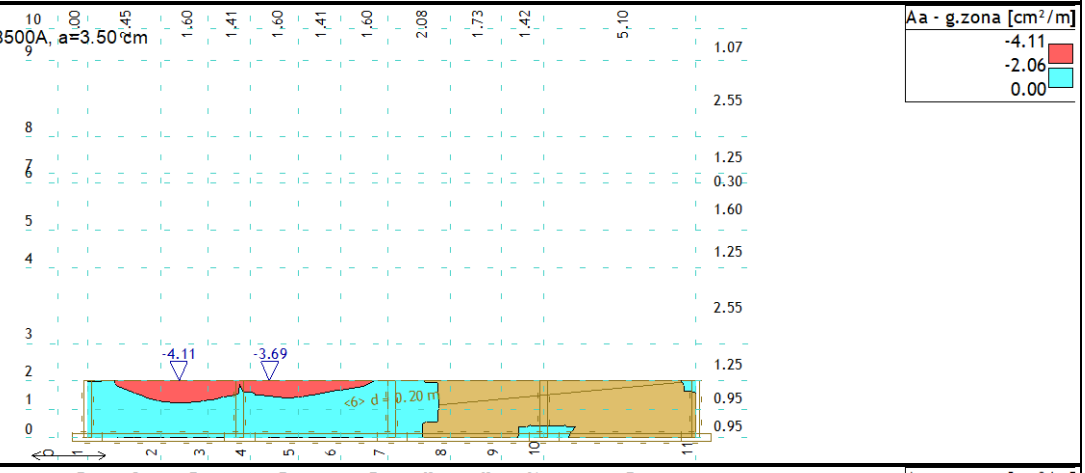
Okvir: 1 - Grupa: samo temelji
Aa - g.zona

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm



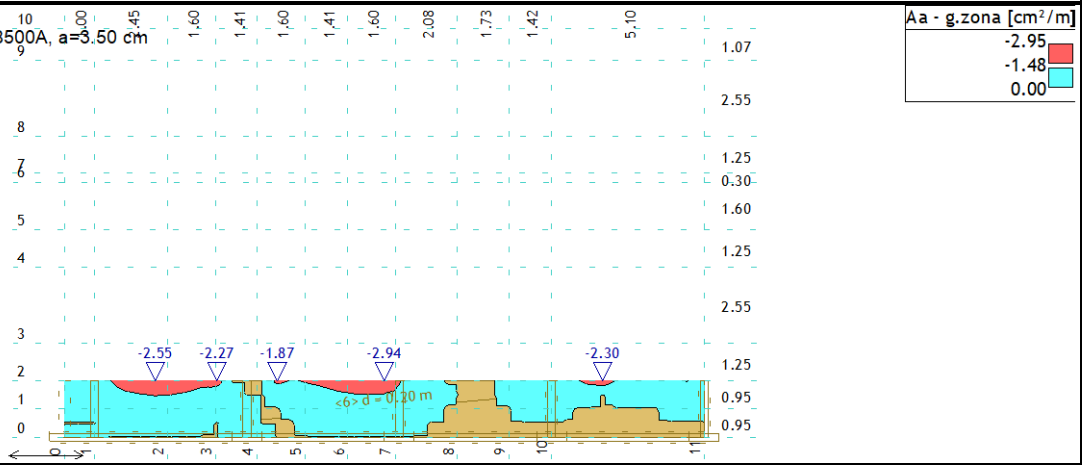
Okvir: 2 - Grupa: samo temelji
Aa - g.zona

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm



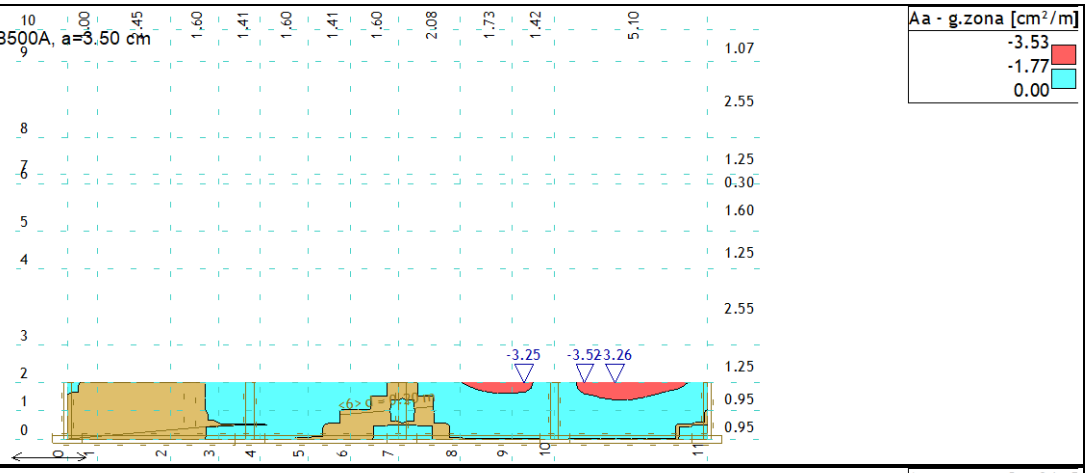
Okvir: 3 - Grupa: samo temelji
Aa - g.zona

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm



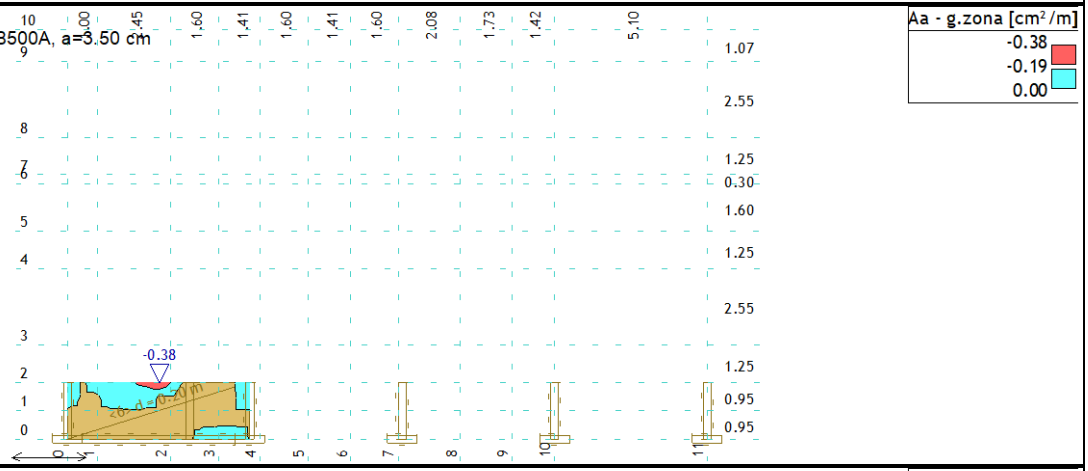
Okvir: 4 - Grupa: samo temelji
Aa - g.zona

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm



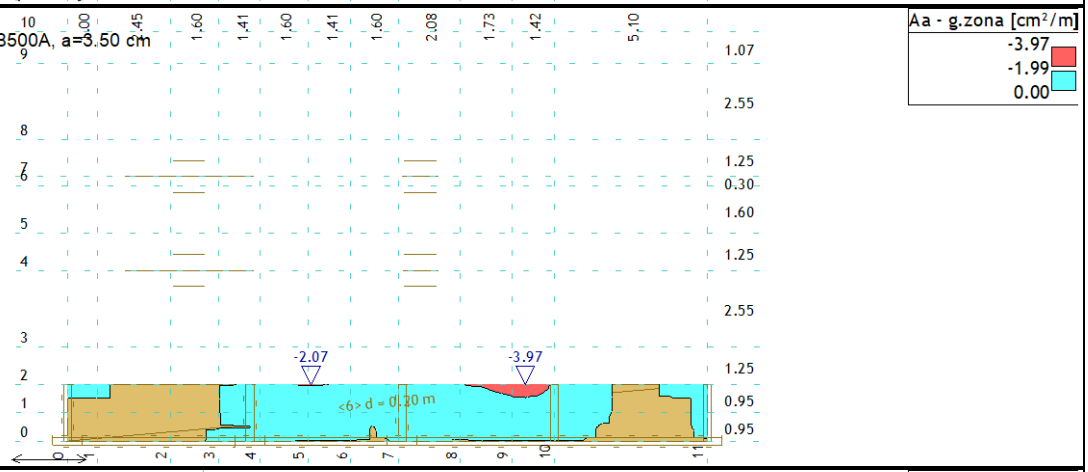
Okvir: 5 - Grupa: samo temelji
Aa - g.zona

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm



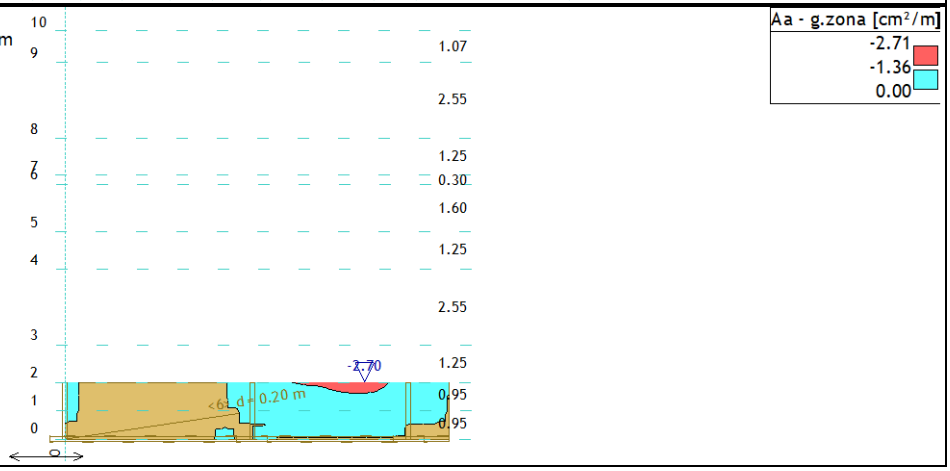
Okvir: 6 - Grupa: samo temelji
Aa - g.zona

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm

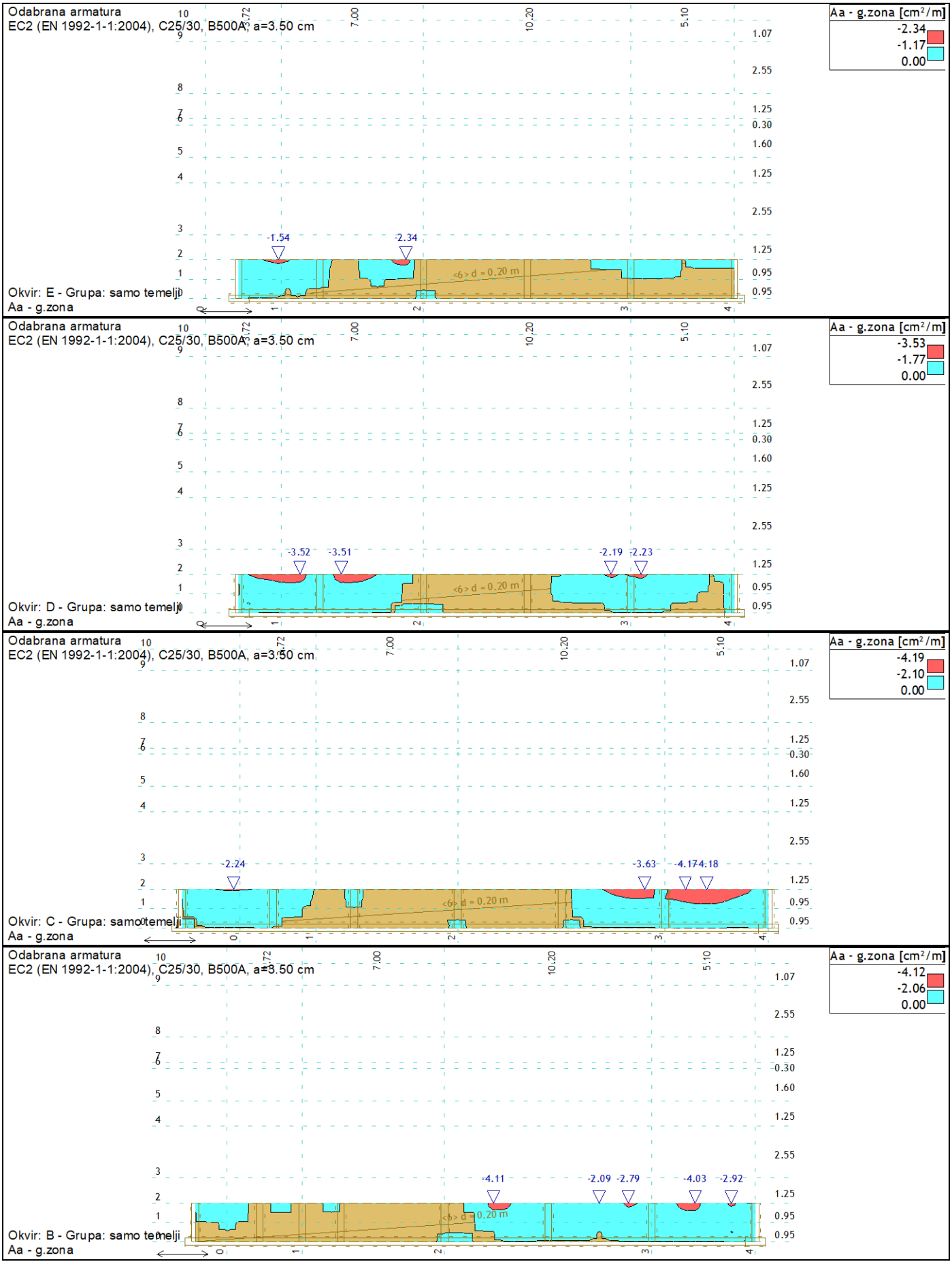


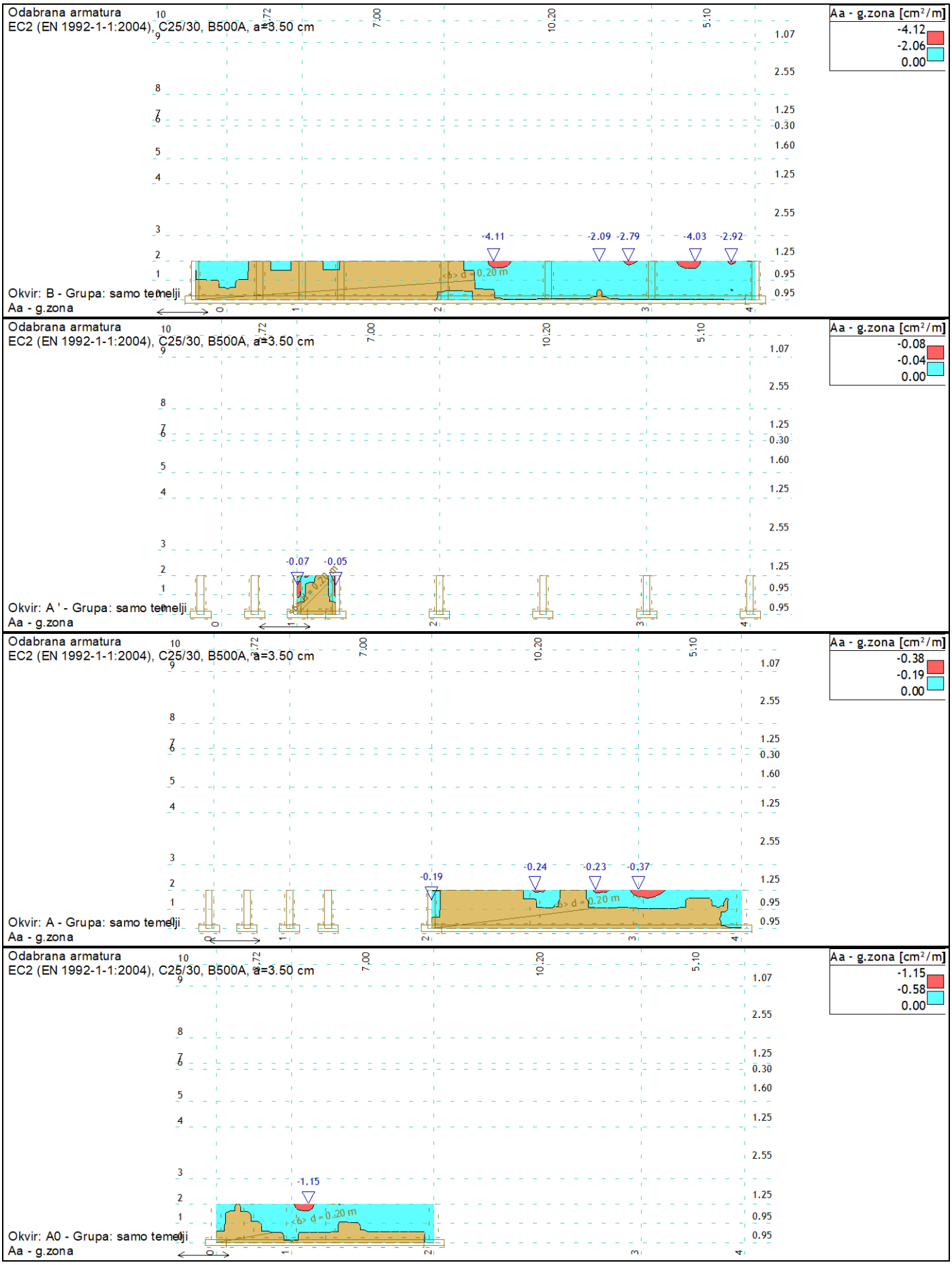
Okvir: 7 - Grupa: samo temelji
Aa - g.zona

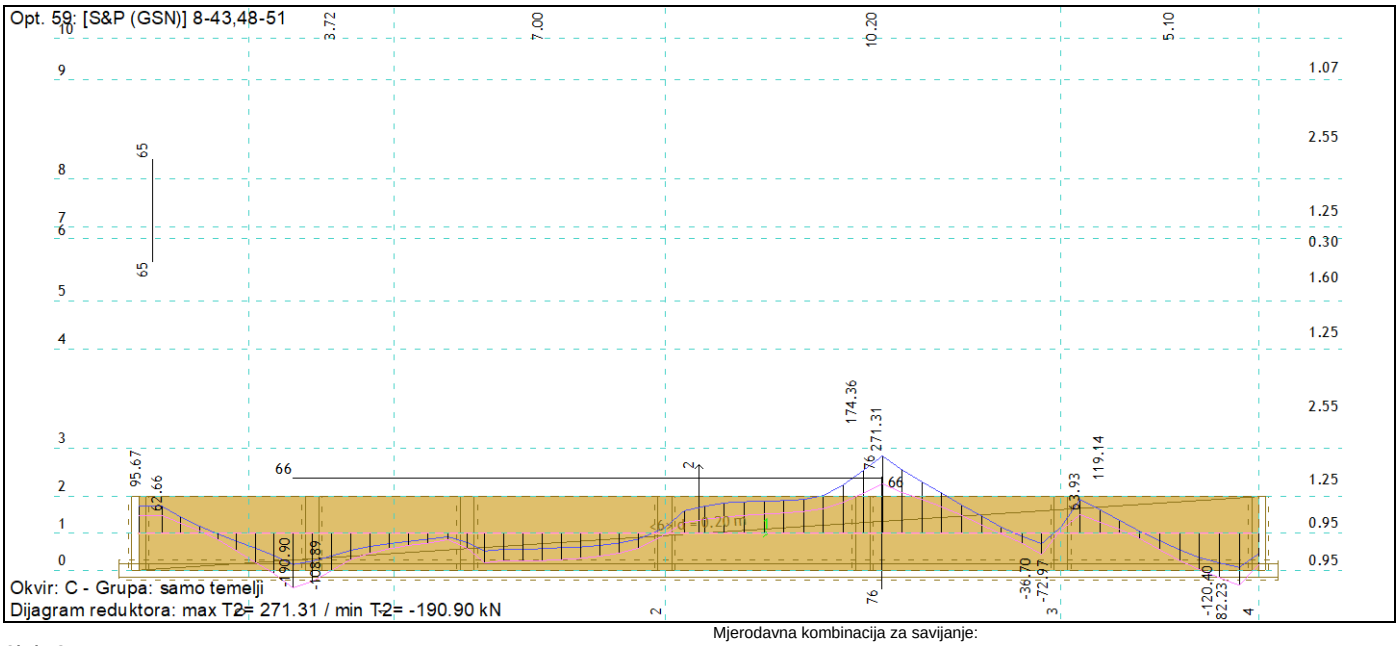
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm



Okvir: 8 - Grupa: samo temelji
Aa - g.zona

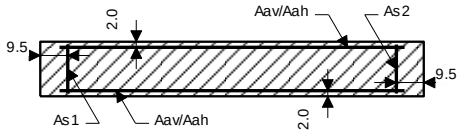

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - g.zona [cm²/m]
-2.34
-1.17
0.00
-1.54
-2.34
<6> d = 0.20 m
Okvir: E - Grupa: samo temelji
Aa - g.zona
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - g.zona [cm²/m]
-3.53
-1.77
0.00
-3.52
-3.51
-2.19
-2.23
<6> d = 0.20 m
Okvir: D - Grupa: samo temelji
Aa - g.zona
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - g.zona [cm²/m]
-4.19
-2.10
0.00
-2.24
-3.63
-4.17
-4.18
<6> d = 0.20 m
Okvir: C - Grupa: samo temelji
Aa - g.zona
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - g.zona [cm²/m]
-4.12
-2.06
0.00
-4.11
-2.09
-2.79
-4.03
-2.92
<6> d = 0.20 m
Okvir: B - Grupa: samo temelji
Aa - g.zona


Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - g.zona [cm²/m]
-4.12
-2.06
0.00
-4.11
-2.09
-2.79
-4.03
-2.92
<δ> d = 0.20 m
Okvir: B - Grupa: samo temelji
Aa - g.zona
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - g.zona [cm²/m]
-0.08
-0.04
0.00
-0.07
-0.05
<δ> d = 0.20 m
Okvir: A ' - Grupa: samo temelji
Aa - g.zona
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - g.zona [cm²/m]
-0.38
-0.19
0.00
-0.19
-0.24
-0.23
-0.37
<δ> d = 0.20 m
Okvir: A - Grupa: samo temelji
Aa - g.zona
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - g.zona [cm²/m]
-1.15
-0.58
0.00
-1.15
<δ> d = 0.20 m
Okvir: A0 - Grupa: samo temelji
Aa - g.zona



Okvir: C

Presjek 76 - 76 (X=10.20m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



b/d = 20/190 cm Ab = 3800 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+VII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII

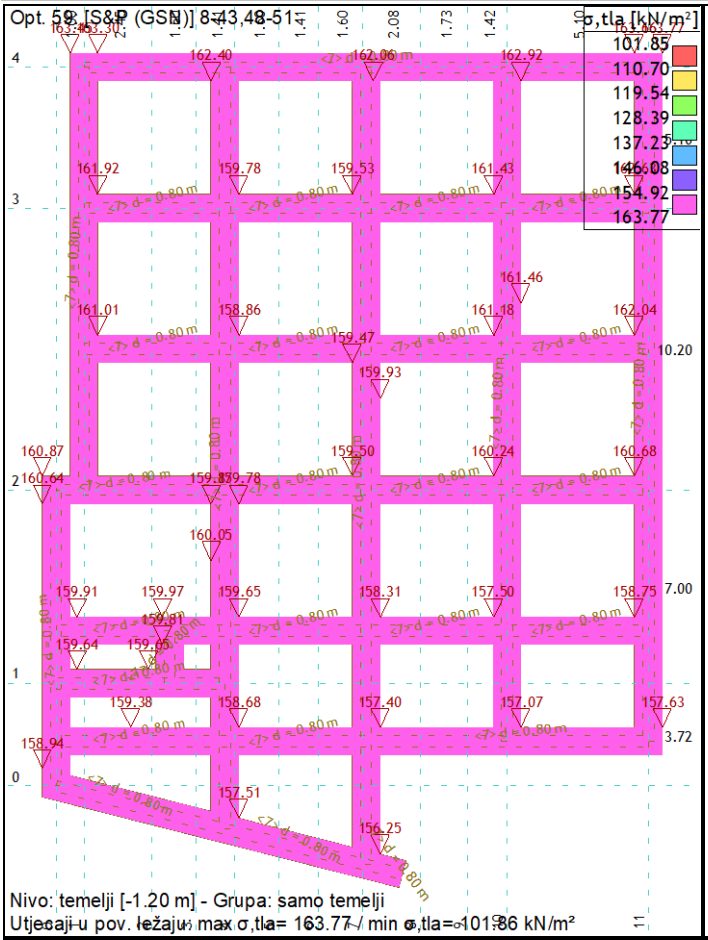
Med =	-87.45	kNm	
Ned =	-16.15	kN	
Ved =	270.02	kN	(Vrd,max = 1462.05 kN)

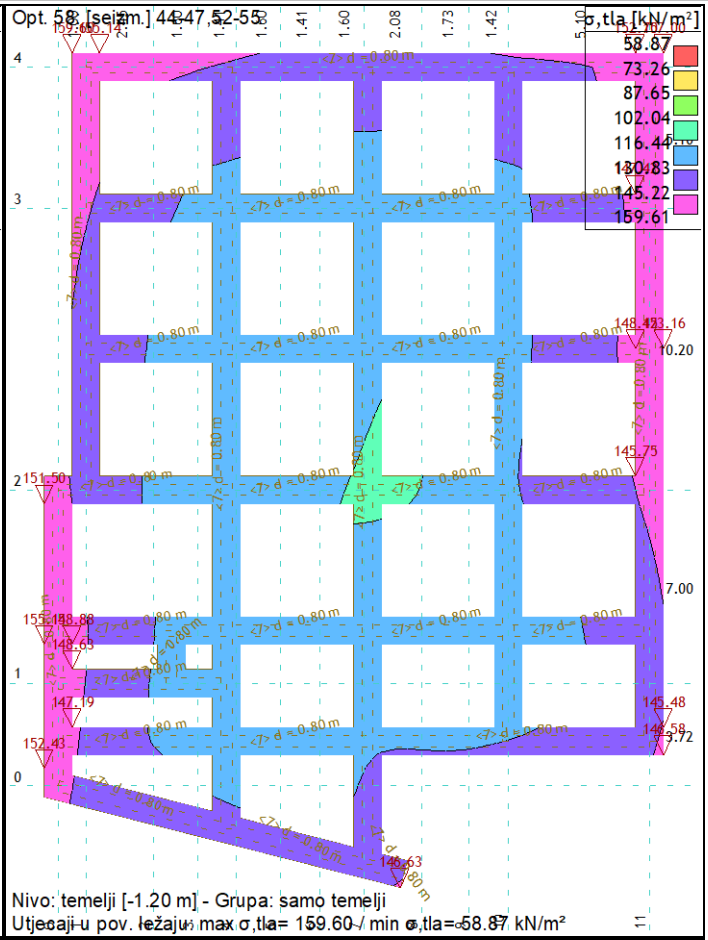
εb/εa = -0.861/20.000 ‰

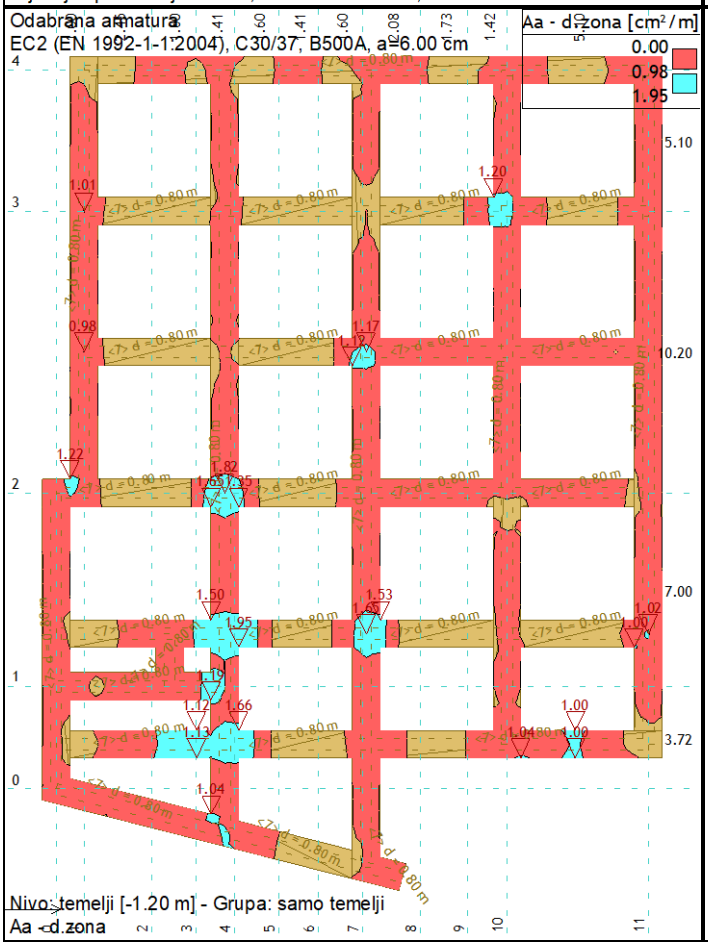
As1 =	0.00	cm²	(min:5.70)
As2 =	0.00	cm²	(min:5.70)
Aav =	±0.53	cm²/m	(min:±1.50)
Aah =	±1.91	cm²/m	(min:±2.00)

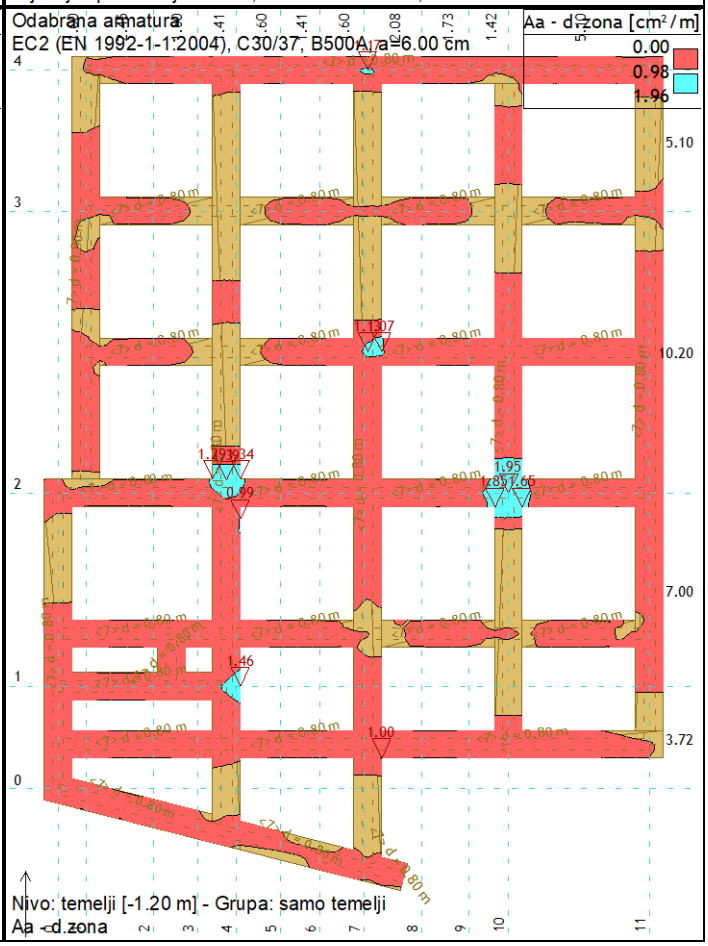
već usvojena armatura zadovoljava

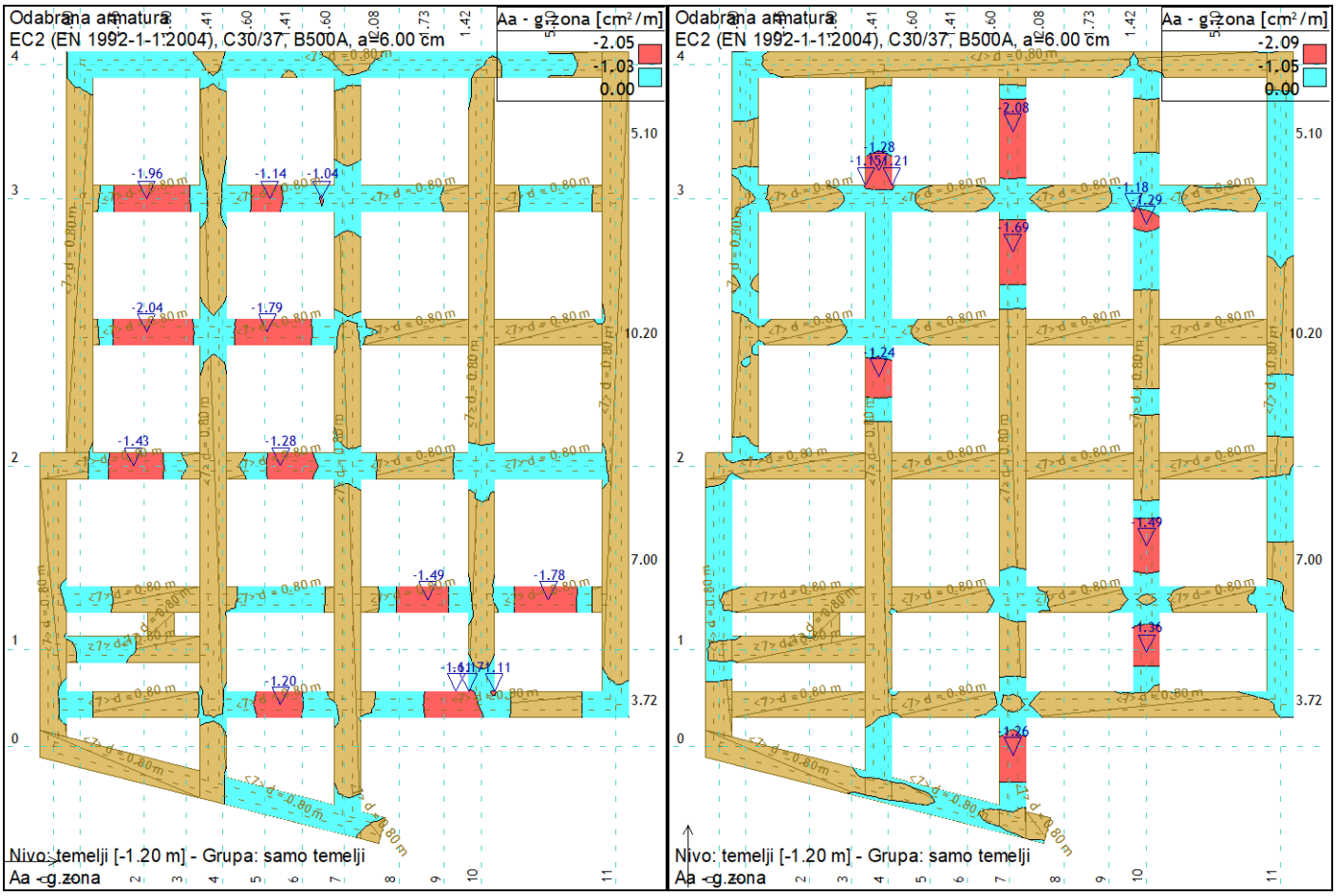
TEMELJNE TRAKE





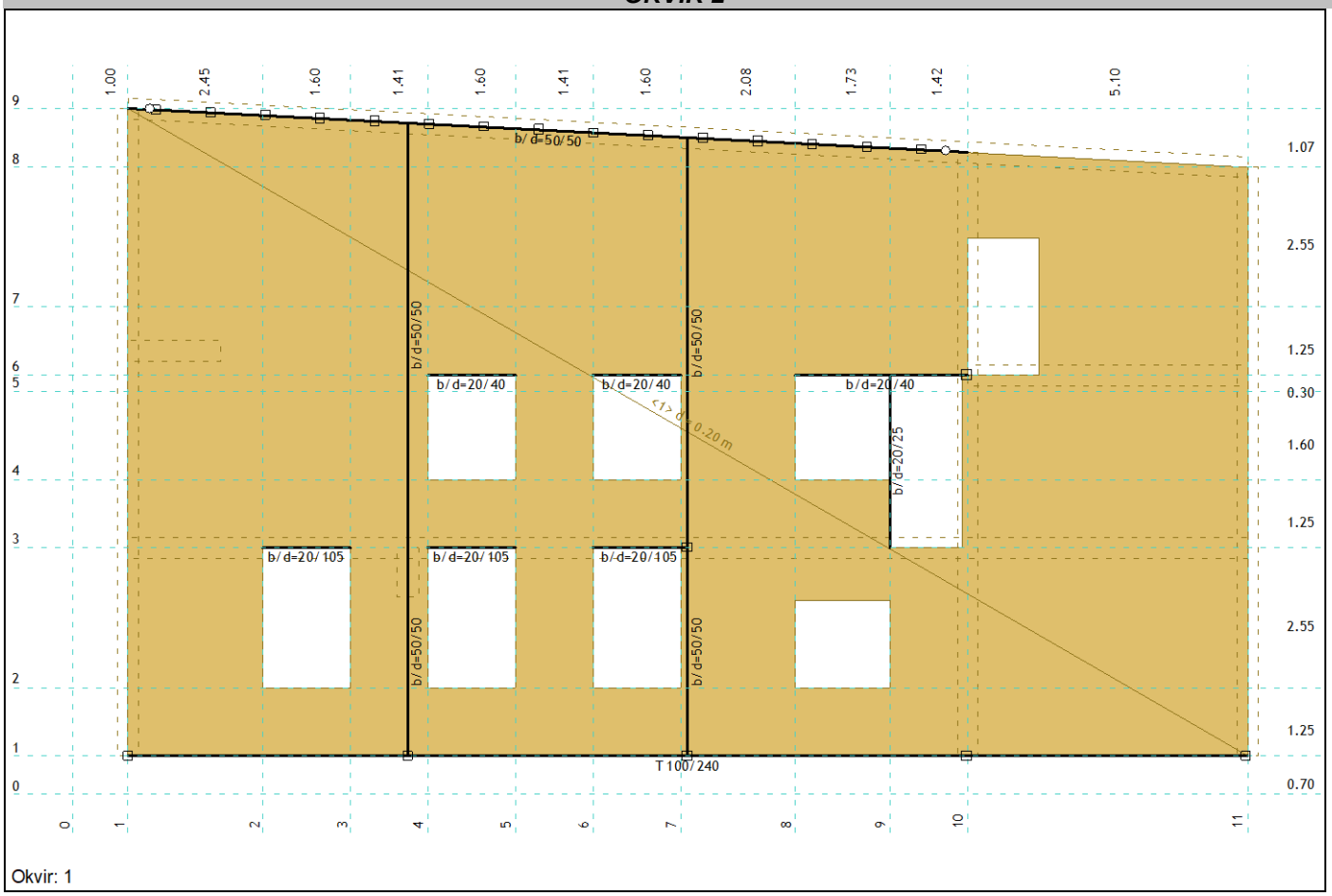






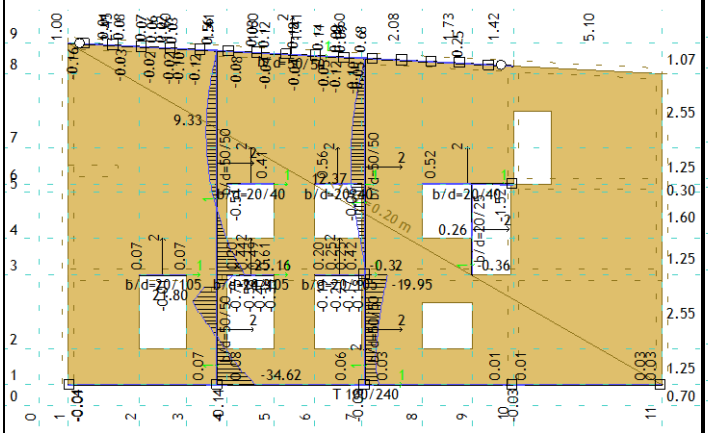
USVOJENA ARMATURA ZADOVOLJAVA

OKVIR 1



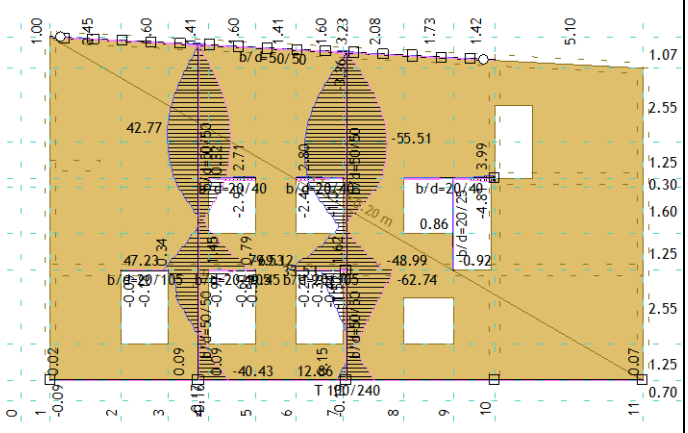
Okvir: 1

Opt. 48: I+1.5xV



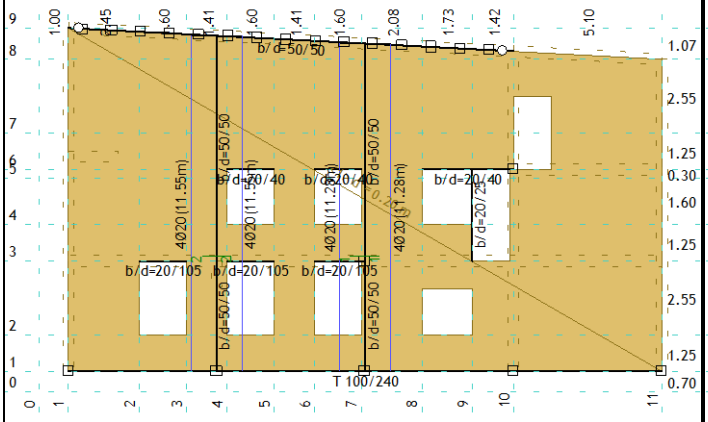
Okvir: 1
Utjecaji u gredi: max M2= 21.80 / min M2= -34.62 kNm

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



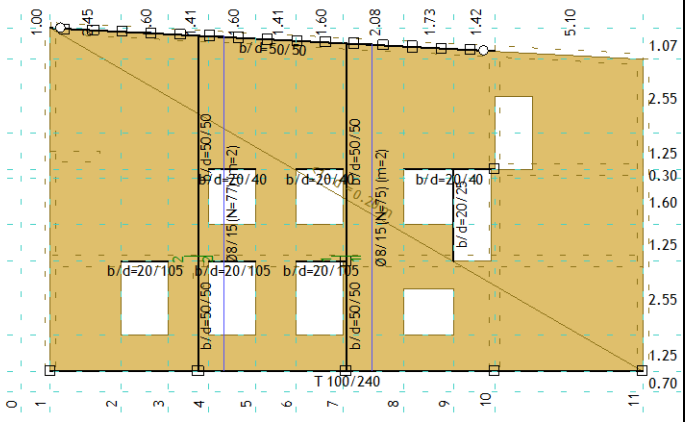
Okvir: 1
Utjecaji u gredi: max M2= 79.53 / min M2= -69.12 kNm

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: 1
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1

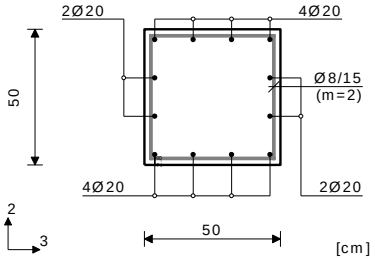
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: 1
Armatura u gredama (odabrana): Asw

Greda 18144-14352
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja
li,2 = 7.75 m (λ2 = 53.71)
li,3 = 7.75 m (λ3 = 53.71)
Nepomična konstrukcija

Presjek 2-2 x = 7.75m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.00xVII
N1ed = -194.62 kN
M2ed = -69.12 kNm
M3ed = -8.17 kNm
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja
Δe2 = 2.0<e0> + 0.0<eII> = 2.0 cm
|ΔM2| = 3.89 kNm
Δe3 = 2.0<e0> + 0.0<eII> = 2.0 cm
|ΔM3| = 3.89 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+0.60xIII-1.00xVII
M1ed = -0.18 kNm

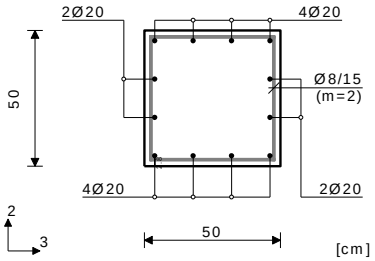
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI-1.00xVII
V2ed = 1.77 kN
V3ed = -36.38 kN
M1ed = -0.17 kNm

Vrd,max,2 = 911.25 kN
Vrd,max,3 = 911.25 kN
εb/εa = -3.277/20.000 ‰
As1 = 1.45 cm²
As2 = 1.45 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.51%

Greda 19843-16941
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja
li,2 = 7.48 m (λ2 = 51.86)
li,3 = 7.48 m (λ3 = 51.86)
Nepomična konstrukcija

Presjek 1-1 x = 7.48m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVII
N1ed = -101.82 kN
M2ed = 79.53 kNm
M3ed = 3.65 kNm

Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja
Δe2 = 2.0<e0> + 0.0<eII> = 2.0 cm
|ΔM2| = 2.04 kNm
Δe3 = 2.0<e0> + 0.0<eII> = 2.0 cm
|ΔM3| = 2.04 kNm

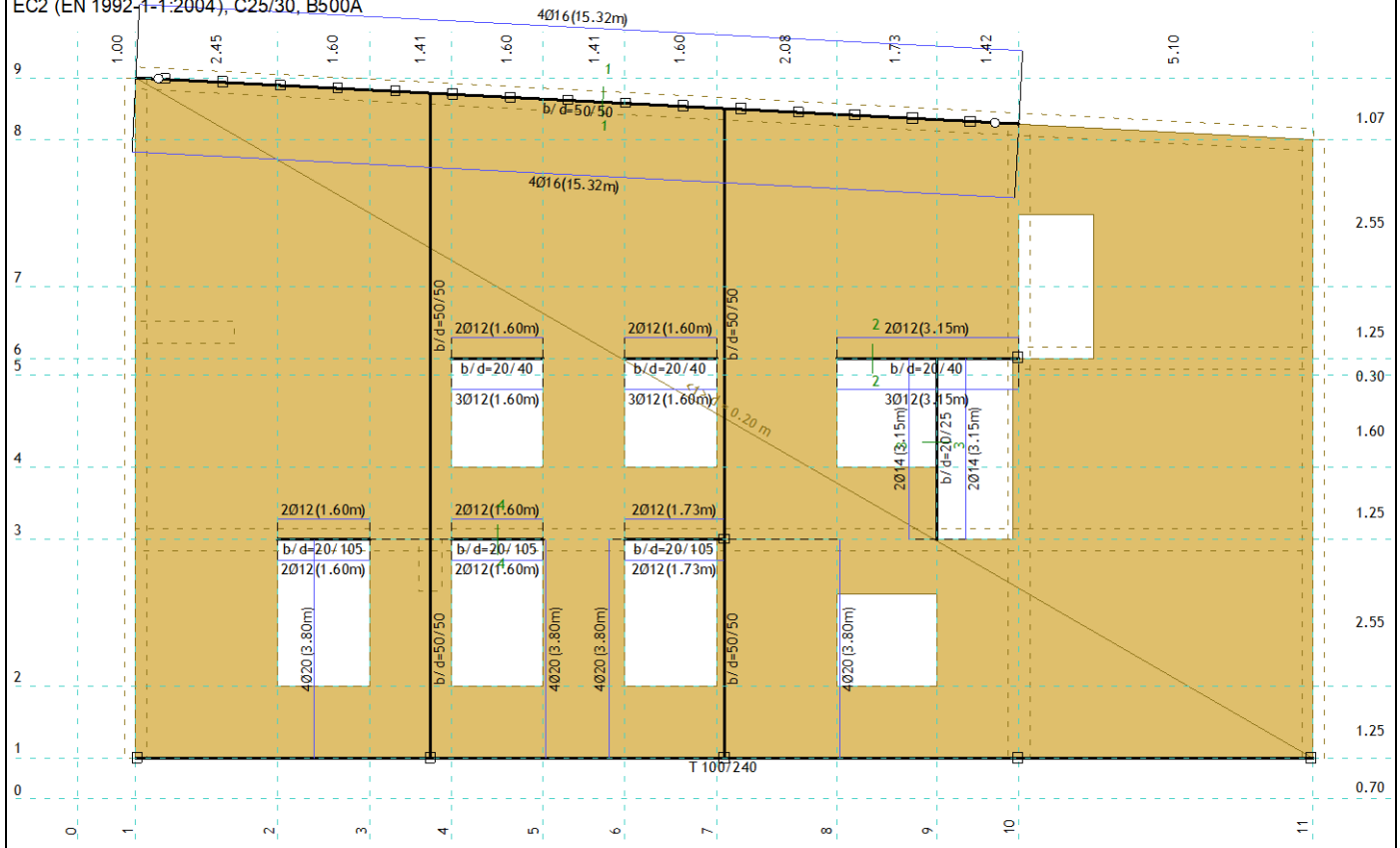
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVII
M1ed = 0.14 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVII
V2ed = 0.25 kN
V3ed = 48.37 kN
M1ed = 0.14 kNm

Vrd,max,2 = 911.25 kN
Vrd,max,3 = 911.25 kN
εb/εa = -3.073/20.000 ‰
As1 = 2.98 cm²
As2 = 2.98 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

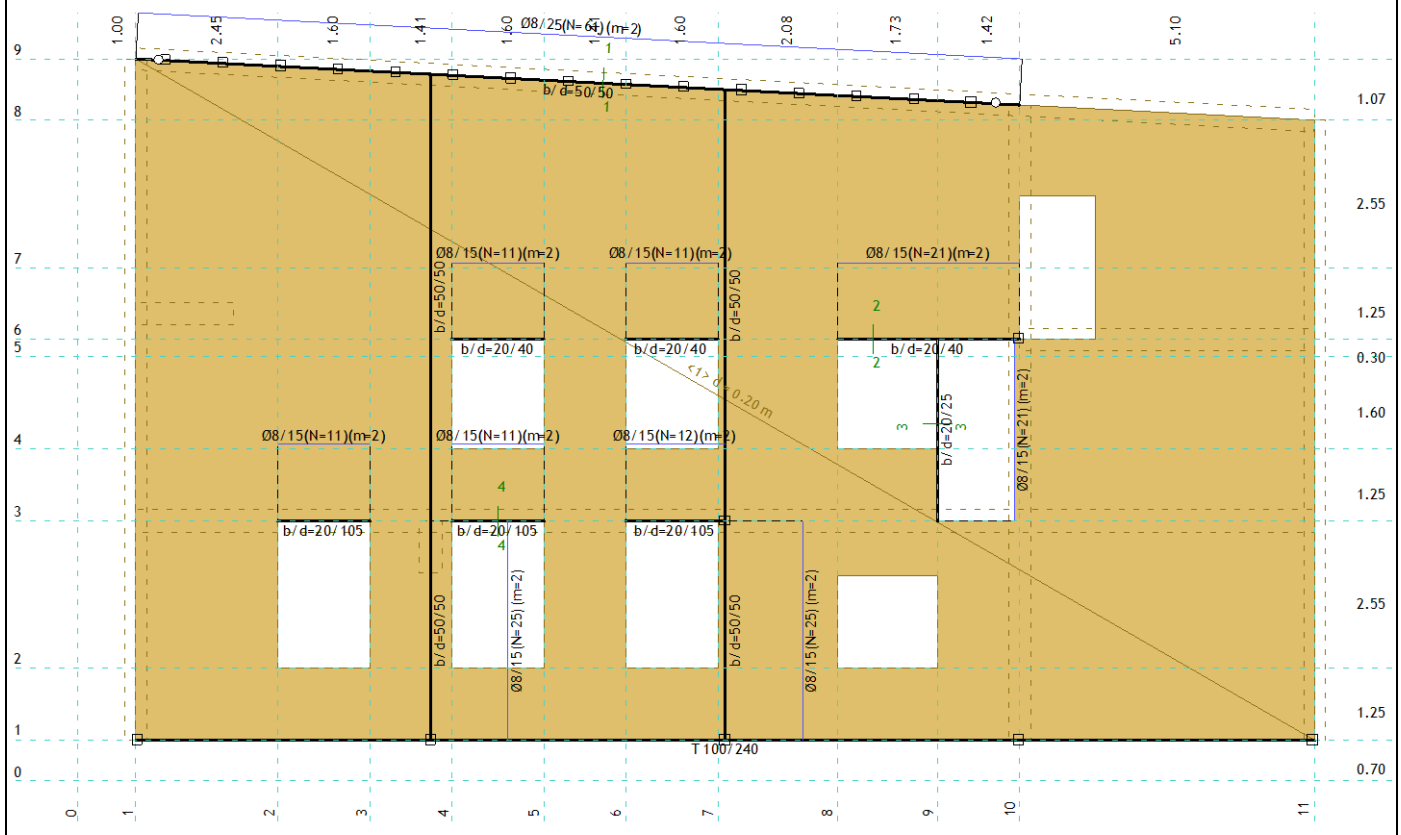
Postotak armiranja: 1.51%

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: 1
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1

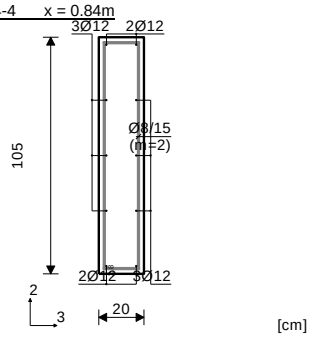
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: 1
Armatura u gredama (odabrana): Asw

Greda 14541-15372
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 4-4 x = 0.84m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
N1ed = 13.48 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 16.58 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVII
M1ed = 0.07 kNm

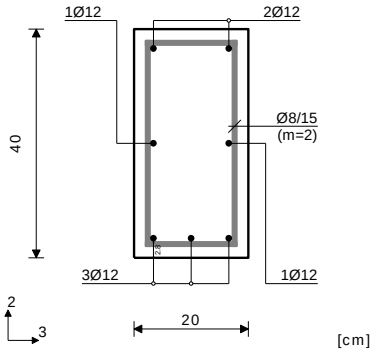
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI-1.00xVI
V2ed = -12.35 kN
V3ed = 1.34 kN
M1ed = -0.01 kNm

Vrd,max,2 = 765.45 kN
Vrd,max,3 = 765.45 kN
εb/εa = -0.404/20.000 ‰
As1 = 0.58 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.54%

Greda 19086-20073
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 2-2 x = 0.47m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII
N1ed = 20.13 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 1.39 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII-1.00xVI
V2ed = -2.14 kN
V3ed = -0.42 kN
M1ed = -0.00 kNm

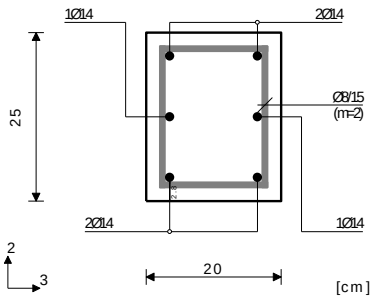
Vrd,max,2 = 291.60 kN
Vrd,max,3 = 291.60 kN
εb/εa = -0.239/20.000 ‰
As1 = 0.33 cm²
As2 = 0.19 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.99%

Greda 19658-18579
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

li,2 = 3.15 m (λ2 = 54.56)
li,3 = 3.15 m (λ3 = 43.65)
Nepomična konstrukcija

Presjek 3-3 x = 1.90m



[cm]

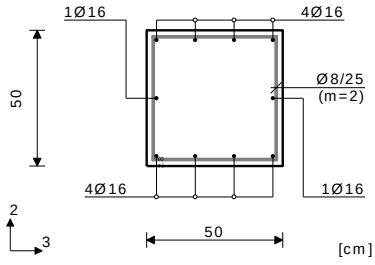
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xIV
N1ed = -59.26 kN
M2ed = 0.29 kNm
M3ed = -0.15 kNm
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja
Δe2 = 2.0<e0> + 3.4<eII> = 5.4 cm
|ΔM2| = 3.22 kNm
Δe3 = 2.0<e0> + 0.0<eII> = 2.0 cm
|ΔM3| = 1.19 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
V2ed = 1.28 kN
V3ed = 0.21 kN
M1ed = 0.00 kNm

Vrd,max,2 = 182.25 kN
Vrd,max,3 = 182.25 kN
Nije potrebna armatura.

Greda na vrhu zida - osl. TT ploča
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 8.05m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVII
N1ed = 24.56 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -0.24 kNm

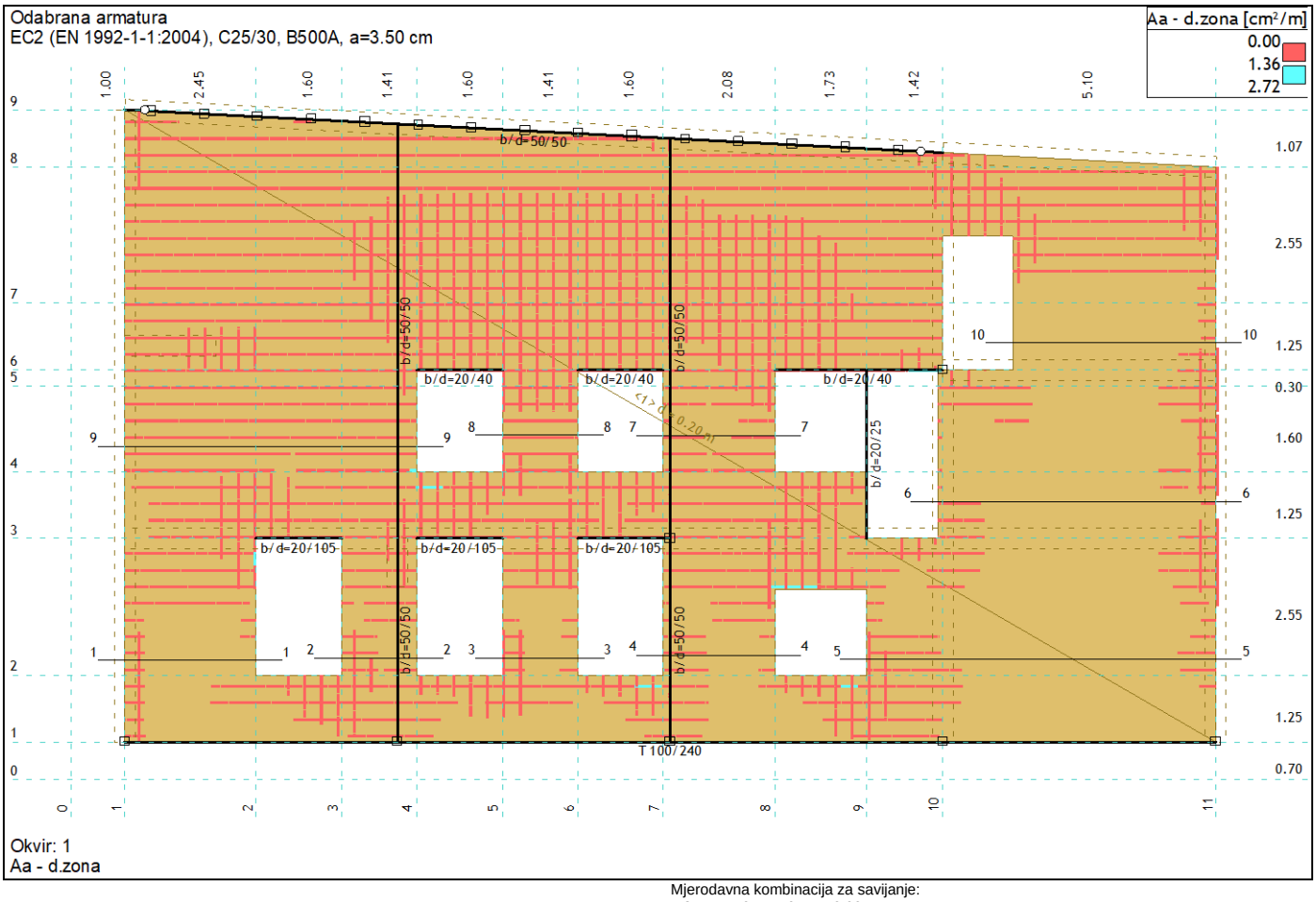
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+0.60xIII-1.00xVII
M1ed = -0.04 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI-1.00xVI
V2ed = -11.19 kN
V3ed = -1.84 kN
M1ed = -0.03 kNm

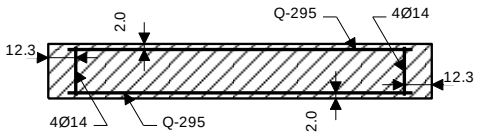
Vrd,max,2 = 911.25 kN
Vrd,max,3 = 911.25 kN
εb/εa = -0.089/20.000 ‰

As1 = 0.27 cm²
As2 = 0.32 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.80%



Presjek 1 - 1 (Z=2.22m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

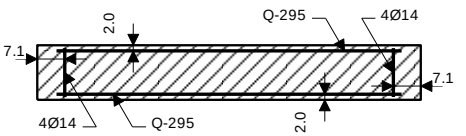


b/d = 20/245 cm Ab = 4900 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII-1.00xVI

Med =	128.22	kNm		
Ned =	-378.55	kN		
Ved =	-128.90	kN	(Vrd,max = 1764.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:7.35)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:7.35)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.76	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 2 - 2 (Z=2.27m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



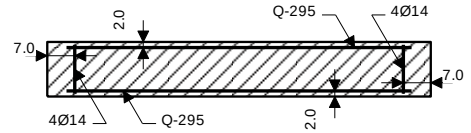
b/d = 20/141 cm Ab = 2820 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I-1.00xVI

Med =	-34.63	kNm		
Ned =	-262.69	kN		
Ved =	-72.12	kN	(Vrd,max = 1015.20 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:4.23)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:4.23)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.74	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 3 - 3 (Z=2.25m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B

Kompletna shema opterećenja

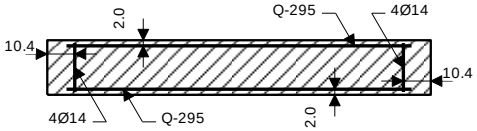


b/d = 20/141 cm Ab = 2820 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I-1.00xVI

Med =	-35.57	kNm		
Ned =	-350.39	kN		
Ved =	-64.13	kN	(Vrd,max = 1015.20 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:4.23)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:4.23)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.65	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 4 - 4 (Z=2.32m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

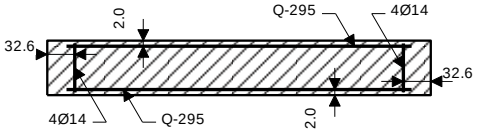


b/d = 20/208 cm Ab = 4160 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I-1.00xVI

Med =	-47.26	kNm		
Ned =	-493.11	kN		
Ved =	-147.34	kN	(Vrd,max = 1497.60 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:6.24)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:6.24)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±1.02	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 5 - 5 (Z=2.24m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

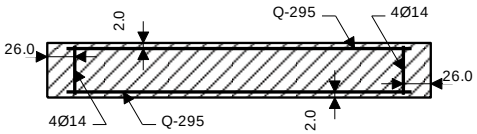


b/d = 20/652 cm Ab = 13040 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I-1.00xVI

Med =	14.94	kNm		
Ned =	-711.06	kN		
Ved =	-286.63	kN	(Vrd,max = 4694.40 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:19.56)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:19.56)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.63	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 6 - 6 (Z=5.19m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

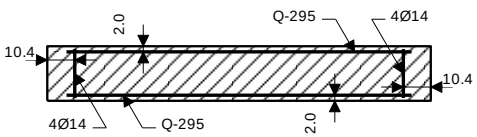


b/d = 20/520 cm Ab = 10400 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+VI

Med =	211.45	kNm		
Ned =	-472.65	kN		
Ved =	155.32	kN	(Vrd,max = 3744.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:15.60)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:15.60)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.43	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 7 - 7 (Z=6.42m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

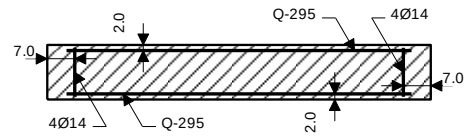


b/d = 20/208 cm Ab = 4160 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I-1.00xVI

Med =	-6.38	kNm		
Ned =	-333.51	kN		
Ved =	-112.17	kN	(Vrd,max = 1497.60 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:6.24)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:6.24)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.78	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 8 - 8 (Z=6.44m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

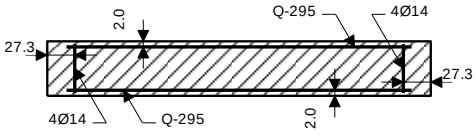


b/d = 20/141 cm Ab = 2820 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII-1.00xVI

Med =	3.31	kNm		
Ned =	-259.86	kN		
Ved =	-58.97	kN	(Vrd,max = 1015.20 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:4.23)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:4.23)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.60	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 9 - 9 (Z=6.22m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

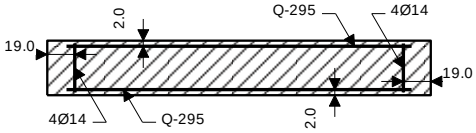


b/d = 20/546 cm Ab = 10920 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII-1.00xVI

Med =	-273.76	kNm		
Ned =	-515.01	kN		
Ved =	-194.15	kN	(Vrd,max = 3931.20 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:16.38)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:16.38)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.51	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 10 - 10 (Z=8.16m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

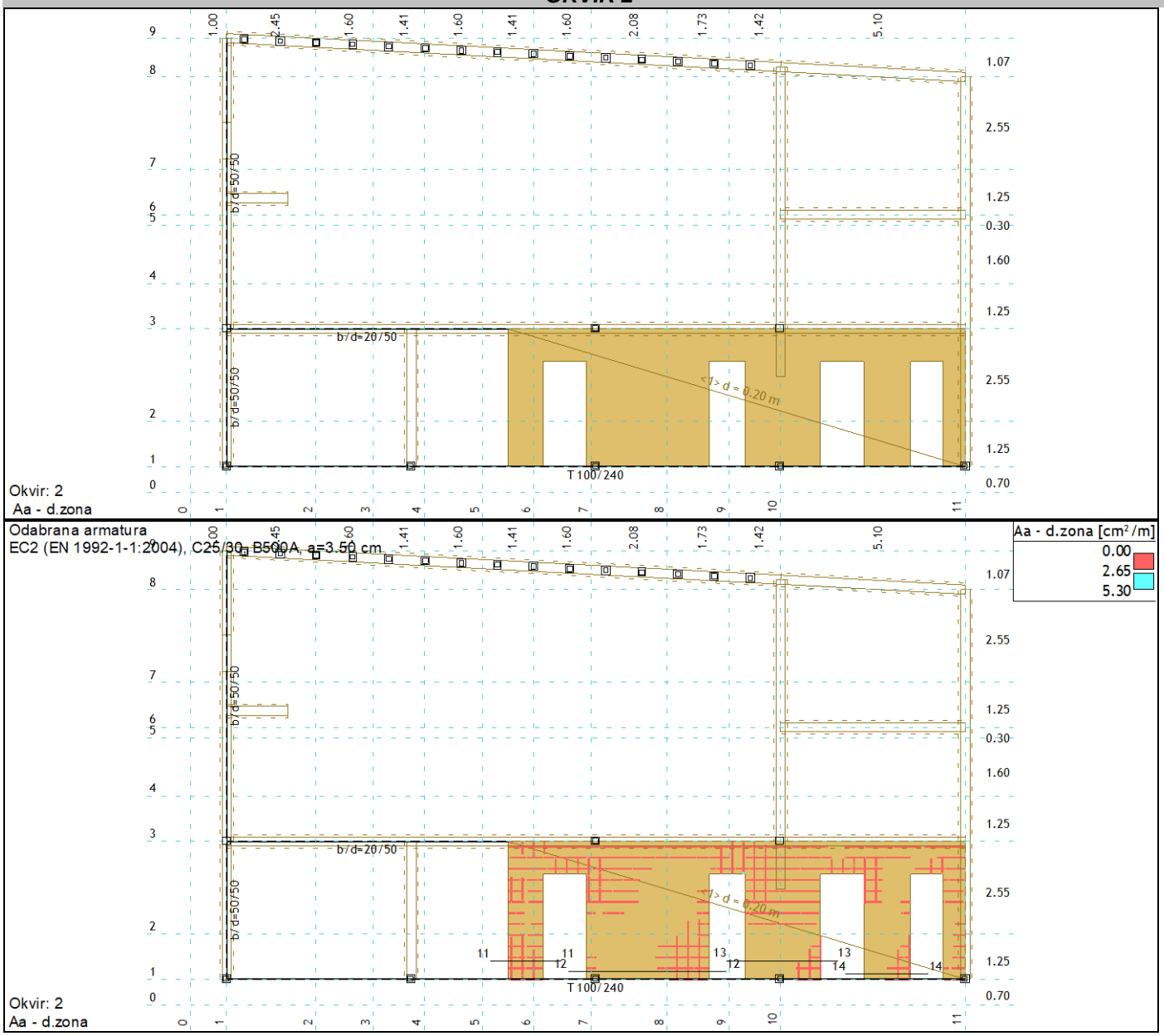


b/d = 20/380 cm Ab = 7600 cm²

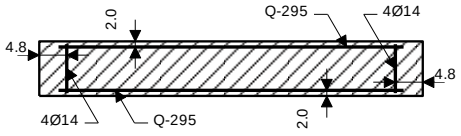
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xV

Med =	95.07	kNm		
Ned =	-190.45	kN		
Ved =	54.81	kN	(Vrd,max = 2924.10 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:11.40)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:11.40)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.19	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

OKVIR 2



Presjek 11 - 11 (Z=1.20m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



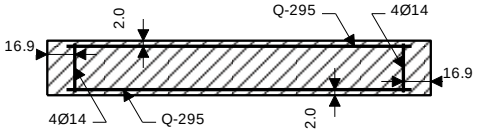
b/d = 20/96 cm Ab = 1920 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VI

Med =	4.86	kNm		
Ned =	-231.49	kN		
Ved =	29.31	kN	(Vrd,max = 691.20 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:2.88)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:2.88)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.44	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 12 - 12 (Z=0.92m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B

Kompletna shema opterećenja

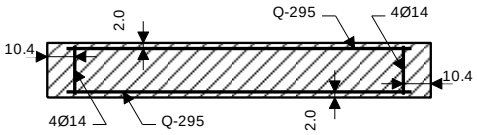


b/d = 20/338 cm Ab = 6760 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+VI
Med = 668.82 kNm
Ned = -349.95 kN
Ved = 301.23 kN (Vrd,max = 2433.60 kN)

εb/εa = -1.480/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:10.14) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:10.14) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.25 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±1.28 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 13 - 13 (Z=1.21m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

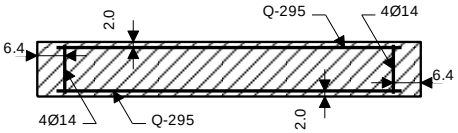


b/d = 20/208 cm Ab = 4160 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+VI
Med = 147.42 kNm
Ned = -547.67 kN
Ved = 151.81 kN (Vrd,max = 1497.60 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:6.24) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:6.24) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±1.05 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 14 - 14 (Z=0.85m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

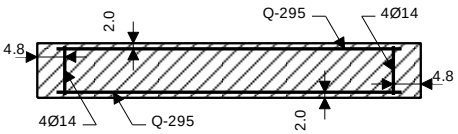


b/d = 20/129 cm Ab = 2580 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+VI
Med = 22.83 kNm
Ned = -210.70 kN
Ved = 15.25 kN (Vrd,max = 928.80 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:3.87) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:3.87) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.17 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 11 - 11 (Z=1.20m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

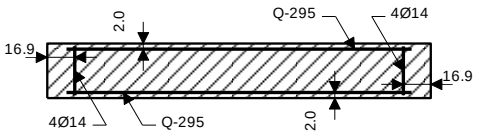


b/d = 20/96 cm Ab = 1920 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VI
Med = 4.86 kNm
Ned = -231.49 kN
Ved = 29.31 kN (Vrd,max = 691.20 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:2.88) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:2.88) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.44 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 12 - 12 (Z=0.92m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



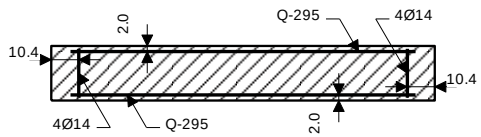
b/d = 20/338 cm Ab = 6760 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+VI
Med = 668.82 kNm
Ned = -349.95 kN
Ved = 301.23 kN (Vrd,max = 2433.60 kN)

εb/εa = -1.480/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:10.14) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:10.14) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.25 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±1.28 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 13 - 13 (Z=1.21m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B

Kompletna shema opterećenja

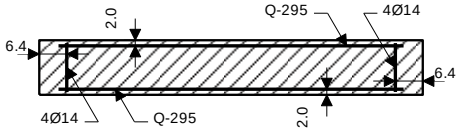


b/d = 20/208 cm Ab = 4160 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+VI

Med =	147.42	kNm		
Ned =	-547.67	kN		
Ved =	151.81	kN	(Vrd,max = 1497.60 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:6.24)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:6.24)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±1.05	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 14 - 14 (Z=0.85m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

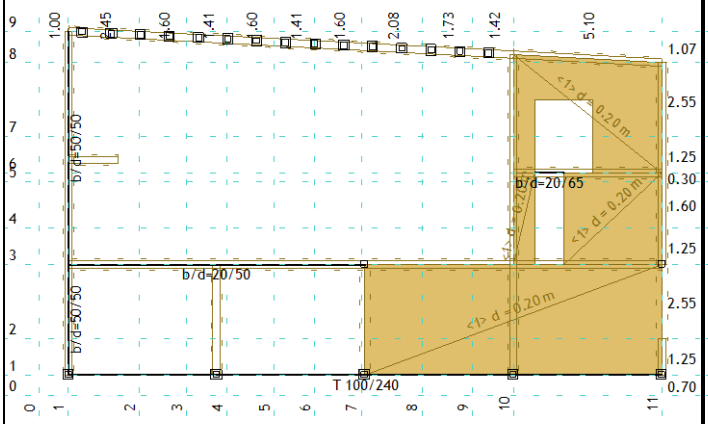


b/d = 20/129 cm Ab = 2580 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+VI

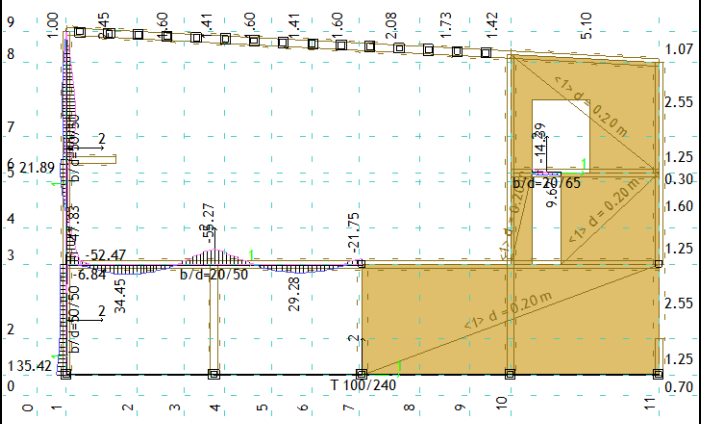
Med =	22.83	kNm		
Ned =	-210.70	kN		
Ved =	15.25	kN	(Vrd,max = 928.80 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:3.87)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:3.87)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.17	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

OKVIR 3



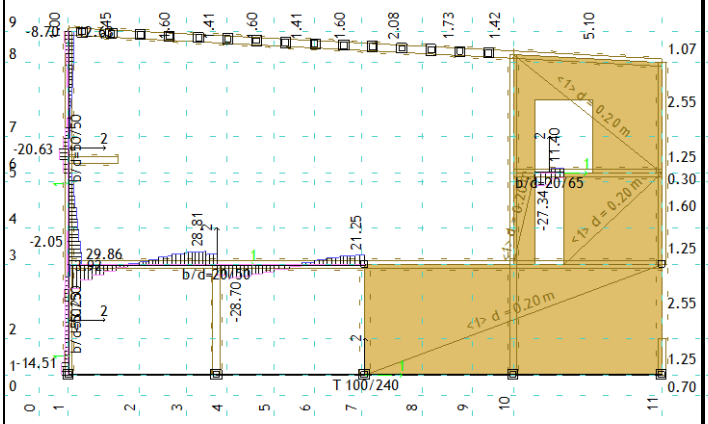
Okvir: 3
Aa - d.zona

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



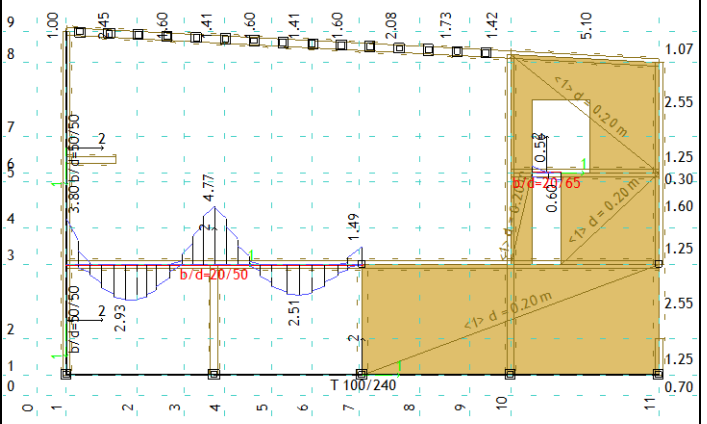
Okvir: 3
Utjecaji u gredi: max M3= 229.79 / min M3= -466.81 kNm

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



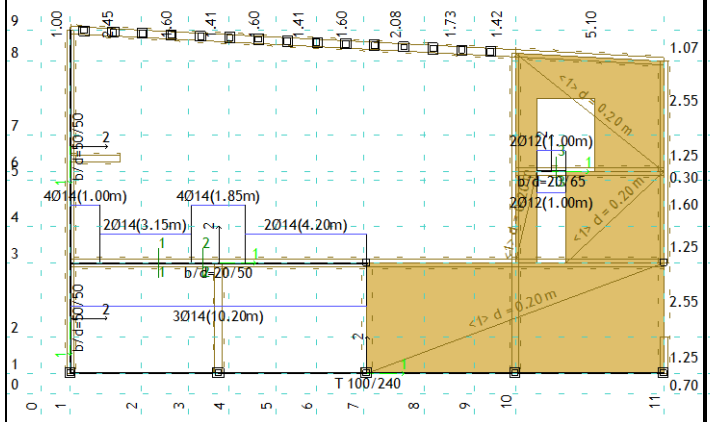
Okvir: 3
Utjecaji u gredi: max T2= 286.85 / min T2= -286.87 kN

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



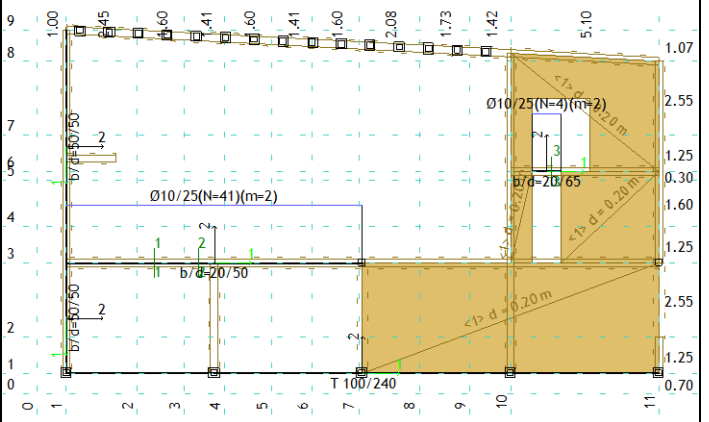
Okvir: 3
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 4.77 / 2.93 cm²

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: 3
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1

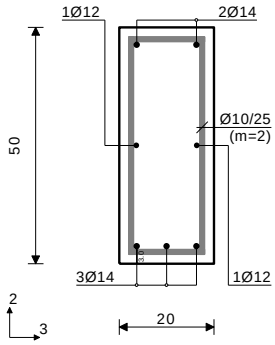
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: 3
Armatura u gredama (odabrana): Asw

Greda 5819-11407
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 3.10m



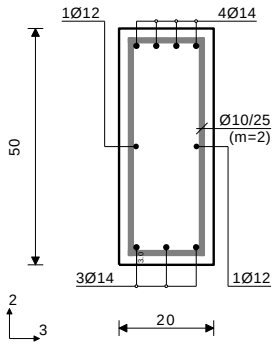
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xIII+0.90xV
N1ed = 1.59 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 39.90 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xIV
V2ed = 18.17 kN
V3ed = 0.84 kN
M1ed = 0.00 kNm

Vrd,max,2 = 364.50 kN
Vrd,max,3 = 364.50 kN
εb/εa = -2.004/20.000 ‰
As1 = 2.13 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø10/25(m=2) = 3.14 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.00%

Presjek 2-2 x = 4.73m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII
N1ed = -1.22 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -61.68 kNm

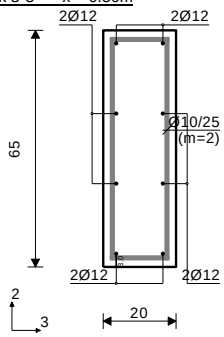
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xIV
V2ed = 46.29 kN
V3ed = 0.93 kN
M1ed = 0.00 kNm

Vrd,max,2 = 364.50 kN
Vrd,max,3 = 364.50 kN
εb/εa = -2.875/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm²
As2 = 3.31 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 1.31 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø10/25(m=2) = 3.14 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.30%

Greda 16347-16846
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 3-3 x = 0.56m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
N1ed = 17.24 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 5.57 kNm

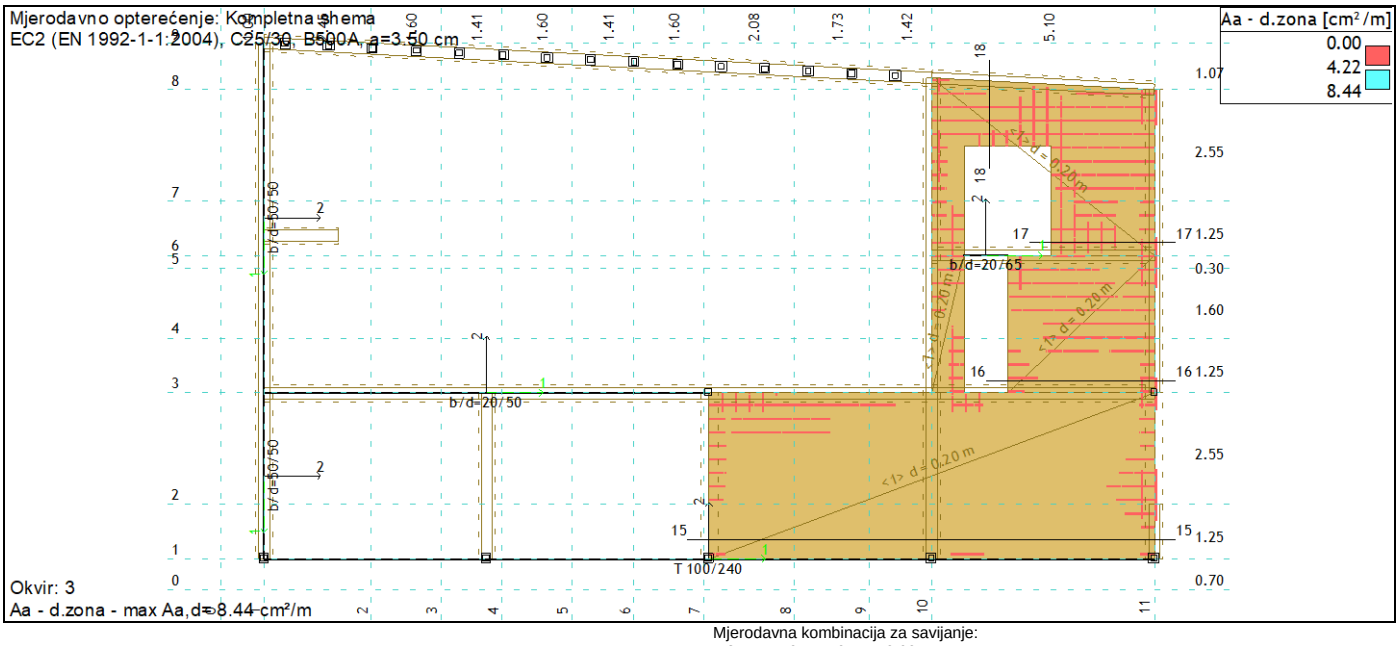
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xV
M1ed = -0.01 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI-1.00xVI
V2ed = -12.75 kN
V3ed = -0.38 kN
M1ed = -0.01 kNm

Vrd,max,2 = 473.85 kN
Vrd,max,3 = 473.85 kN
εb/εa = -0.275/20.000 ‰

As1 = 0.44 cm²
As2 = 0.05 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø10/25(m=2) = 3.14 cm²/m]

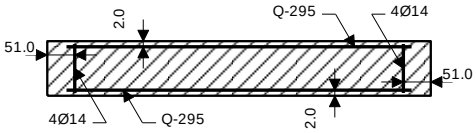
Postotak armiranja: 0.70%



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+VI

Presjek 15 - 15 (Z=1.14m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

Med =	-1402.54	kNm		
Ned =	-1456.02	kN		
Ved =	788.75	kN	(Vrd,max = 7344.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:30.60)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:30.60)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±1.11	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

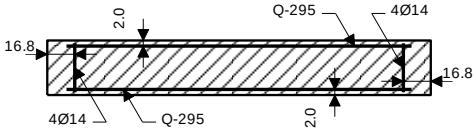


b/d = 20/1020 cm Ab = 20400 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+VI

Presjek 16 - 16 (Z=4.77m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

Med =	-157.45	kNm		
Ned =	-417.57	kN		
Ved =	169.90	kN	(Vrd,max = 2419.20 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:10.08)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:10.08)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.73	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

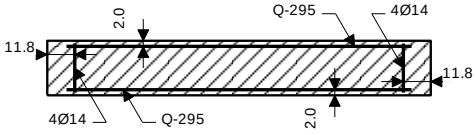


b/d = 20/336 cm Ab = 6720 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+VI

Presjek 17 - 17 (Z=7.95m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

Med =	-35.76	kNm		
Ned =	-145.09	kN		
Ved =	41.70	kN	(Vrd,max = 1699.20 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:7.08)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:7.08)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.25	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

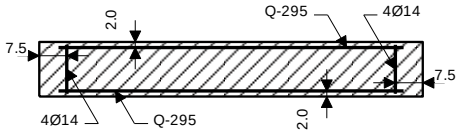


b/d = 20/236 cm Ab = 4720 cm²

Uzdužna armatura B500B

Presjek 18 - 18 (X=16.62m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B

Kompletna shema opterećenja

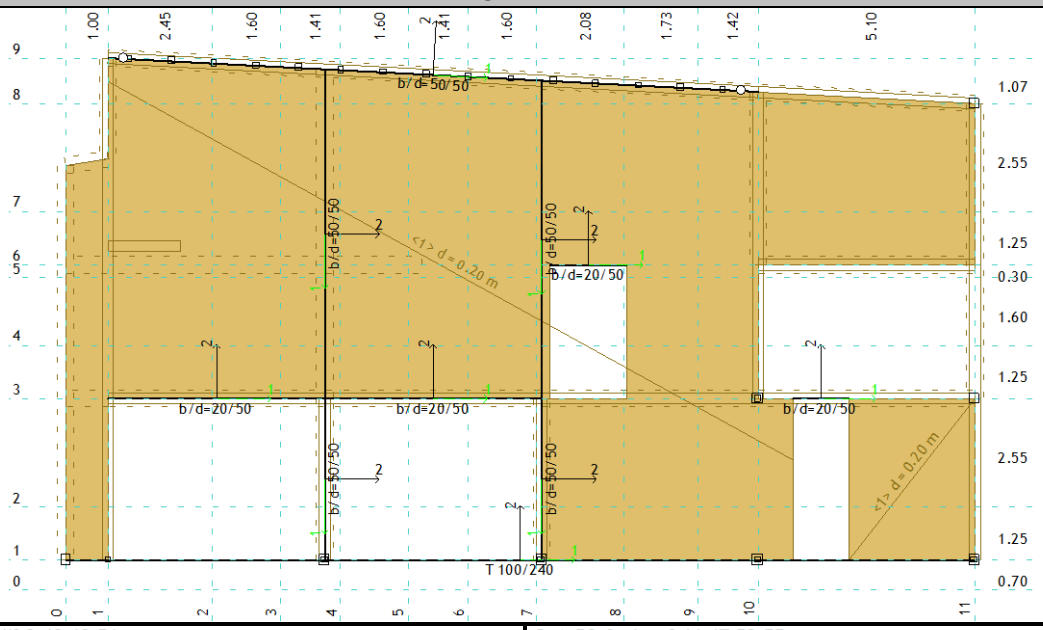


b/d = 20/149.845 cm Ab = 2996.9 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xV

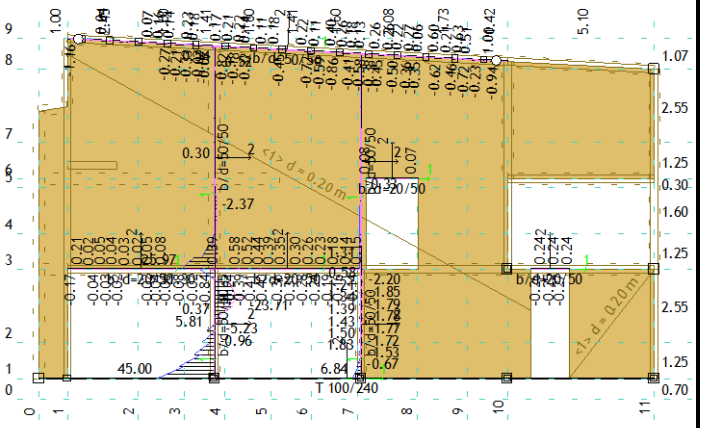
Med =	12.19	kNm		
Ned =	11.20	kN		
Ved =	-84.71	kN	(Vrd,max = 1153.06 kN)	
εb/εa = -0.381/20.000 ‰				
As1 =	0.00	cm²	(min:4.50)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:4.50)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.24	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.76	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

OKVIR 4



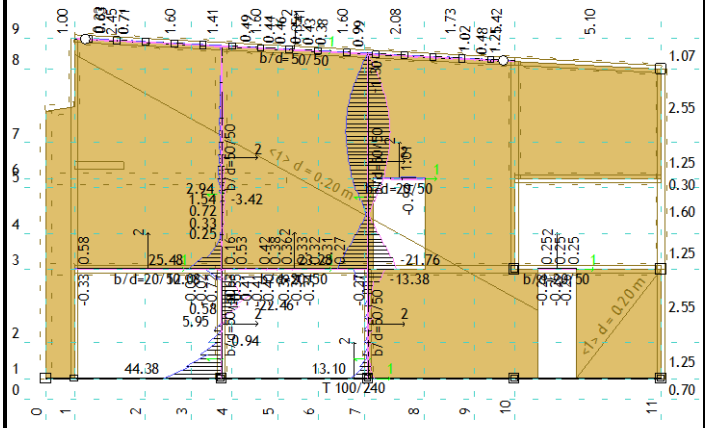
Okvir: 4
Aa - d.zona

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



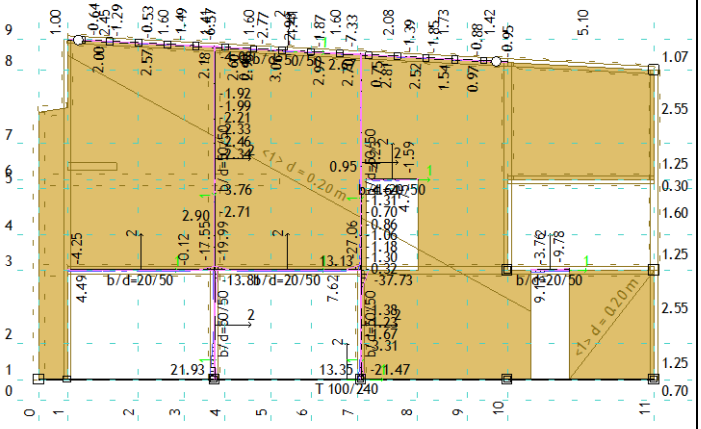
Okvir: 4
Utjecaji u gredi: max M2= 45.00 / min M2= -23.71 kNm

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



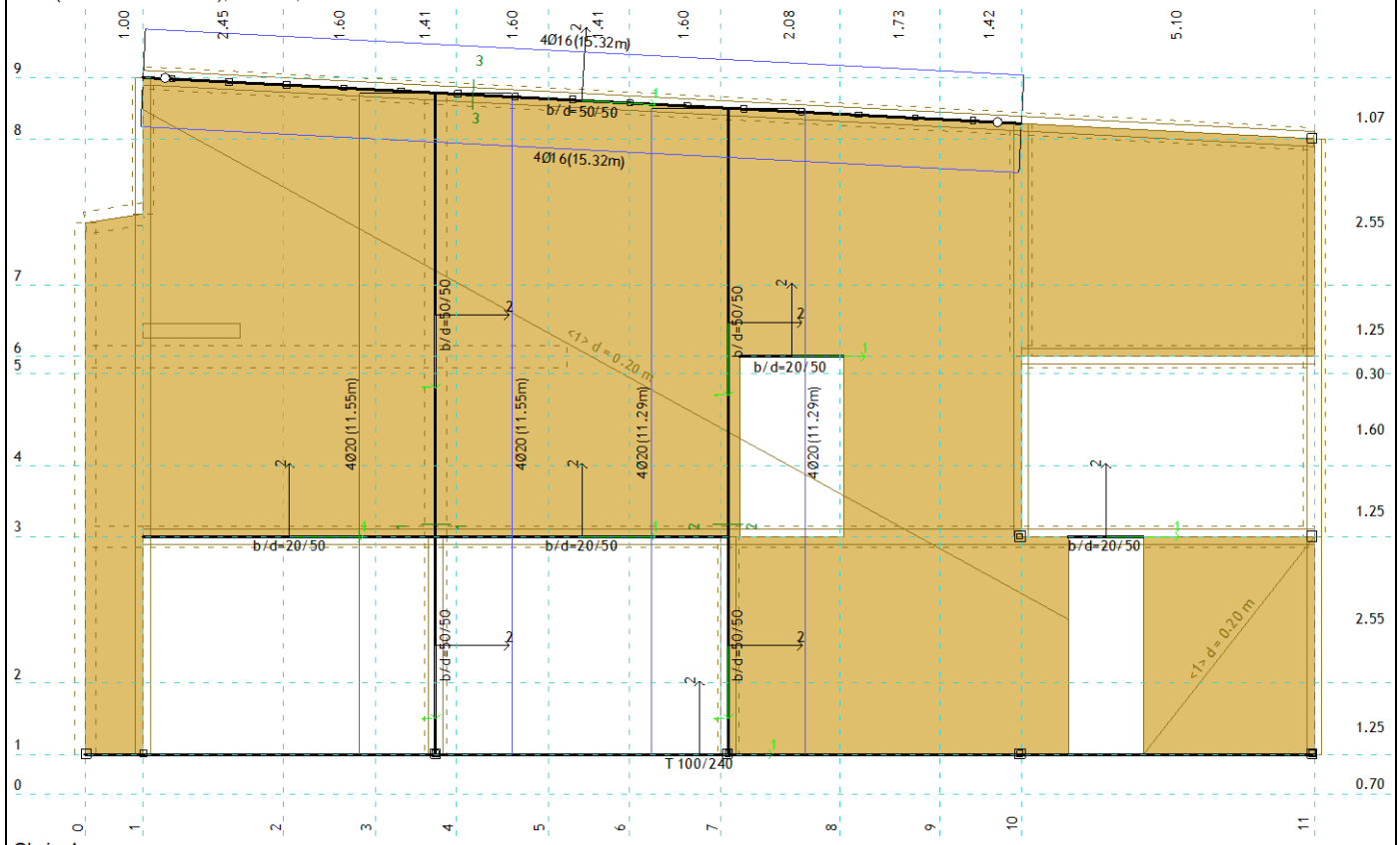
Okvir: 4
Utjecaji u gredi: max M2= 44.38 / min M2= -22.46 kNm

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



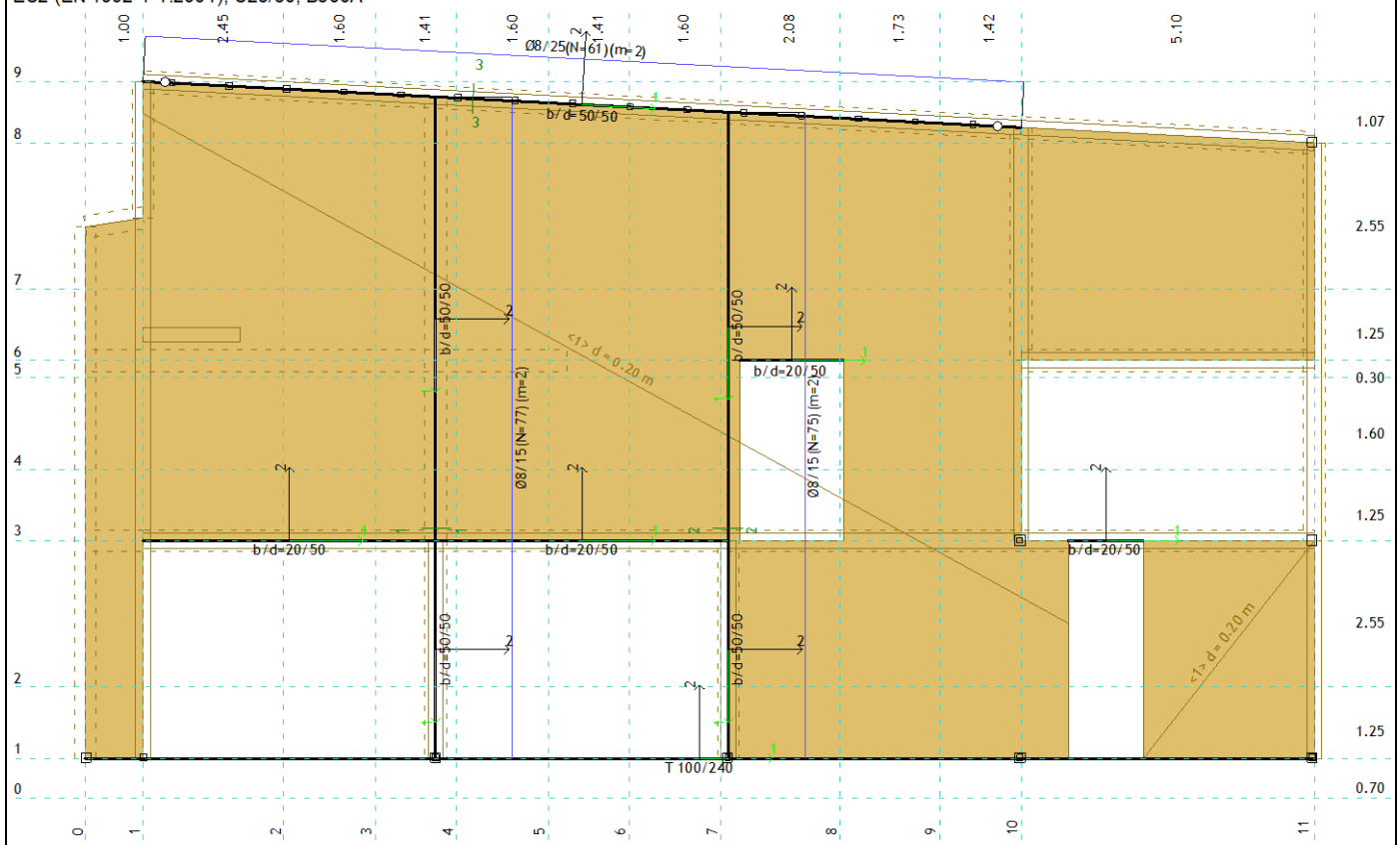
Okvir: 4
Utjecaji u gredi: max M3= 207.09 / min M3= -271.37 kNm

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: 4
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1

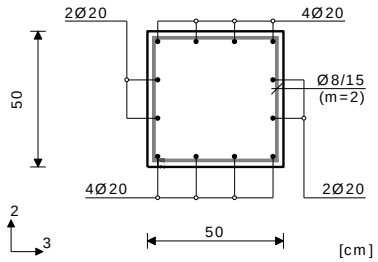
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: 4
Armatura u gredama (odabrana): Asw

Greda 9988-5820
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja
li,2 = 7.75 m (λ2 = 53.71)
li,3 = 7.75 m (λ3 = 53.71)
Nepomična konstrukcija

Presjek 1-1 x = 7.36m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
N1ed = -386.18 kN
M2ed = 15.69 kNm
M3ed = -0.98 kNm
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja
Δe2 = 2.0<e0> + 0.0<eII> = 2.0 cm
|ΔM2| = 7.72 kNm
Δe3 = 2.0<e0> + 0.0<eII> = 2.0 cm
|ΔM3| = 7.72 kNm

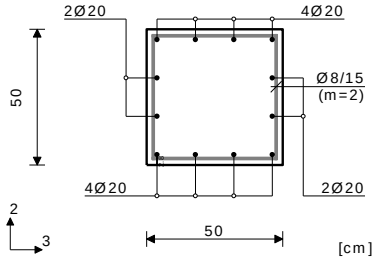
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
M1ed = 0.01 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+1.00xVII
V2ed = 3.55 kN
V3ed = 27.07 kN
M1ed = 0.01 kNm

Vrd,max,2 = 911.25 kN
Vrd,max,3 = 911.25 kN
Nije potrebna armatura.

Greda 12820-8515
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja
li,2 = 7.49 m (λ2 = 51.86)
li,3 = 7.49 m (λ3 = 51.86)
Nepomična konstrukcija

Presjek 2-2 x = 7.09m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
N1ed = -596.95 kN
M2ed = 0.79 kNm
M3ed = 1.39 kNm
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja
Δe2 = 2.0<e0> + 3.6<eII> = 5.6 cm
|ΔM2| = 33.61 kNm
Δe3 = 2.0<e0> + 2.9<eII> = 4.9 cm
|ΔM3| = 29.26 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+1.00xVII
M1ed = 0.01 kNm

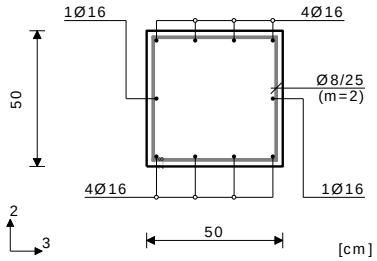
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI
V2ed = -20.36 kN
V3ed = -0.22 kN
M1ed = 0.01 kNm

Vrd,max,2 = 911.25 kN
Vrd,max,3 = 911.25 kN
Nije potrebna armatura.

GREDA NA VRHU ZIDA - OSLONAC TT PLOČA

Greda 7337-15463
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 3-3 x = 5.90m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.00xVII
N1ed = 20.85 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -0.72 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+0.60xIII-1.00xVII
M1ed = -0.04 kNm

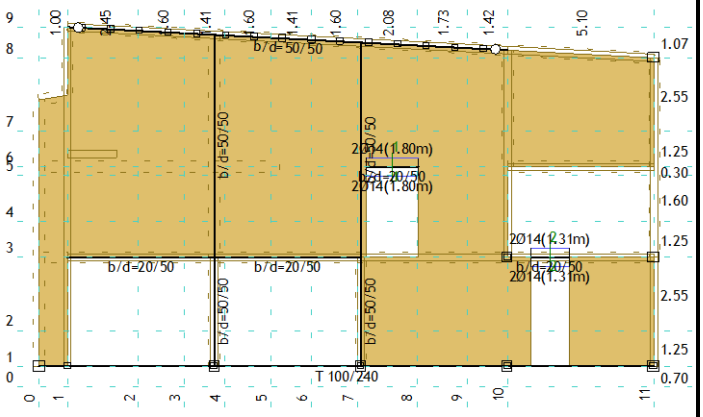
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
V2ed = 11.10 kN
V3ed = 1.25 kN
M1ed = 0.01 kNm

Vrd,max,2 = 911.25 kN
Vrd,max,3 = 911.25 kN
εb/εa = -0.110/20.000 ‰

As1 = 0.23 cm²
As2 = 0.28 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

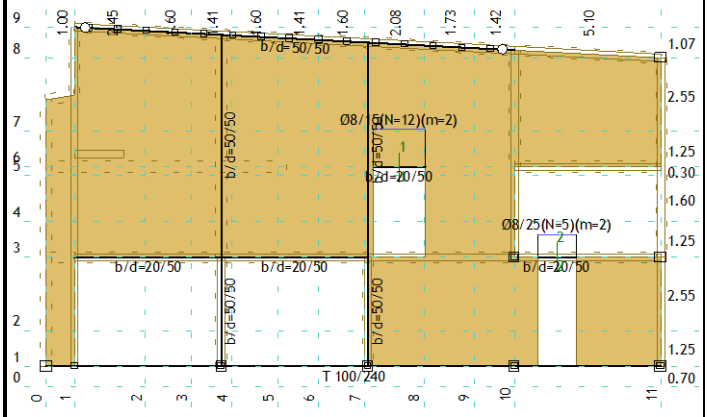
Postotak armiranja: 0.80%

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: 4
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1

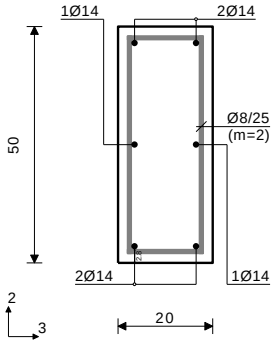
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: 4
Armatura u gredama (odabrana): Asw

Greda 11895-12671
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 2-2 x = 0.46m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
N1ed = 5.45 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 6.02 kNm

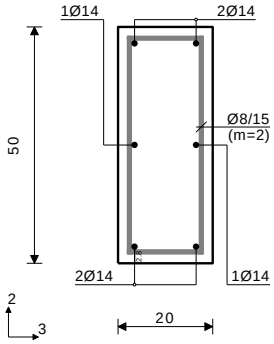
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
V2ed = 9.78 kN
V3ed = -0.38 kN
M1ed = 0.00 kNm

Vrd,max,2 = 364.50 kN
Vrd,max,3 = 364.50 kN
εb/εa = -0.581/20.000 ‰
As1 = 0.38 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.92%

Greda 10385-11436
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 1.00m



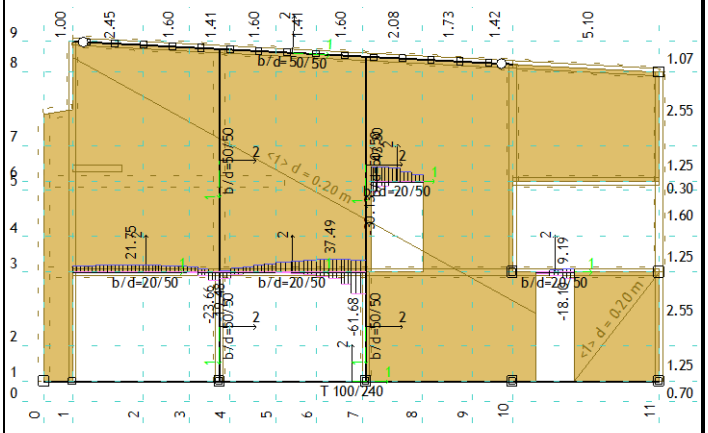
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
N1ed = 38.41 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 3.54 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI-1.00xVI
V2ed = -3.16 kN
V3ed = -0.20 kN
M1ed = -0.00 kNm

Vrd,max,2 = 364.50 kN
Vrd,max,3 = 364.50 kN
εb/εa = -0.072/20.000 ‰
As1 = 0.64 cm²
As2 = 0.24 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

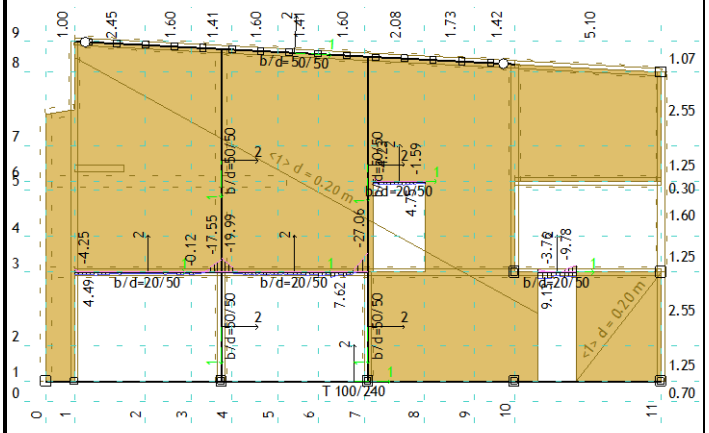
Postotak armiranja: 0.92%

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



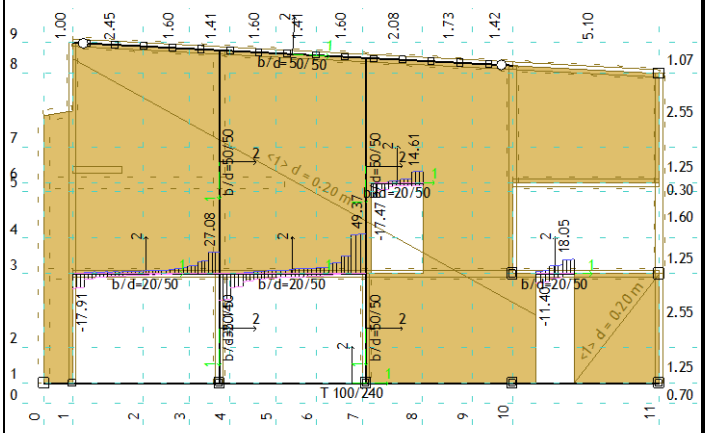
Okvir: 4
Utjecaji u gredi: max N1= 43.30 / min N1= -564.96 kN

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



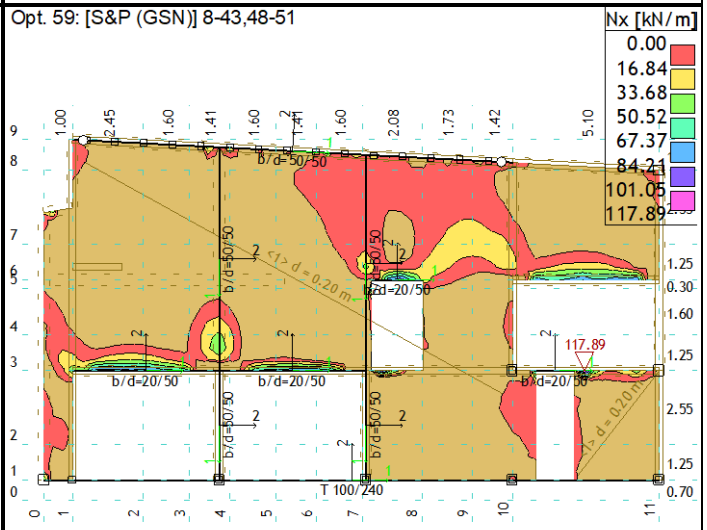
Okvir: 4
Utjecaji u gredi: max M3= 207.09 / min M3= -271.37 kNm

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



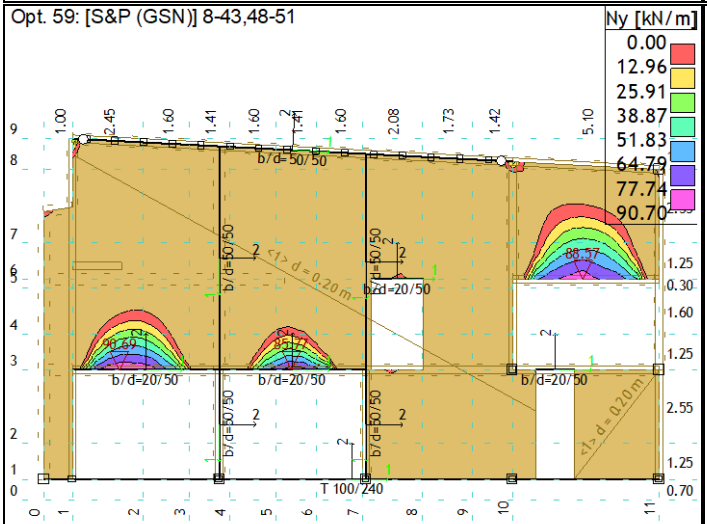
Okvir: 4
Utjecaji u gredi: max T2= 225.58 / min T2= -239.26 kN

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



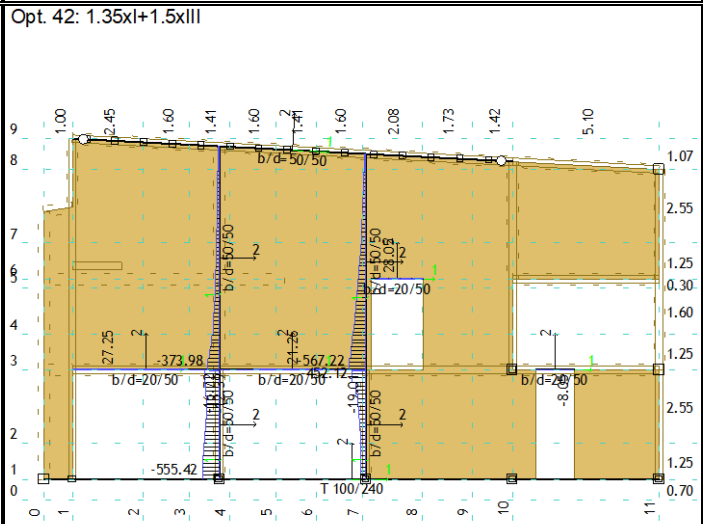
Okvir: 4
Utjecaji u ploči: max Nx= 117.89 / min Nx= 0.00 kN/m

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



Okvir: 4
Utjecaji u ploči: max Ny= 90.69 / min Ny= 0.00 kN/m

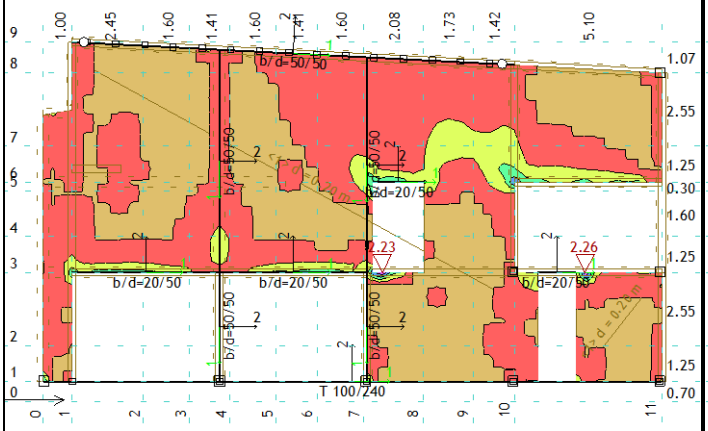
Opt. 42: 1.35xI+1.5xIII



Okvir: 4
Utjecaji u gredi: max N1= 30.24 / min N1= -567.22 kN
Nc/Ac =2,27 N/mm2 << 0,85fcd = 14,14 N/mm2

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm

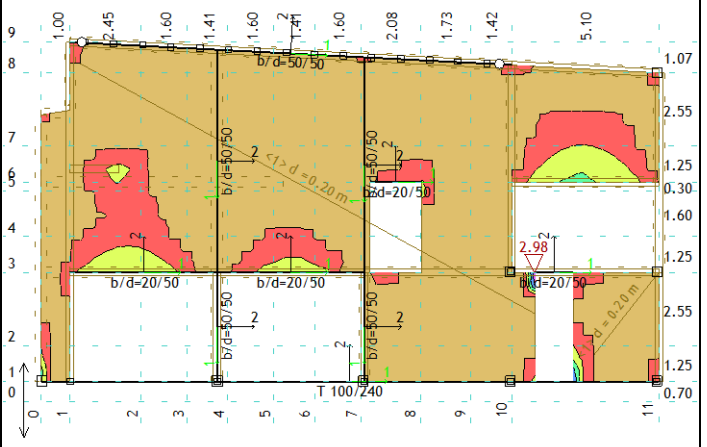
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
0.45
0.91
1.36
1.82
2.27



Okvir: 4
Aa - d.zona

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm

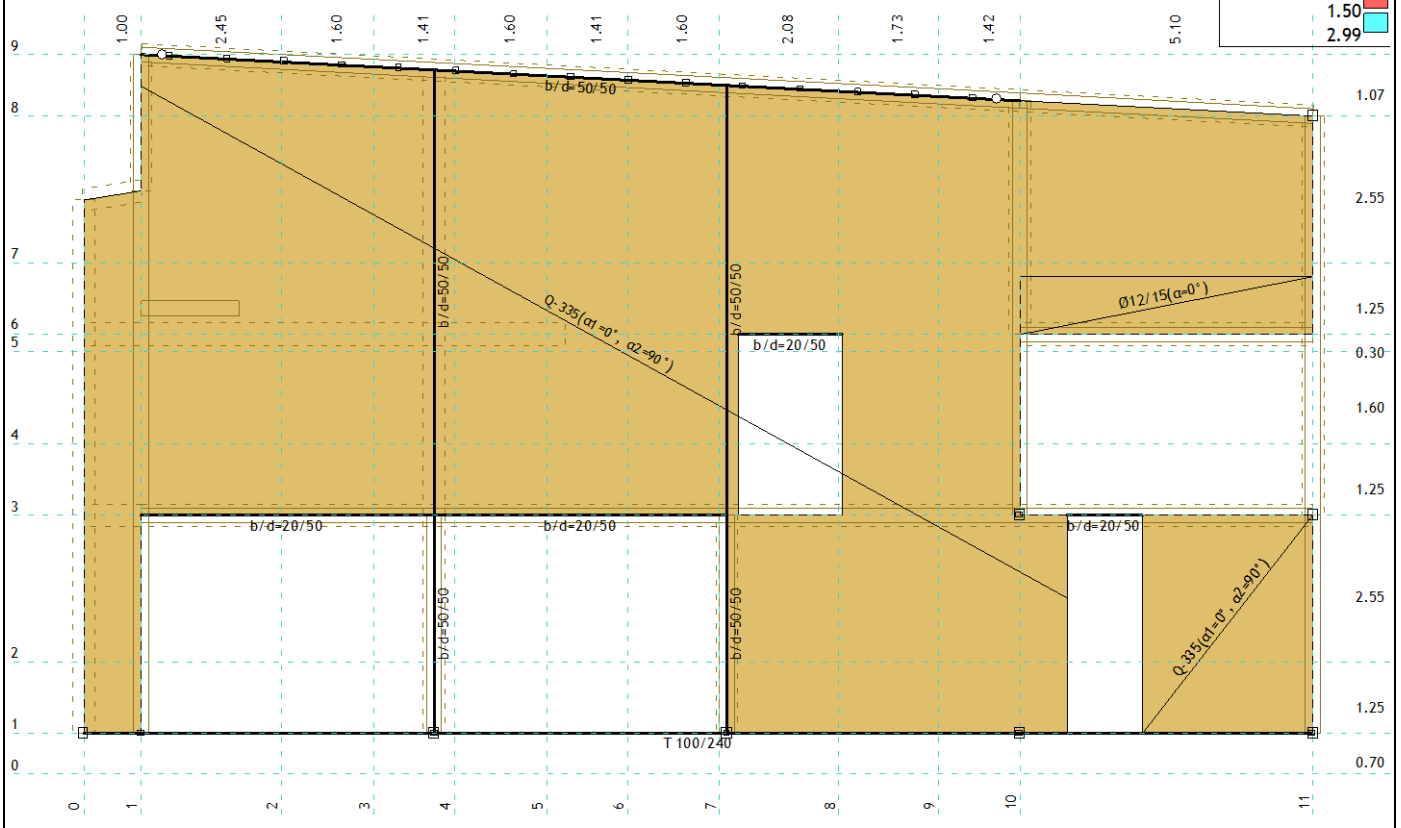
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
0.60
1.20
1.79
2.39
2.99



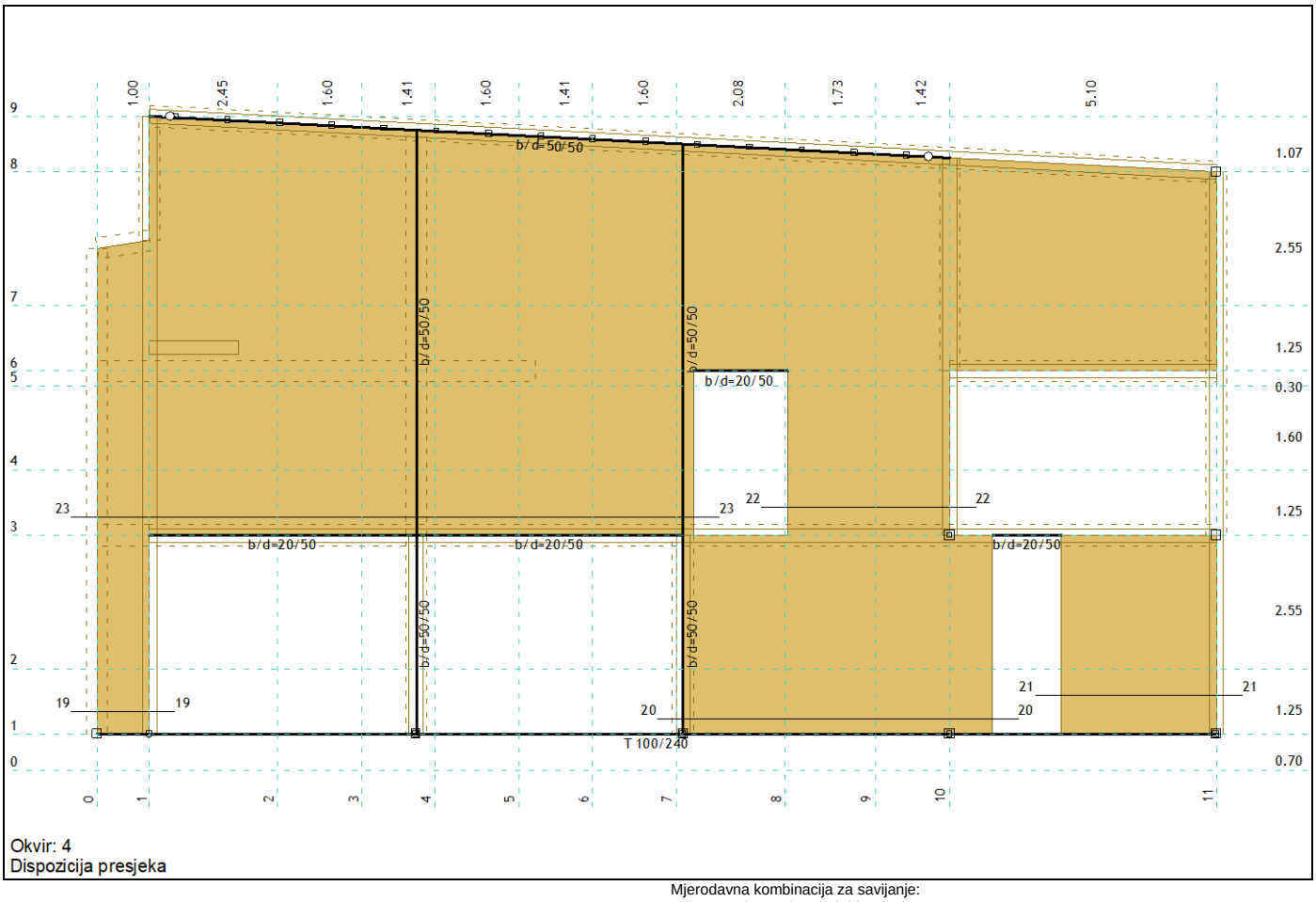
Okvir: 4
Aa - d.zona

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm

Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
1.50
2.99

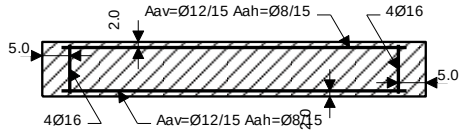


Okvir: 4
Aa - d.zona



Okvir: 4
Dispozicija presjeka

Presjek 19 - 19 (Z=1.13m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

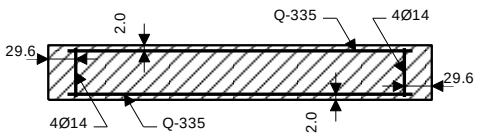


b/d = 20/100 cm Ab = 2000 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I-1.00xVI

Med =	23.74	kNm		
Ned =	-220.25	kN		
Ved =	-43.28	kN	(Vrd,max = 720.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:3.00)	(odab:4Ø16)
As2 =	0.00	cm²	(min:3.00)	(odab:4Ø16)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	(odab:±Ø12/15)
Aah =	±0.62	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Ø8/15)

Presjek 20 - 20 (Z=0.98m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



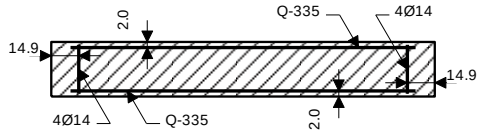
b/d = 20/592 cm Ab = 11840 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I-1.00xVI

Med =	1006.40	kNm		
Ned =	-1377.37	kN		
Ved =	-434.62	kN	(Vrd,max = 4262.40 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:17.76)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:17.76)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±1.06	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-335)

Presjek 21 - 21 (Z=1.45m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B

Kompletna shema opterećenja

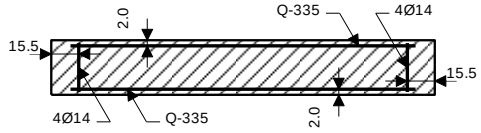


b/d = 20/297 cm Ab = 5940 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+VI

Med =	78.06	kNm		
Ned =	-419.56	kN		
Ved =	109.19	kN	(Vrd,max = 2138.40 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:8.91)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:8.91)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.53	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-335)

Presjek 22 - 22 (Z=5.05m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

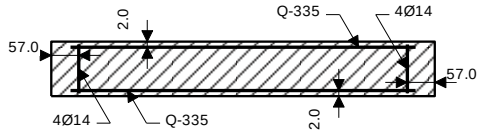


b/d = 20/310 cm Ab = 6200 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VI

Med =	-141.43	kNm		
Ned =	-731.38	kN		
Ved =	227.07	kN	(Vrd,max = 2232.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:9.30)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:9.30)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±1.05	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-335)

Presjek 23 - 23 (Z=4.85m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

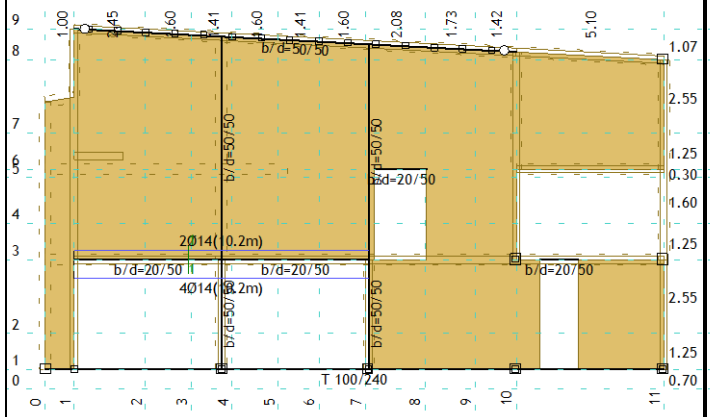


b/d = 20/1140 cm Ab = 22800 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII-1.00xVI

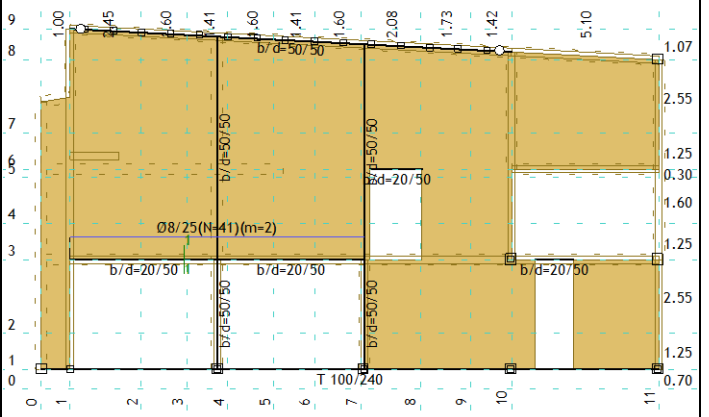
Med =	1114.00	kNm		
Ned =	-605.31	kN		
Ved =	-805.68	kN	(Vrd,max = 8208.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:34.20)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:34.20)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±1.02	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-335)

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: 4
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1

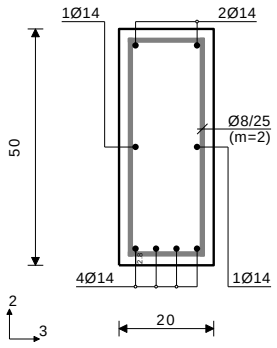
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: 4
Armatura u gredama (odabrana): Asw

Greda 3360-5820
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 4.00m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI

N1ed =	16.96	kN
M2ed =	0.00	kNm
M3ed =	2.35	kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI

V2ed =	7.36	kN
V3ed =	0.64	kN
M1ed =	0.00	kNm

Vrd,max,2 = 364.50 kN
Vrd,max,3 = 364.50 kN
εb/εa = -0.243/20.000 ‰

As1 =	0.32	cm²	
As2 =	0.12	cm²	
As3 =	0.00	cm²	
As4 =	0.00	cm²	
Asw =	0.00	cm²/m	(m=2)

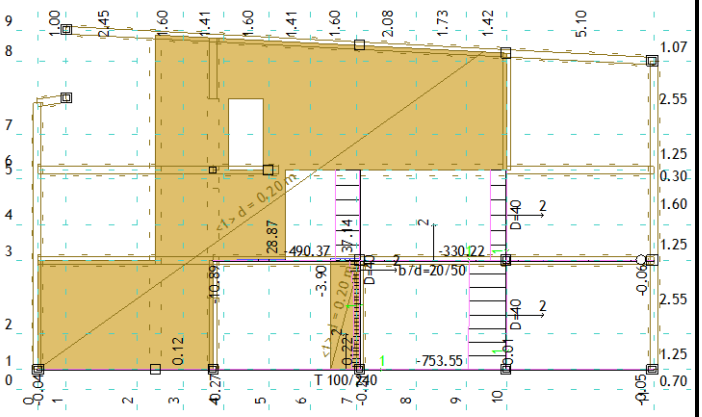
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.23%

OKVIR 5

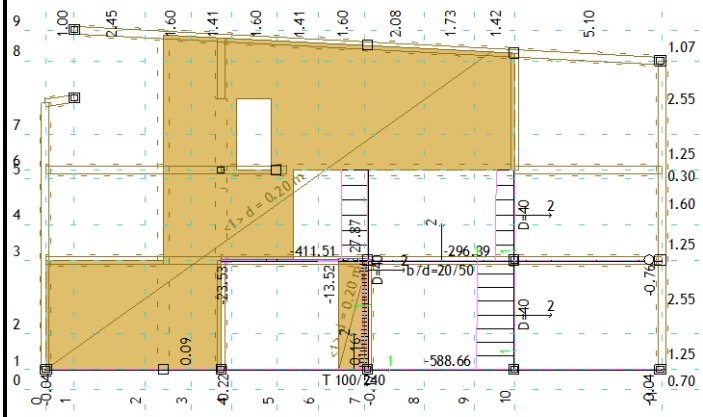
Okvir: 5
Dispozicija presjeka

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



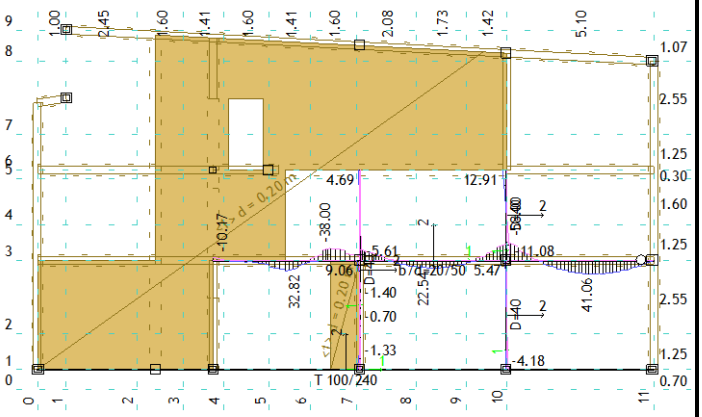
Okvir: 5
Utjecaji u gredi: max N1= 37.14 / min N1= -753.55 kN
Nc/Ac = 5,99 N/mm2 < 0,85 fcd

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



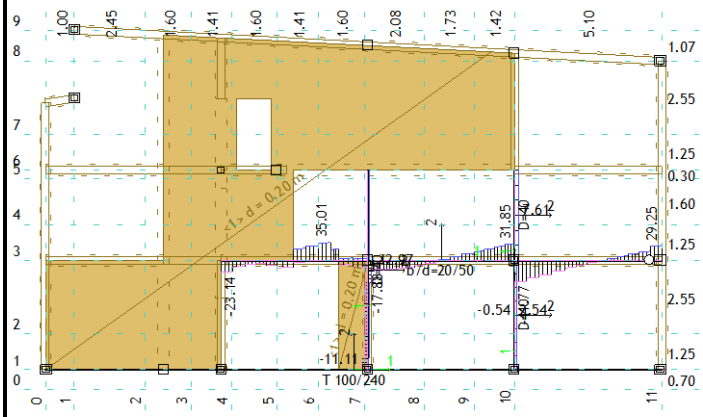
Okvir: 5
Utjecaji u gredi: max N1= 27.87 / min N1= -588.66 kN
Nc/Ac = 4,68 N/mm2

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



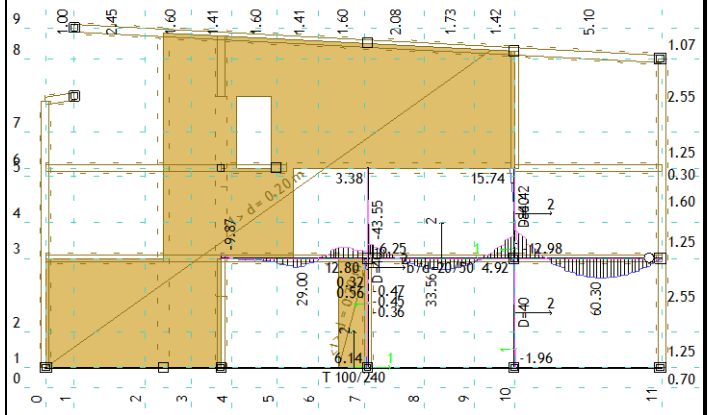
Okvir: 5
Utjecaji u gredi: max M3= 394.24 / min M3= -335.59 kNm

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



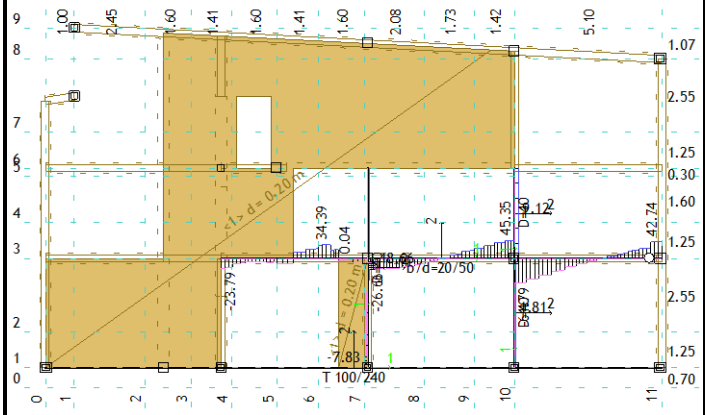
Okvir: 5
Utjecaji u gredi: max T2= 251.72 / min T2= -235.03 kN

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



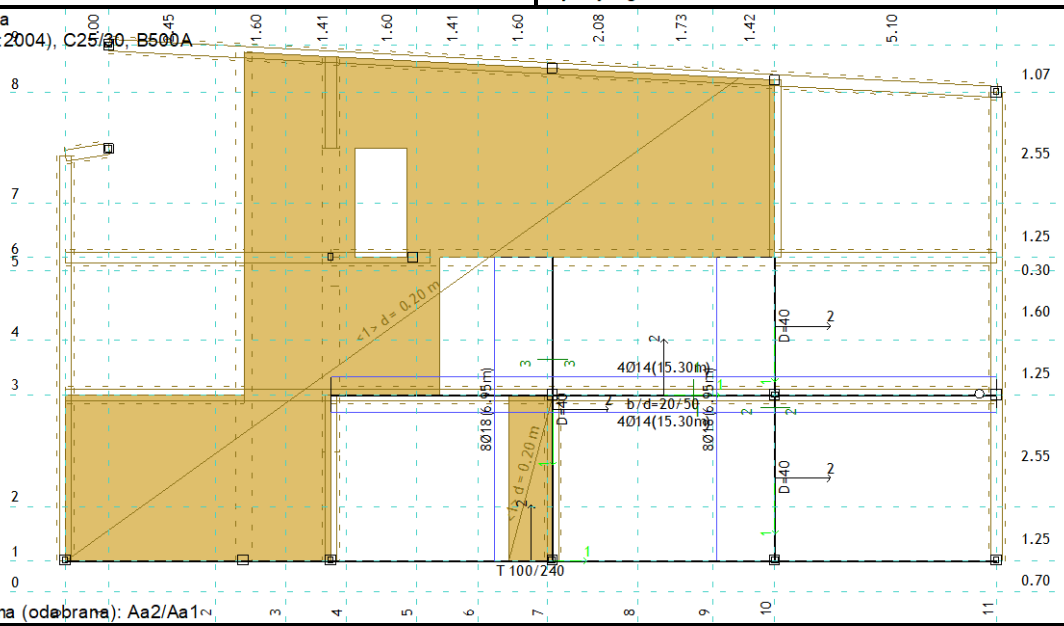
Okvir: 5
Utjecaji u gredi: max M3= 304.31 / min M3= -398.57 kNm

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



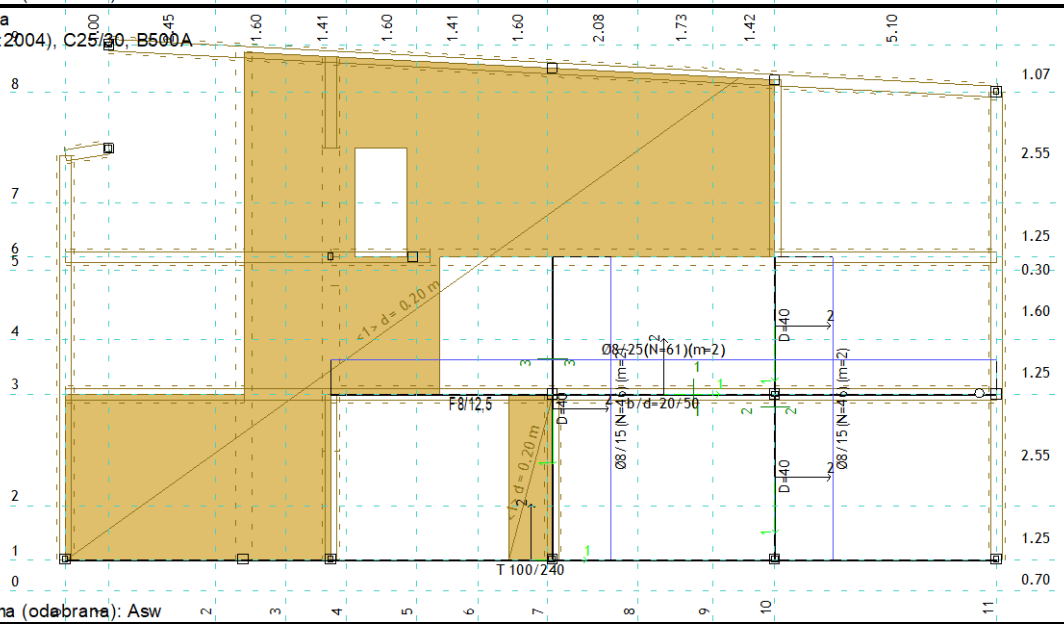
Okvir: 5
Utjecaji u gredi: max T2= 321.10 / min T2= -278.02 kN

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: 5
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1

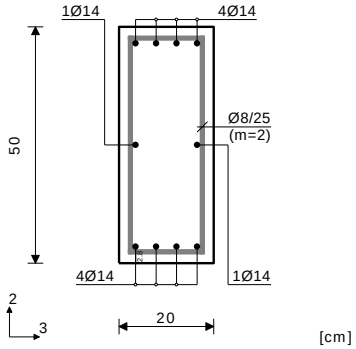
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: 5
Armatura u gredama (odabrana): Asw

Greda 3364-11409
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 8.36m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xV
N1ed = 5.86 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 27.15 kNm

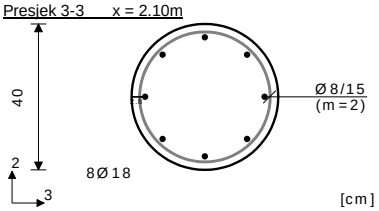
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xIII+0.90xIV
V2ed = 10.84 kN
V3ed = -0.76 kN
M1ed = 0.00 kNm

Vrd,max,2 = 364.50 kN
Vrd,max,3 = 364.50 kN
εb/εa = -1.508/20.000 ‰
As1 = 1.50 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.54%

Greda 7460-3953
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja
li,2 = 6.95 m (λ2 = 69.50)
li,3 = 6.95 m (λ3 = 69.50)
Nepomična konstrukcija

Presjek 3-3 x = 2.10m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xIV
N1ed = -484.96 kN
M2ed = -1.21 kNm
M3ed = -3.04 kNm
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja
Δe2 = 2.0<e0> + 7.8<eII> = 9.8 cm
|ΔM2| = 47.44 kNm
Δe3 = 2.0<e0> + 7.8<eII> = 9.8 cm
|ΔM3| = 47.46 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
V2ed = 3.27 kN
V3ed = 0.02 kN
M1ed = 0.00 kNm

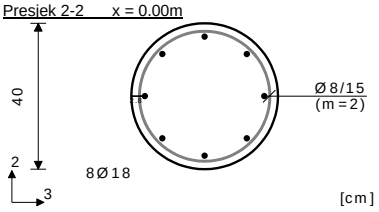
Vrd,max,2 = 375.04 kN
Vrd,max,3 = 375.04 kN
εb/εa = -3.500/5.111 ‰

As1 = 1.42 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.62%

Greda 8516-6485
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja
li,2 = 3.80 m (λ2 = 38.00)
li,3 = 3.80 m (λ3 = 38.00)
Nepomična konstrukcija

Presjek 2-2 x = 0.00m

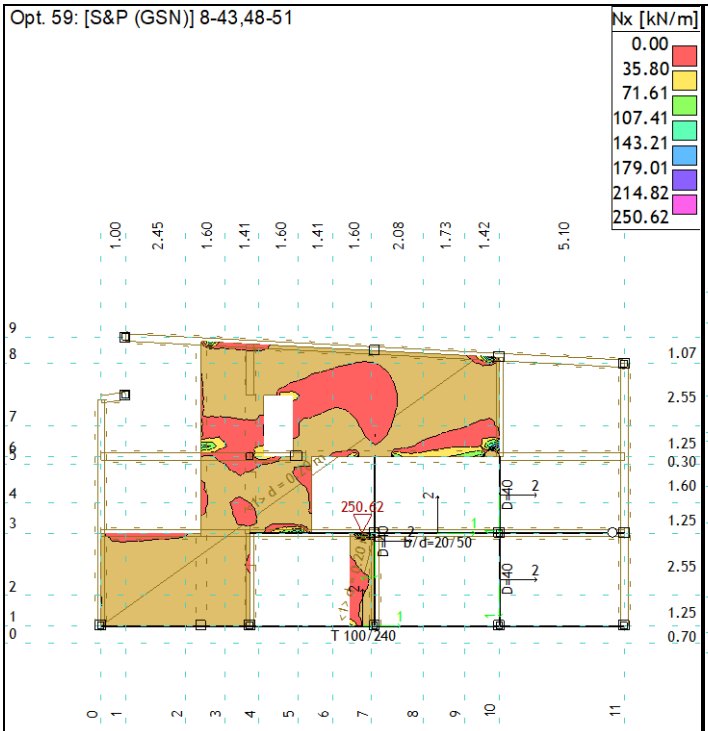


Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
N1ed = -706.81 kN
M2ed = 2.95 kNm
M3ed = 4.40 kNm
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja
Δe2 = 2.0<e0> + 0.0<eII> = 2.0 cm
|ΔM2| = 14.14 kNm
Δe3 = 2.0<e0> + 0.0<eII> = 2.0 cm
|ΔM3| = 14.14 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
V2ed = 2.54 kN
V3ed = -0.21 kN
M1ed = 0.00 kNm

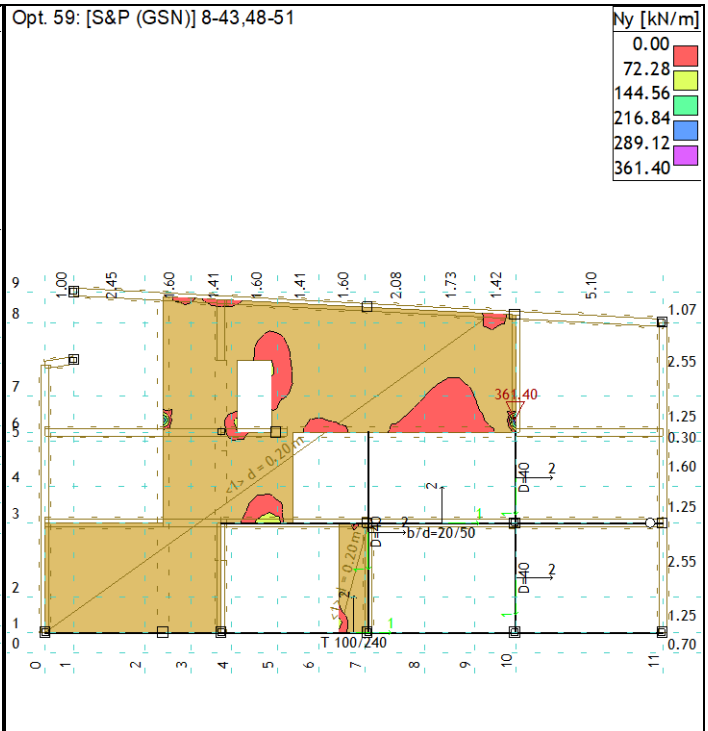
Vrd,max,2 = 268.33 kN
Vrd,max,3 = 268.33 kN
Nije potrebna armatura.

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



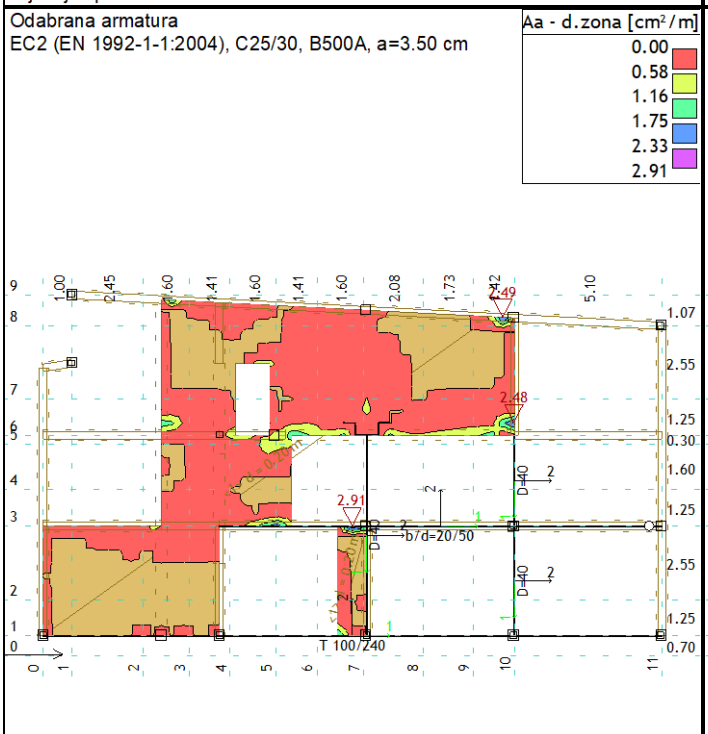
Okvir: 5
Utjecaji u ploči: max Nx= 250.62 / min Nx= 0.00 kN/m

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



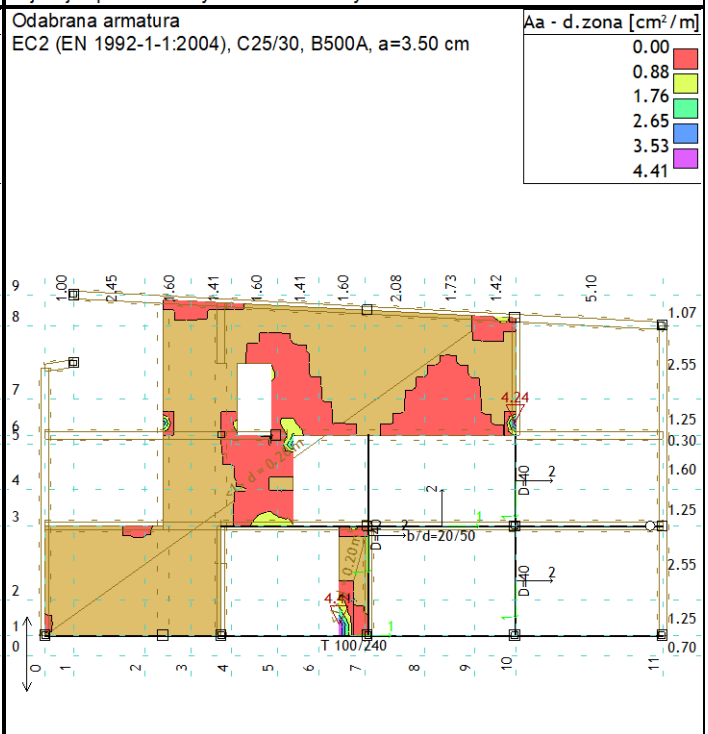
Okvir: 5
Utjecaji u ploči: max Ny= 361.40 / min Ny= 0.00 kN/m

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm

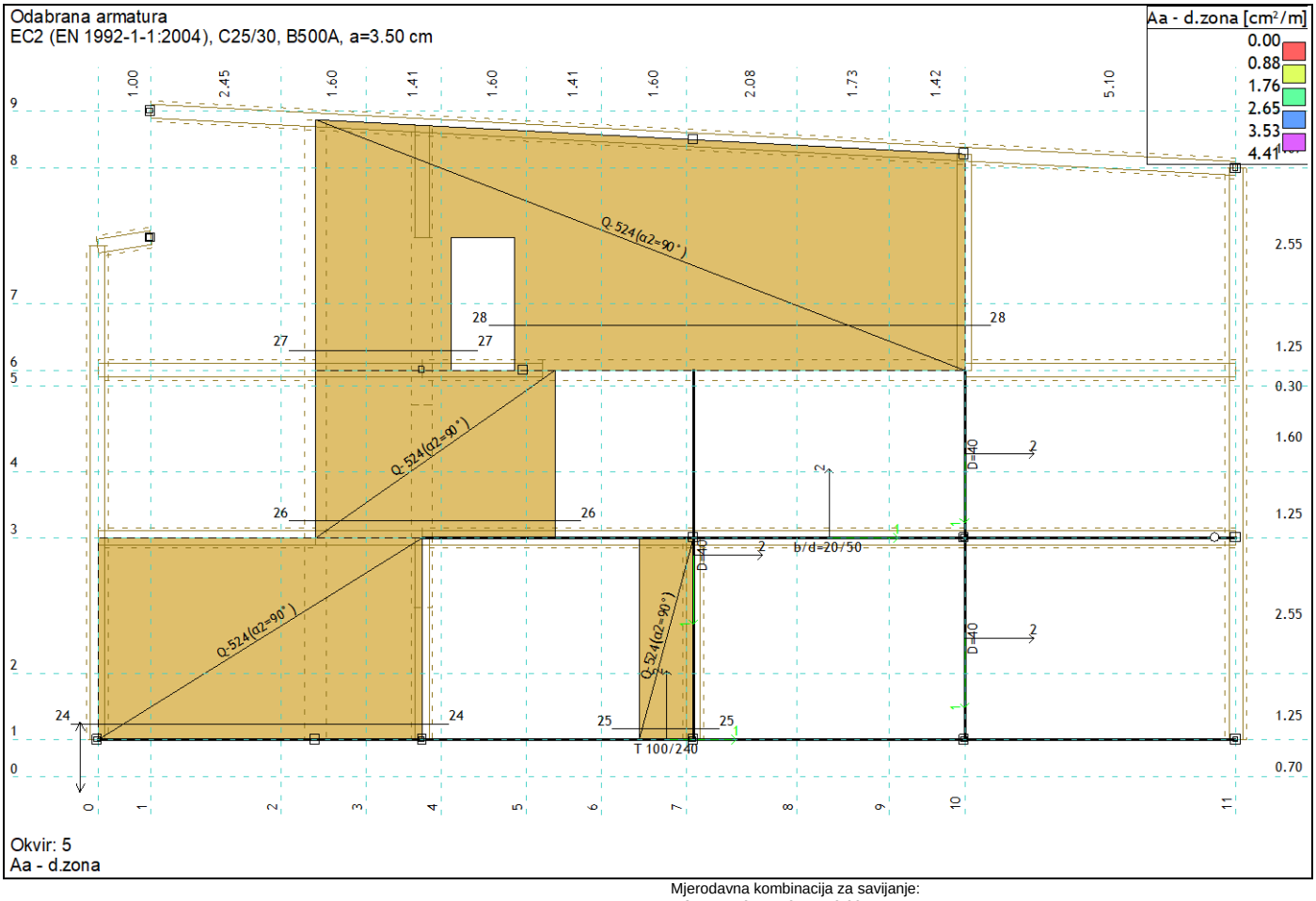


Okvir: 5
Aa - d.zona

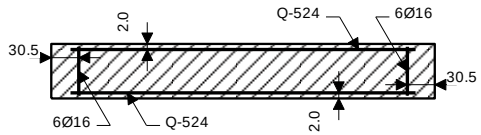
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm



Okvir: 5
Aa - d.zona



Presjek 24 - 24 (Z=0.99m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

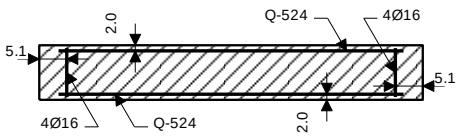


b/d = 20/610 cm Ab = 12200 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VI

Med =	-263.55	kNm		
Ned =	-687.98	kN		
Ved =	297.91	kN	(Vrd,max = 4392.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:18.30)	(odab:6Ø16)
As2 =	0.00	cm²	(min:18.30)	(odab:6Ø16)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.70	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-524)

Presjek 25 - 25 (Z=0.90m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



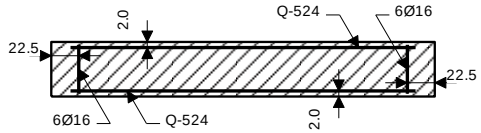
b/d = 20/102 cm Ab = 2040 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xIII+VI

Med =	-58.21	kNm		
Ned =	33.67	kN		
Ved =	38.24	kN	(Vrd,max = 734.40 kN)	
εb/εa = -1.377/20.000 ‰				
As1 =	0.00	cm²	(min:3.06)	(odab:4Ø16)
As2 =	0.00	cm²	(min:3.06)	(odab:4Ø16)
Aav =	±1.94	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.54	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-524)

Presjek 26 - 26 (Z=4.82m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B

Kompletna shema opterećenja

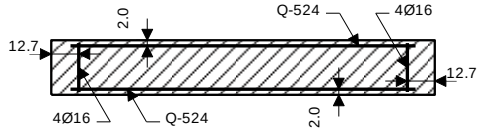


b/d = 20/450 cm Ab = 9000 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VI

Med =	308.81	kNm		
Ned =	-426.28	kN		
Ved =	323.58	kN	(Vrd,max = 3240.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:13.50)	(odab:6Ø16)
As2 =	0.00	cm²	(min:13.50)	(odab:6Ø16)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±1.03	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-524)

Presjek 27 - 27 (Z=8.02m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

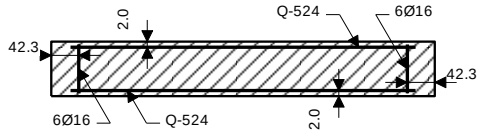


b/d = 20/255 cm Ab = 5100 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xV

Med =	-0.74	kNm		
Ned =	-92.53	kN		
Ved =	86.86	kN	(Vrd,max = 1962.22 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:7.65)	(odab:4Ø16)
As2 =	0.00	cm²	(min:7.65)	(odab:4Ø16)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.46	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-524)

Presjek 28 - 28 (Z=8.49m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

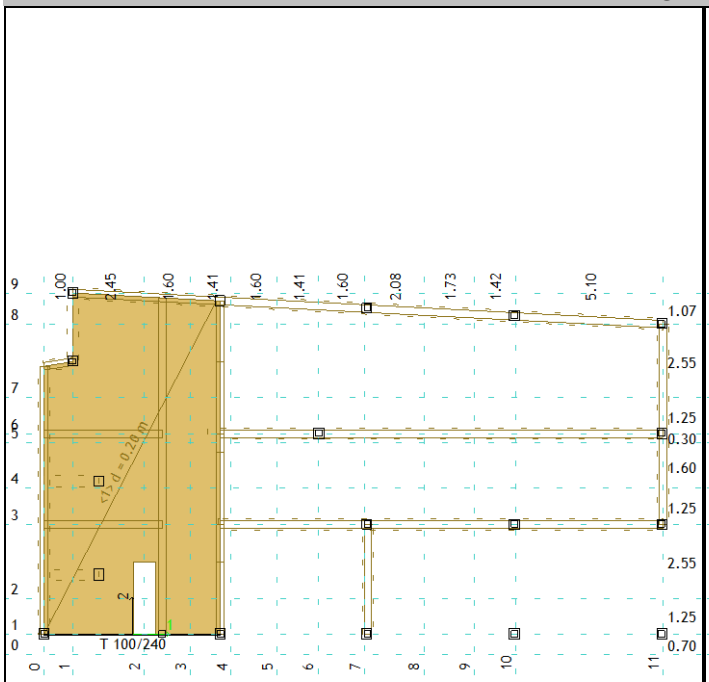


b/d = 20/845 cm Ab = 16900 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VI

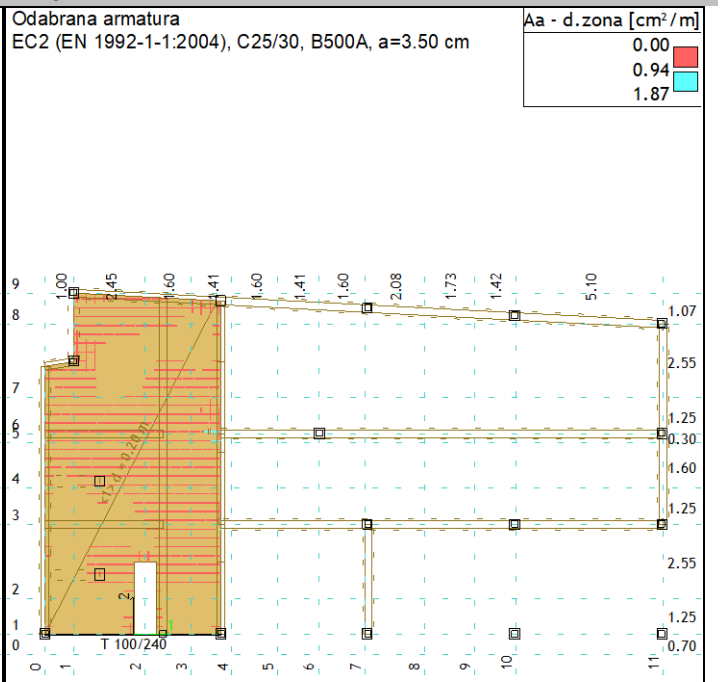
Med =	238.40	kNm		
Ned =	-493.67	kN		
Ved =	341.53	kN	(Vrd,max = 6084.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:25.35)	(odab:6Ø16)
As2 =	0.00	cm²	(min:25.35)	(odab:6Ø16)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.58	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-524)

OKVIR 6



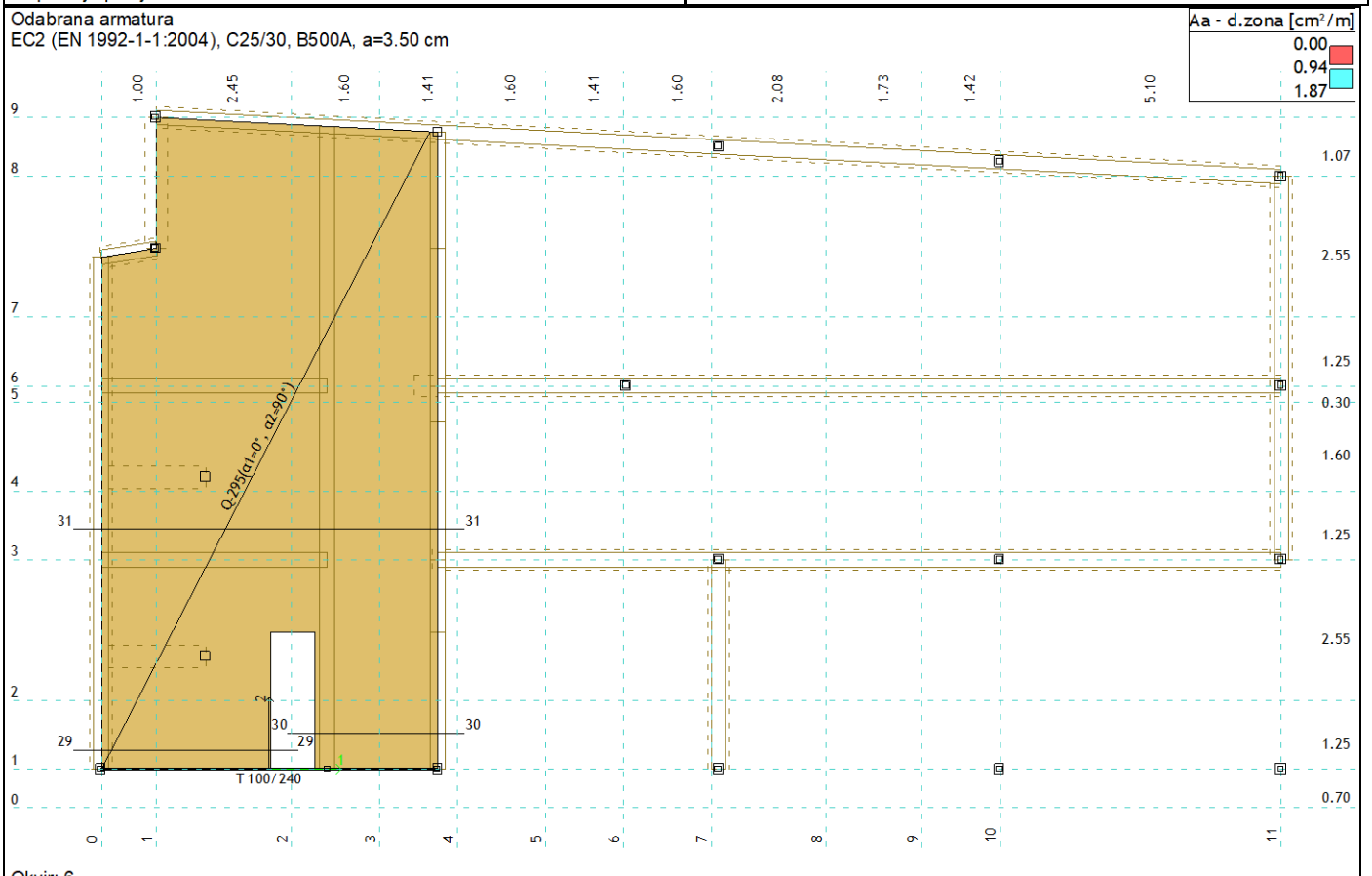
Okvir: 6
Dispozicija presjeka

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm



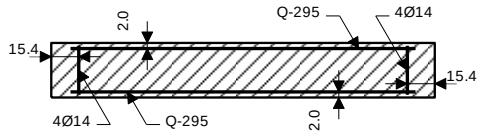
Okvir: 6
Aa - d.zona

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm



Okvir: 6
Aa - d.zona

Presjek 29 - 29 (Z=1.04m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

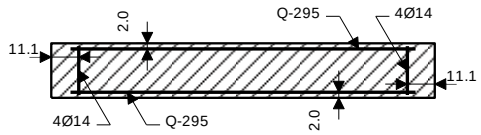


b/d = 20/308 cm Ab = 6160 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VI

Med =	-9.48	kNm		
Ned =	-368.20	kN		
Ved =	154.43	kN	(Vrd,max = 2217.60 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:9.24)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:9.24)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.72	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 30 - 30 (Z=1.35m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

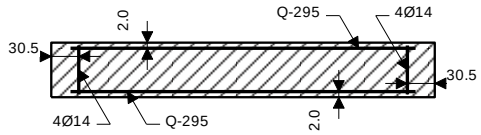


b/d = 20/222 cm Ab = 4440 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I-1.00xVI

Med =	46.06	kNm		
Ned =	-441.95	kN		
Ved =	-87.58	kN	(Vrd,max = 1598.40 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:6.66)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:6.66)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.57	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 31 - 31 (Z=5.05m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

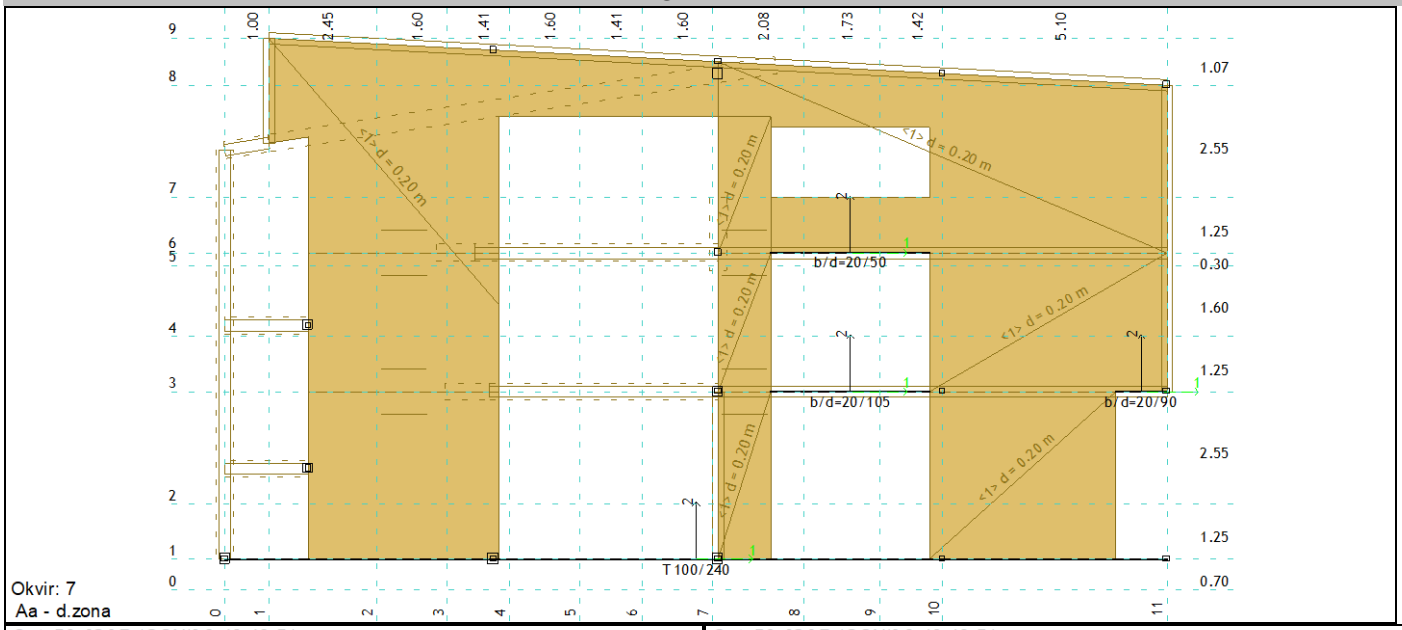


b/d = 20/610 cm Ab = 12200 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VI

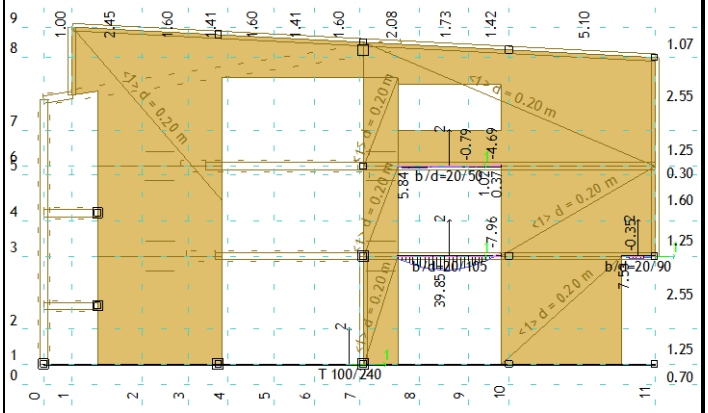
Med =	151.69	kNm		
Ned =	-625.45	kN		
Ved =	208.95	kN	(Vrd,max = 4392.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:18.30)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:18.30)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.49	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

OKVIR 7



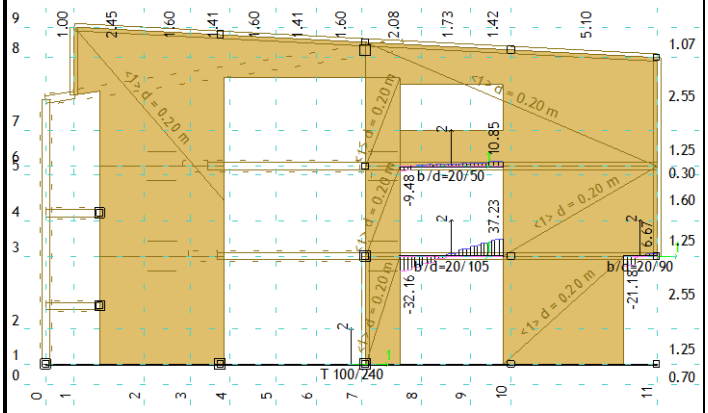
Okvir: 7
Aa - d.zona

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



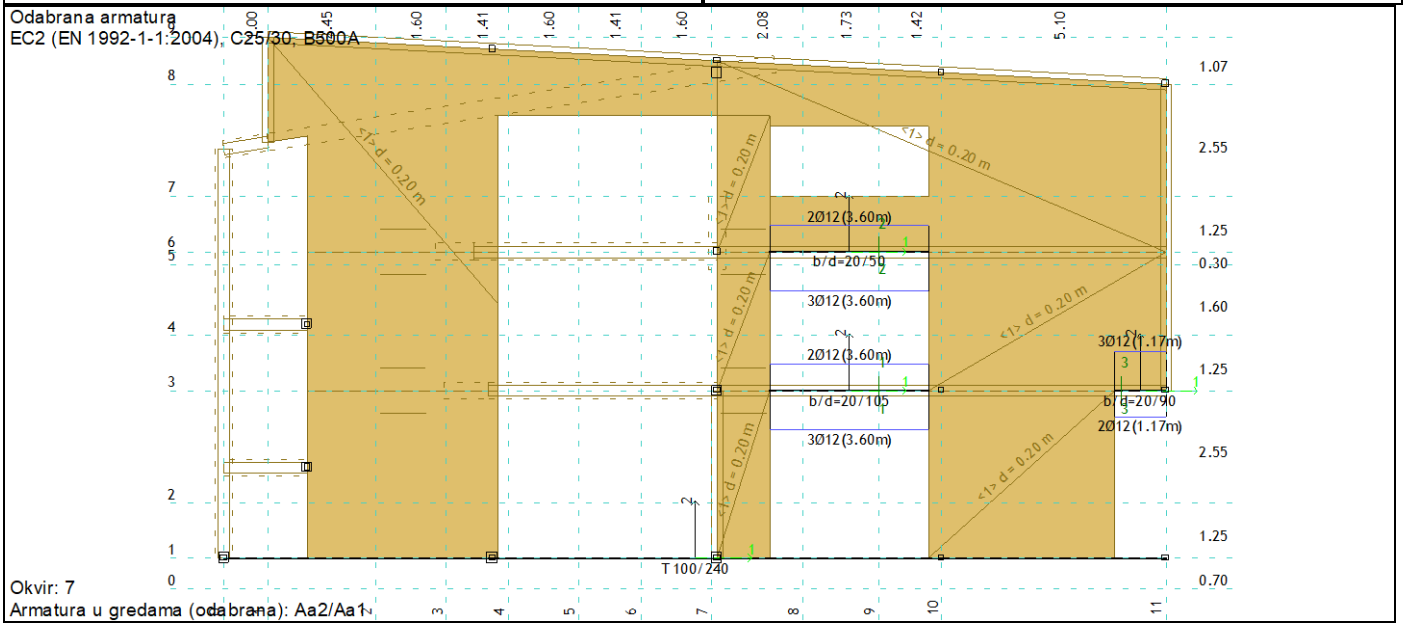
Okvir: 7
Utjecaji u gredi: max M3= 368.58 / min M3= -293.56 kNm

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51

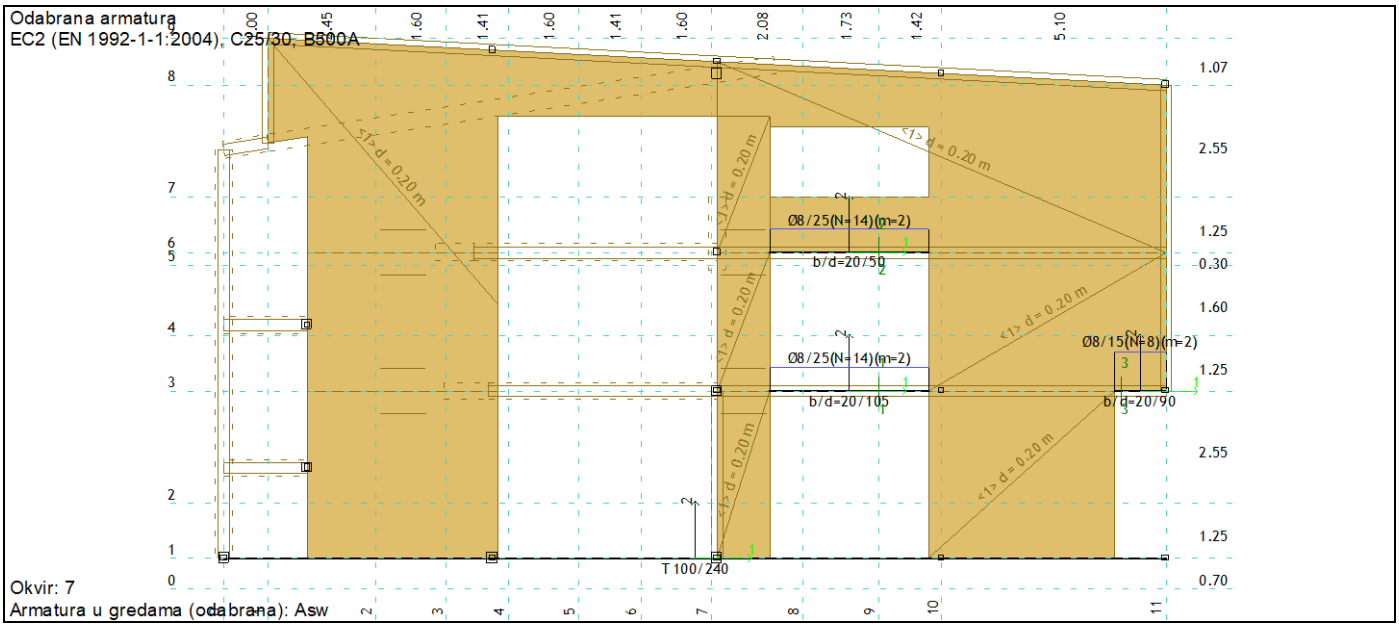


Okvir: 7
Utjecaji u gredi: max T2= 274.77 / min T2= -249.28 kN

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A

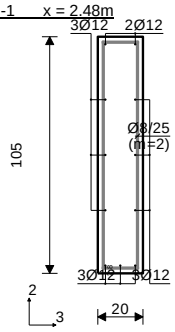


Okvir: 7
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1



Greda 4432-6234
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 2.48m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xV
N1ed = -0.94 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 30.59 kNm

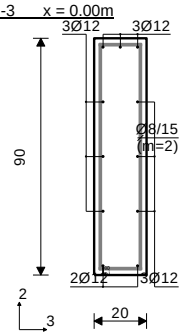
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
V2ed = 20.17 kN
V3ed = 0.33 kN
M1ed = 0.01 kNm

Vrd,max,2 = 765.45 kN
Vrd,max,3 = 765.45 kN
εb/εa = -0.704/20.000 ‰
As1 = 0.74 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.59%

Greda 8478-9110
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 3-3 x = 0.00m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.00xVI
N1ed = -0.98 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 1.66 kNm

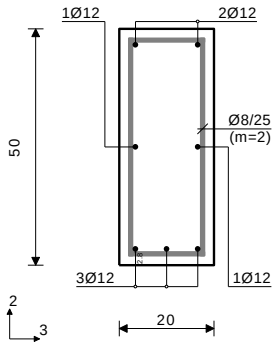
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII-1.00xVII
V2ed = -21.34 kN
V3ed = -0.67 kN
M1ed = -0.01 kNm

Vrd,max,2 = 656.10 kN
Vrd,max,3 = 656.10 kN
εb/εa = -0.197/20.000 ‰
As1 = 0.03 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.69%

Greda 5993-7898
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 2-2 x = 2.34m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI

N1ed =	20.72	kN
M2ed =	0.00	kNm
M3ed =	1.70	kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI

V2ed =	7.50	kN
V3ed =	1.62	kN
M1ed =	0.00	kNm

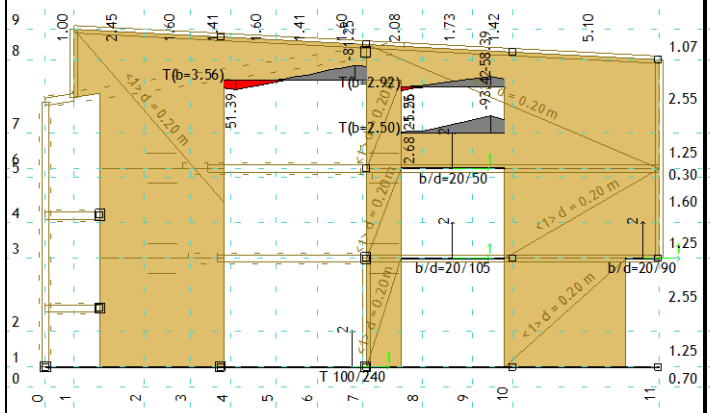
Vrd,max,2 = 364.50 kN
Vrd,max,3 = 364.50 kN
εb/εa = -0.205/20.000 ‰

As1 =	0.33	cm²	
As2 =	0.19	cm²	
As3 =	0.00	cm²	
As4 =	0.00	cm²	
Asw =	0.00	cm²/m	(m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

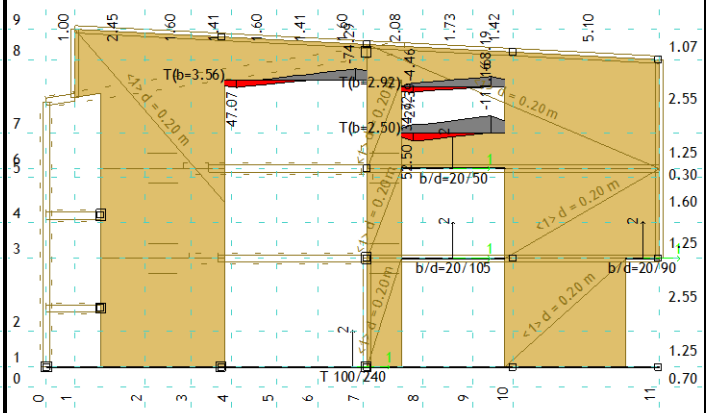
Postotak armiranja: 0.79%

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



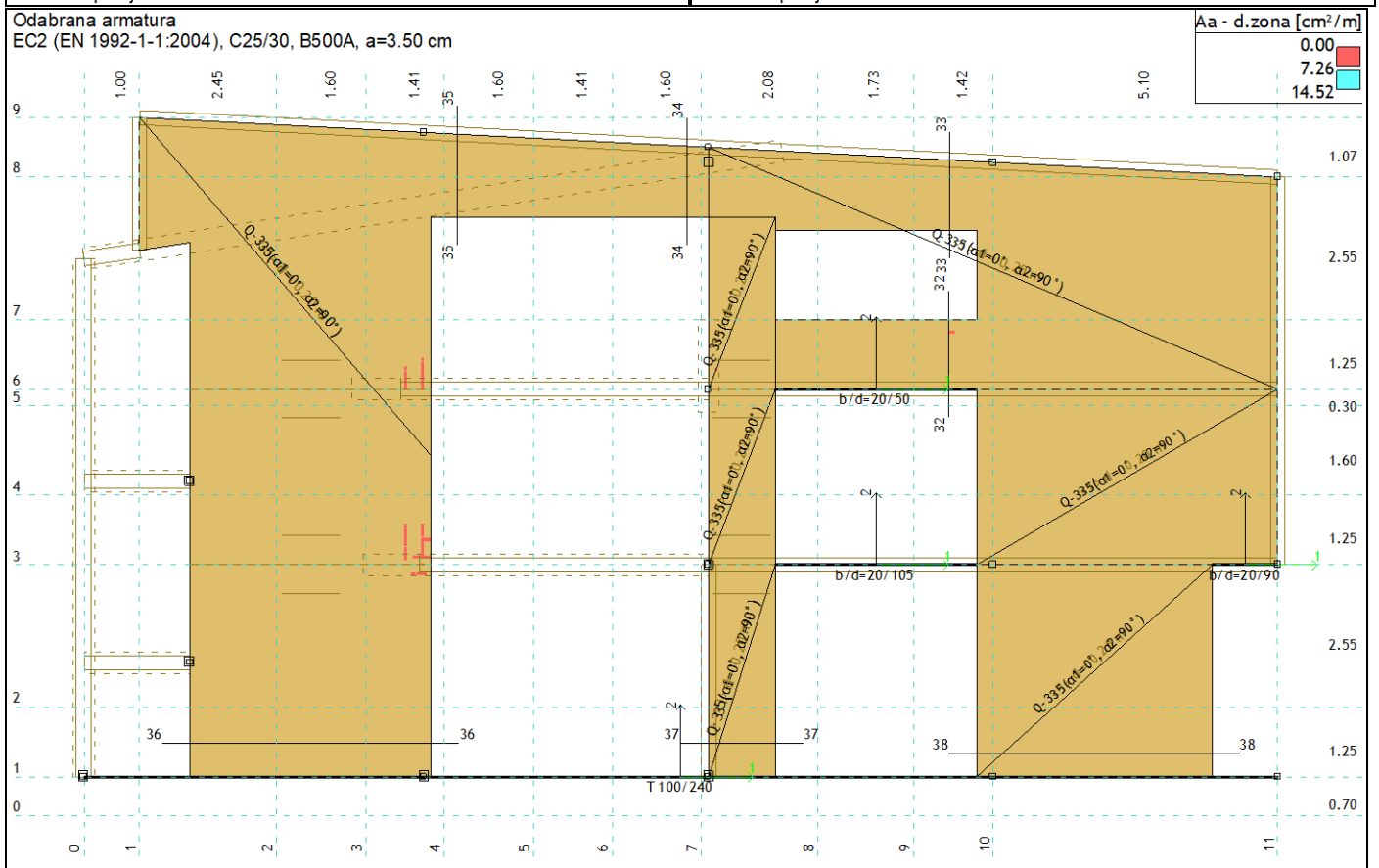
Okvir: 7
Vektorski presjeci: Nns

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



Okvir: 7
Vektorski presjeci: Nns

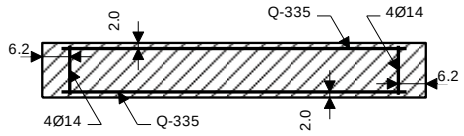
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm



Okvir: 7
Aa - d.zona

b/d = 20/125 cm Ab = 2500 cm²

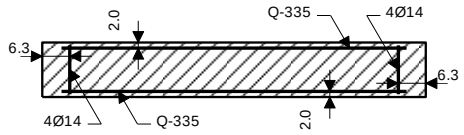
Presjek 32 - 32 (X=14.51m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+0.60xIII+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xIII+VI
Med = 69.30 kNm
Ned = 120.24 kN
Ved = 110.93 kN (Vrd,max = 900.00 kN)

εb/εa = -1.173/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:3.75) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:3.75) (odab:4Ø14)
Aav = ±2.43 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±1.28 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-335)

Presjek 33 - 33 (X=14.52m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

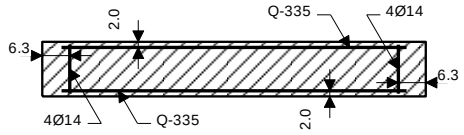


b/d = 20/125.834 cm Ab = 2516.67 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+0.60xIII+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xIII+VI
Med = -51.07 kNm
Ned = 20.67 kN
Ved = 69.87 kN (Vrd,max = 906.00 kN)

εb/εa = -1.002/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:3.78) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:3.78) (odab:4Ø14)
Aav = ±1.07 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.80 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-335)

Presjek 34 - 34 (X=9.80m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

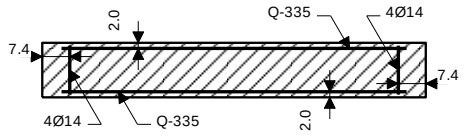


b/d = 20/126.82 cm Ab = 2536.4 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xIV
Med = 30.50 kNm
Ned = 24.19 kN
Ved = 81.94 kN (Vrd,max = 975.88 kN)

εb/εa = -0.743/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:3.80) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:3.80) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.75 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.87 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-335)

Presjek 35 - 35 (X=5.70m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

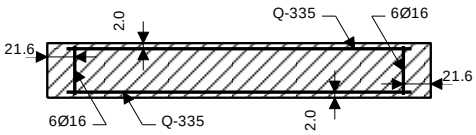


b/d = 20/148.338 cm Ab = 2966.76 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+0.60xIII+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xV
Med = -44.63 kNm
Ned = 32.80 kN
Ved = -49.90 kN (Vrd,max = 1141.46 kN)

εb/εa = -0.770/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:4.45) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:4.45) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.82 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.45 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-335)

Presjek 36 - 36 (Z=1.30m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

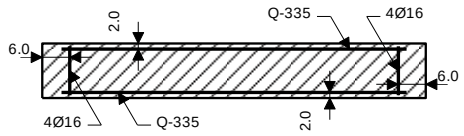


b/d = 20/433 cm Ab = 8660 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I-1.00xVI
Med = 451.13 kNm
Ned = -1165.55 kN
Ved = -162.74 kN (Vrd,max = 3117.60 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:12.99) (odab:6Ø16)
As2 = 0.00 cm² (min:12.99) (odab:6Ø16)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.54 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-335)

Presjek 37 - 37 (Z=1.30m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

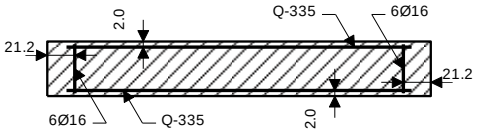


b/d = 20/120 cm Ab = 2400 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII-1.00xVI

Med =	8.63	kNm		
Ned =	-510.30	kN		
Ved =	-47.06	kN	(Vrd,max = 864.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:3.60)	(odab:4Ø16)
As2 =	0.00	cm²	(min:3.60)	(odab:4Ø16)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.56	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-335)

Presjek 38 - 38 (Z=1.12m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

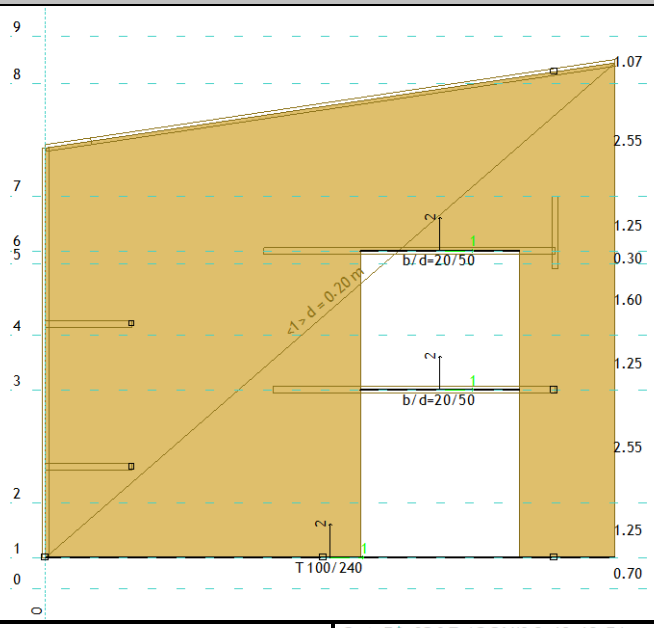


b/d = 20/423 cm Ab = 8460 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VI

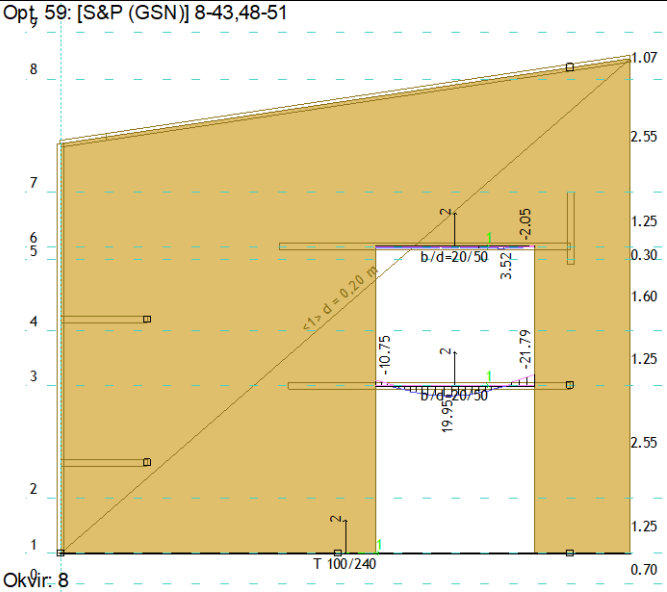
Med =	-18.00	kNm		
Ned =	-1123.56	kN		
Ved =	218.76	kN	(Vrd,max = 3045.60 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:12.69)	(odab:6Ø16)
As2 =	0.00	cm²	(min:12.69)	(odab:6Ø16)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.74	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-335)

OKVIR 8



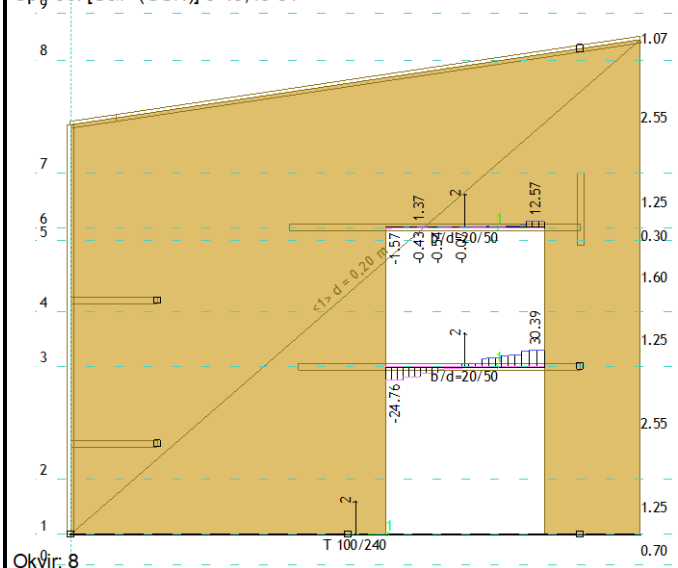
Okvir: 8
Dispozicija presjeka

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



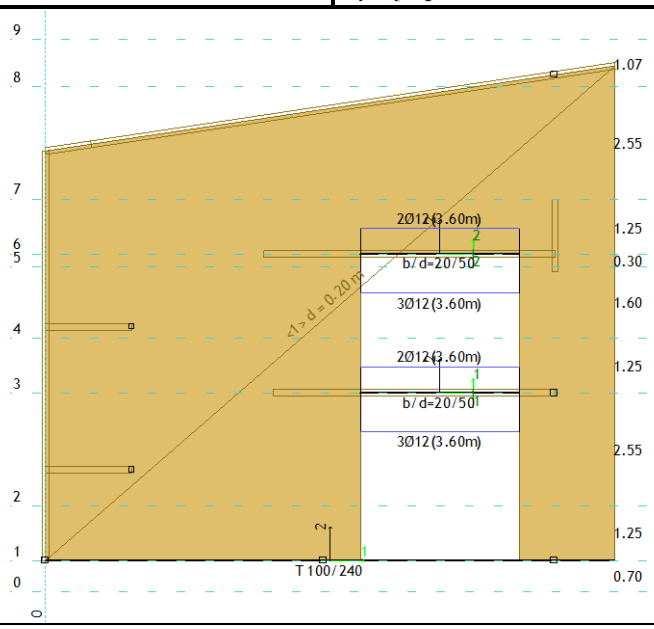
Okvir: 8
Utjecaji u gredi: max M3= 156.59 / min M3= -258.40 kNm

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



Okvir: 8
Utjecaji u gredi: max T2= 241.34 / min T2= -159.95 kN

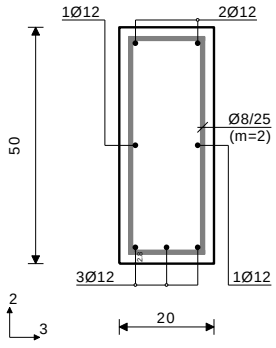
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: 8
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1

Greda 950-1753
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 2.63m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII
N1ed = 13.86 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 9.11 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xV
M1ed = 0.03 kNm

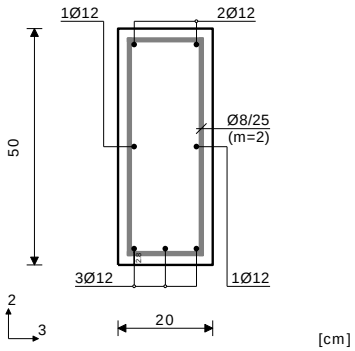
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xIV
V2ed = 16.20 kN
V3ed = 0.07 kN
M1ed = 0.03 kNm

Vrd,max,2 = 364.50 kN
Vrd,max,3 = 364.50 kN
εb/εa = -0.667/20.000 ‰
As1 = 0.65 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.79%

Greda 1944-2989
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 2-2 x = 2.34m



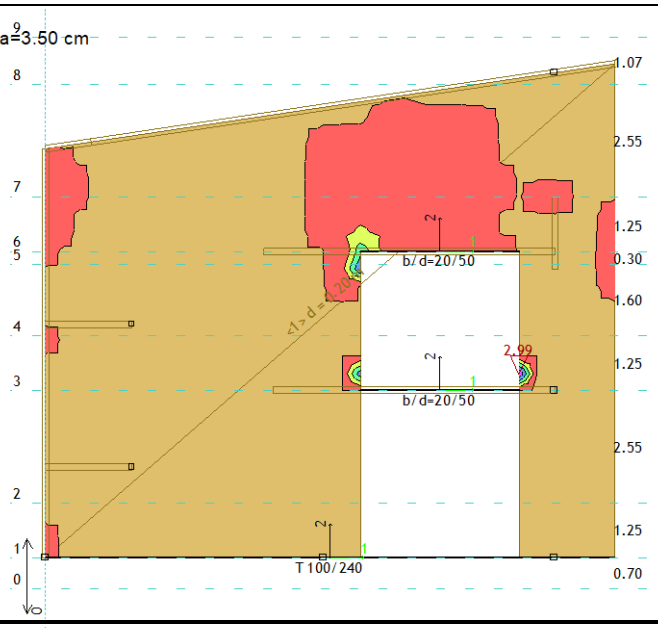
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xV
N1ed = 11.94 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 2.65 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
V2ed = 1.80 kN
V3ed = 0.56 kN
M1ed = 0.00 kNm

Vrd,max,2 = 364.50 kN
Vrd,max,3 = 364.50 kN
εb/εa = -0.216/20.000 ‰
As1 = 0.29 cm²
As2 = 0.03 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

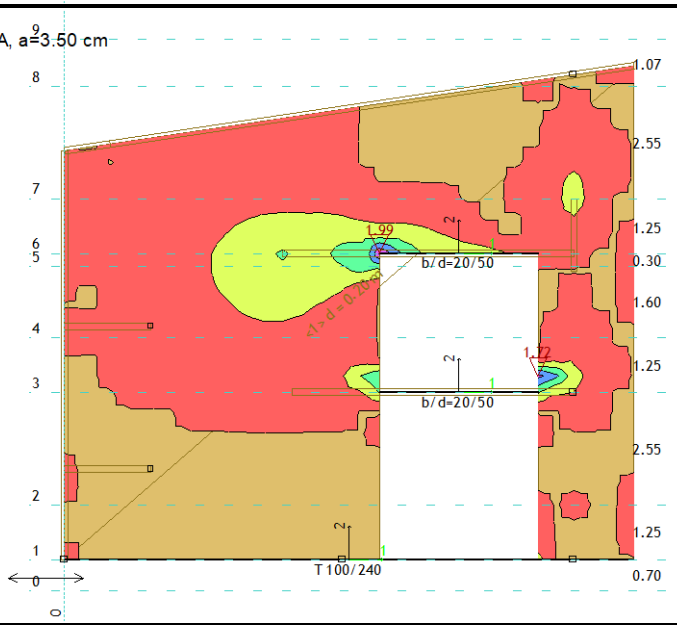
Postotak armiranja: 0.79%

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm



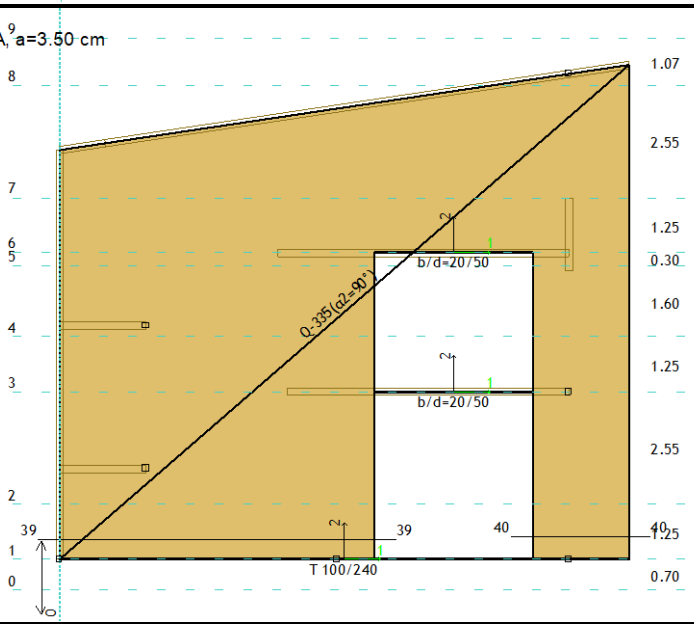
Okvir: 8
Aa - d.zona

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm



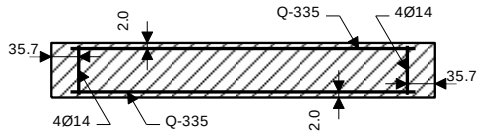
Okvir: 8
Aa - d.zona

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm



Okvir: 8
Aa - d.zona

Presjek 39 - 39 (Z=1.14m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

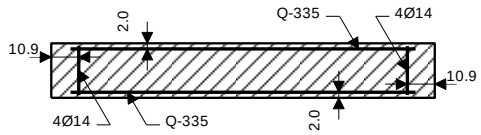


b/d = 20/714.031 cm Ab = 14280.6 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII-1.00xVI

Med =	-1156.02	kNm		
Ned =	-1041.71	kN		
Ved =	-390.49	kN	(Vrd,max = 5141.02 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:21.42)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:21.42)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.79	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-335)

Presjek 40 - 40 (Z=1.21m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

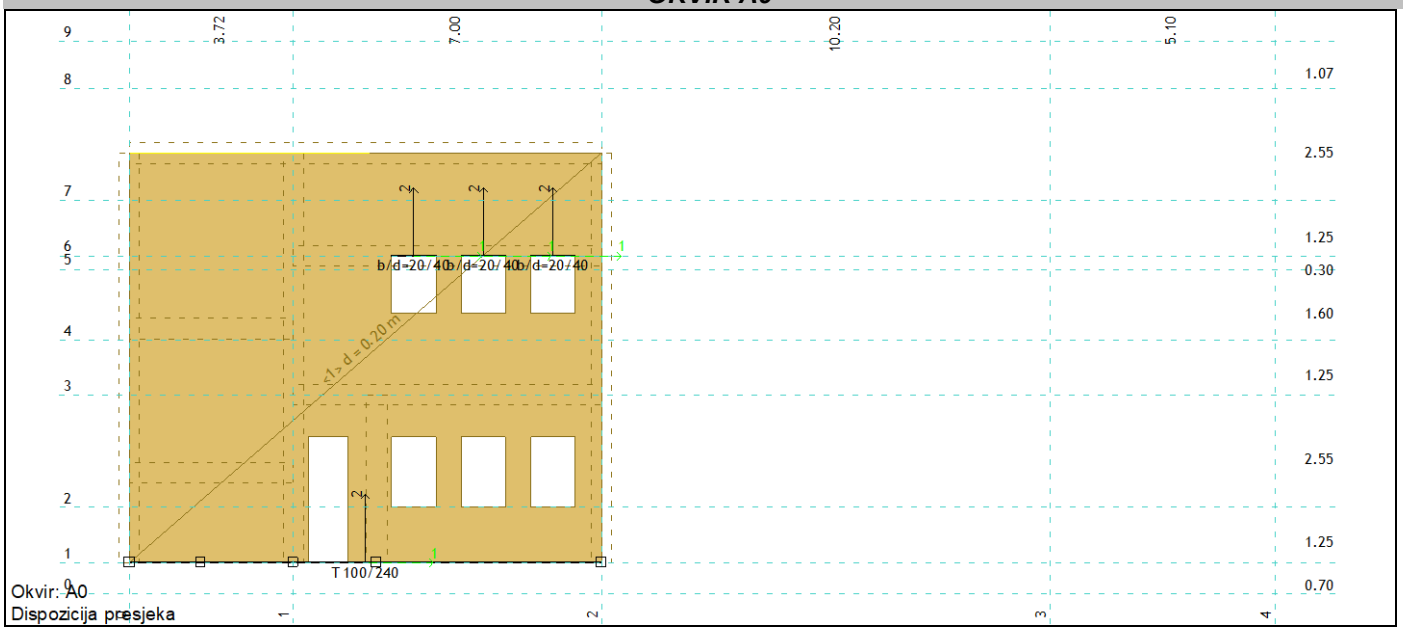


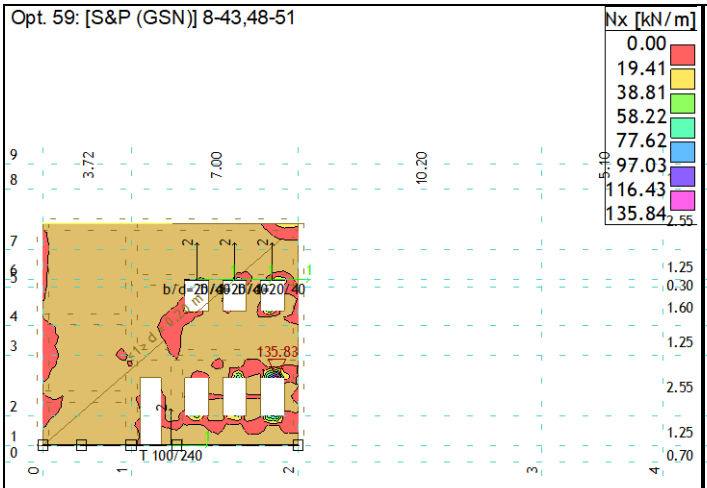
b/d = 20/217.065 cm Ab = 4341.29 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII-1.00xVI

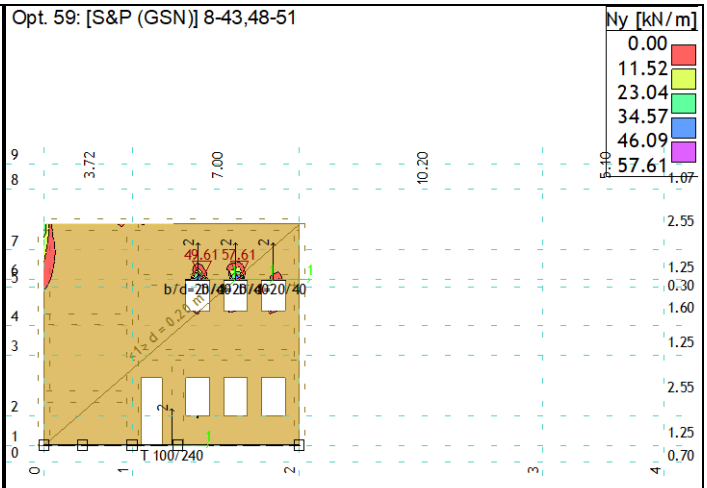
Med =	-16.93	kNm		
Ned =	-534.15	kN		
Ved =	-44.37	kN	(Vrd,max = 1562.87 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:6.51)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:6.51)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.29	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-335)

OKVIR A0

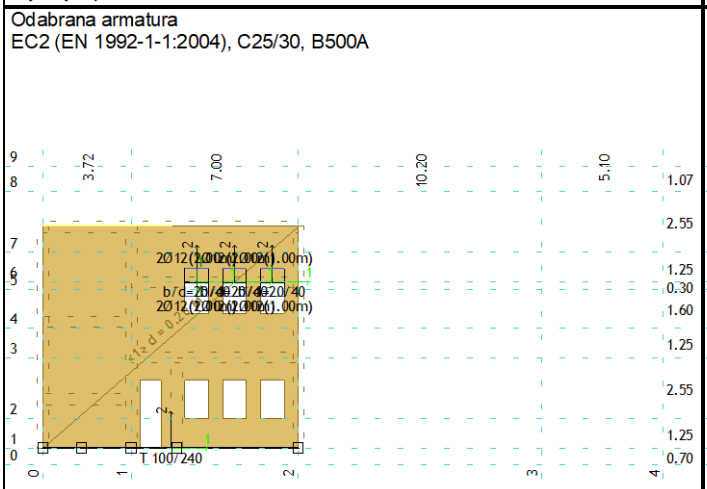

3.72
7.00
10.20
5.10
1.07
2.55
1.25
0.30
1.60
1.25
2.55
1.25
0.70
b/d=20/40
b/d=20/40
b/d=20/40
<1> d = 0.20 m
T 100/240
Okvir: A0
Dispozicija presjeka



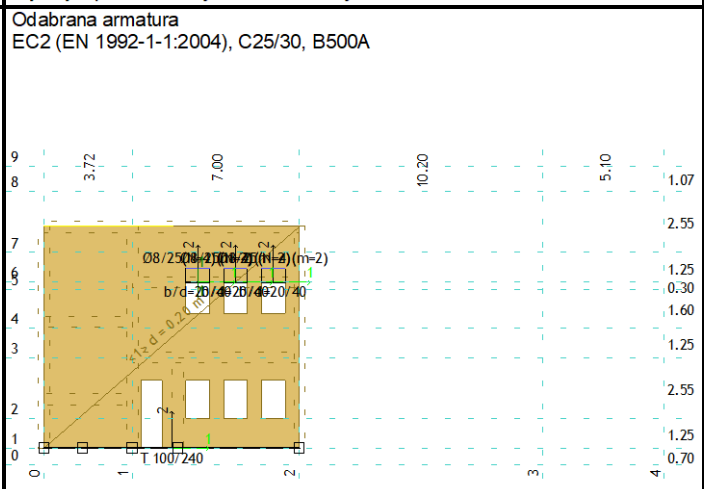
Okvir: A0
Utjecaji u ploči: max Nx= 135.83 / min Nx= 0.00 kN/m



Okvir: A0
Utjecaji u ploči: max Ny= 57.61 / min Ny= 0.00 kN/m



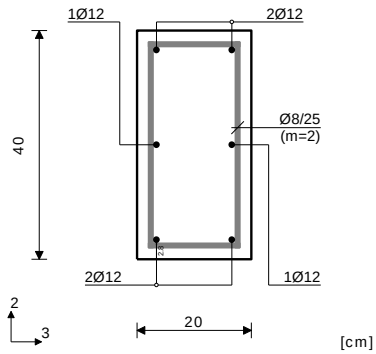
Okvir: A0
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1



Okvir: A0
Armatura u gredama (odabrana): Asw

Greda 2251-2649
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 0.67m

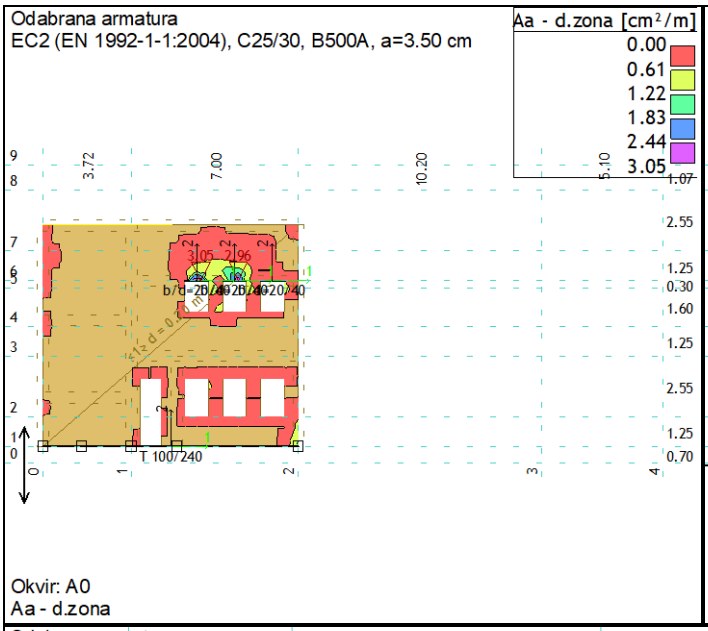


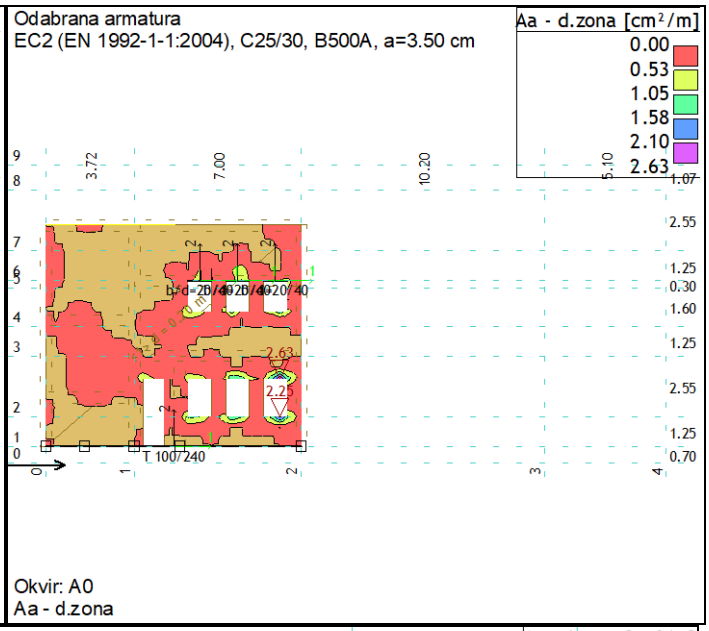
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVII
N1ed = 5.56 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 1.79 kNm

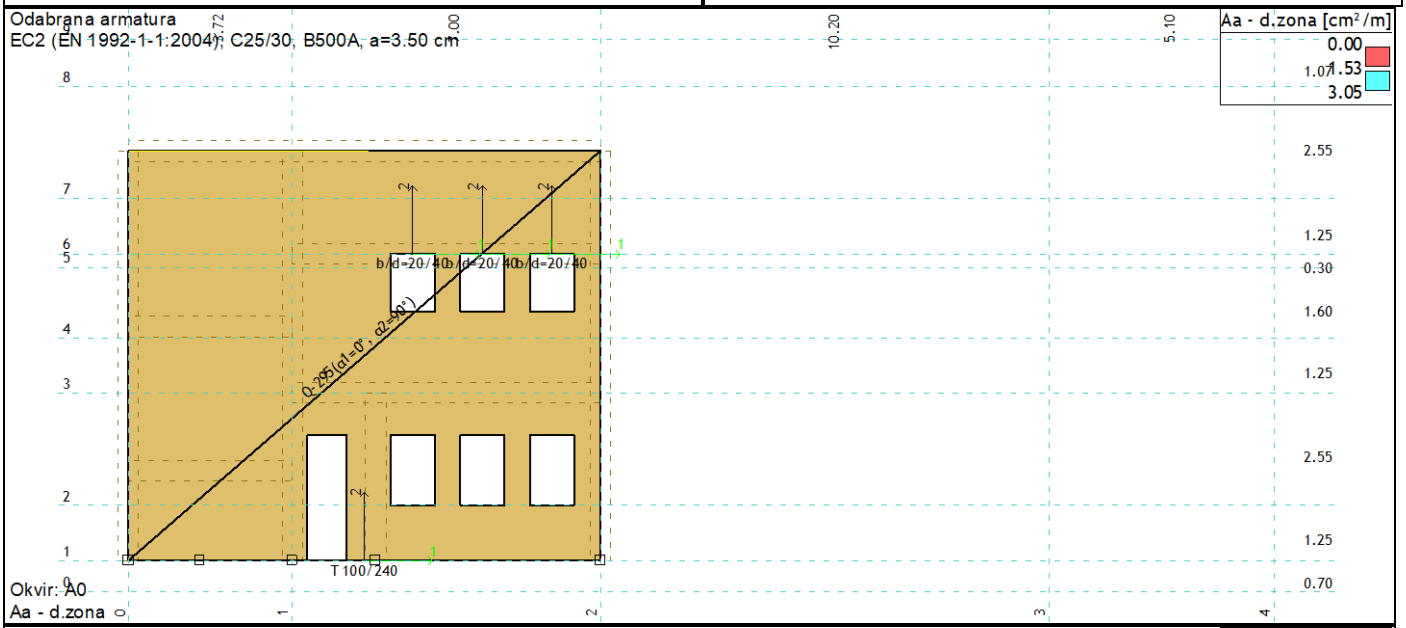
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+1.00xVII
V2ed = 1.74 kN
V3ed = -0.15 kN
M1ed = 0.00 kNm

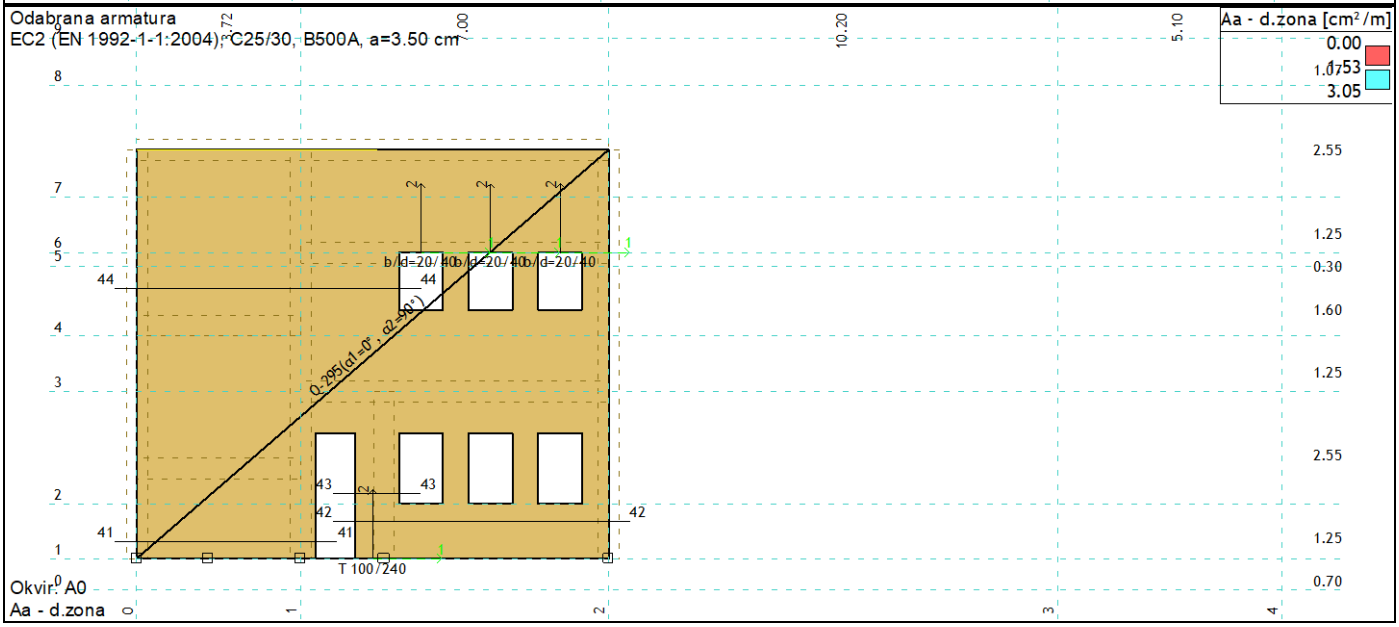
Vrd,max,2 = 291.60 kN
Vrd,max,3 = 291.60 kN
εb/εa = -0.301/20.000 ‰
As1 = 0.19 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.85%

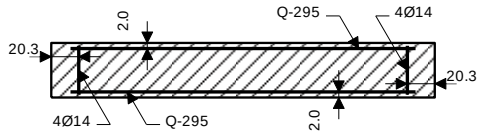

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
0.61
1.22
1.83
2.44
3.05
T 100/240
Okvir: A0
Aa - d.zona


Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
0.53
1.05
1.58
2.10
2.63
T 100/240
Okvir: A0
Aa - d.zona


Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
1.53
3.05
T 100/240
Okvir: A0
Aa - d.zona


Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.50 cm
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
1.53
3.05
T 100/240
Okvir: A0
Aa - d.zona

Presjek 41 - 41 (Z=1.07m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

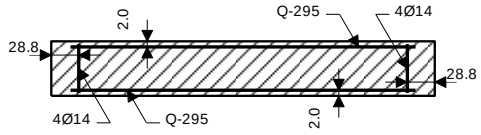


b/d = 20/406 cm Ab = 8120 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VII

Med =	61.32	kNm		
Ned =	-401.31	kN		
Ved =	236.62	kN	(Vrd,max = 2923.20 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:12.18)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:12.18)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.84	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 42 - 42 (Z=1.54m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

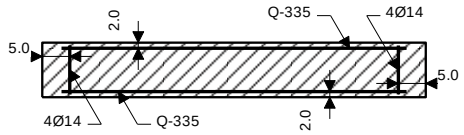


b/d = 20/576 cm Ab = 11520 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I-1.00xVII

Med =	-80.43	kNm		
Ned =	-516.13	kN		
Ved =	-99.08	kN	(Vrd,max = 4147.20 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:17.28)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:17.28)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.25	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 43 - 43 (Z=2.18m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

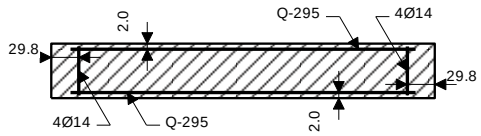


b/d = 20/100 cm Ab = 2000 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I-1.00xVII

Med =	5.22	kNm		
Ned =	-128.03	kN		
Ved =	-28.21	kN	(Vrd,max = 720.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:3.00)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:3.00)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.41	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-335)

Presjek 44 - 44 (Z=6.84m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

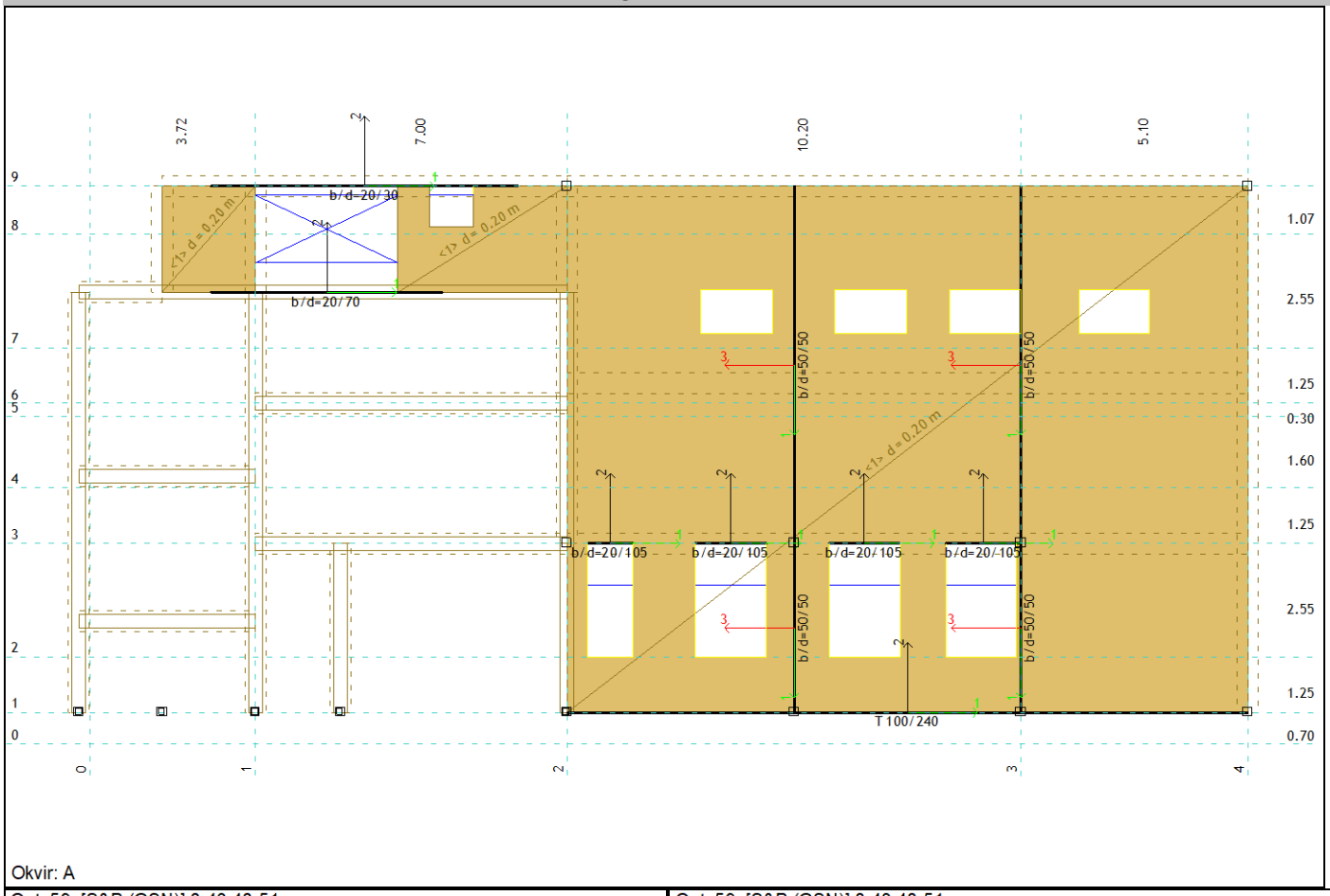


b/d = 20/596 cm Ab = 11920 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VII

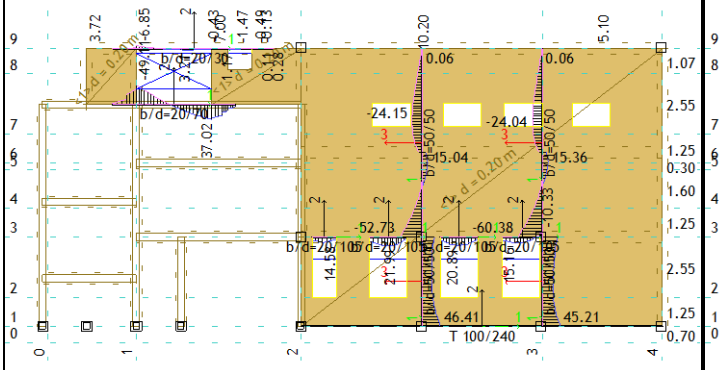
Med =	259.69	kNm		
Ned =	-267.86	kN		
Ved =	228.40	kN	(Vrd,max = 4291.20 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:17.88)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:17.88)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.55	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

OKVIR A*



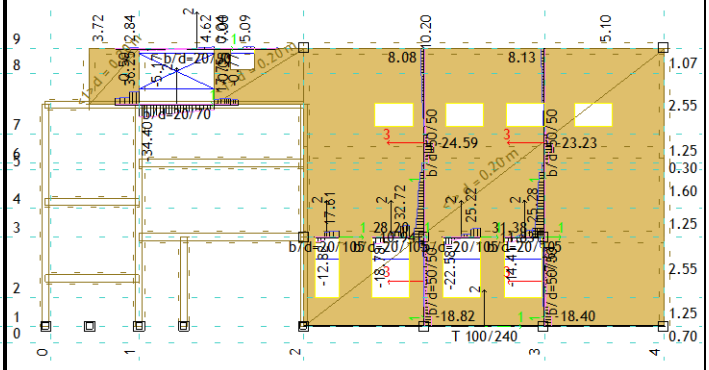
Okvir: A

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



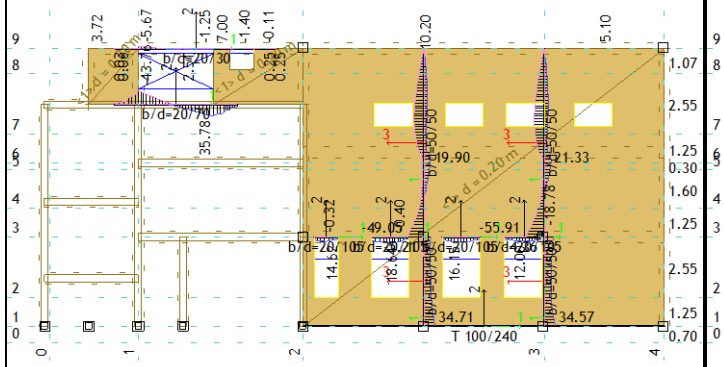
Okvir: A
Utjecaji u gredi: max M3= 78.49 / min M3= -66.10 kNm

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



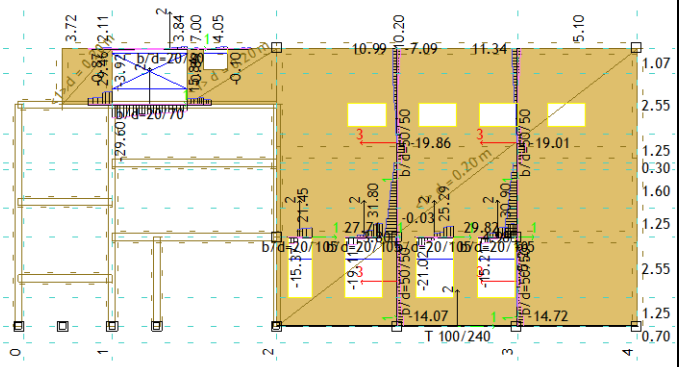
Okvir: A
Utjecaji u gredi: max T2= 50.35 / min T2= -85.85 kN

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



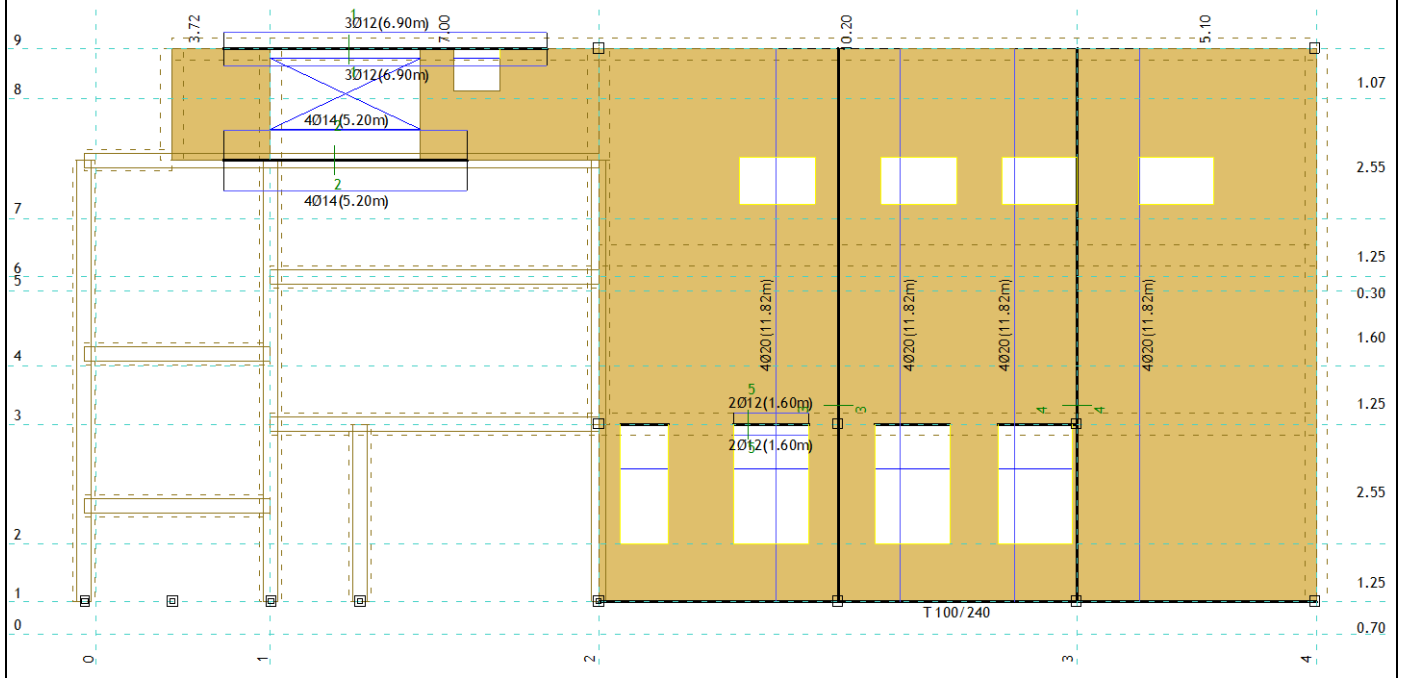
Okvir: A
Utjecaji u gredi: max M3= 61.10 / min M3= -96.89 kNm

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



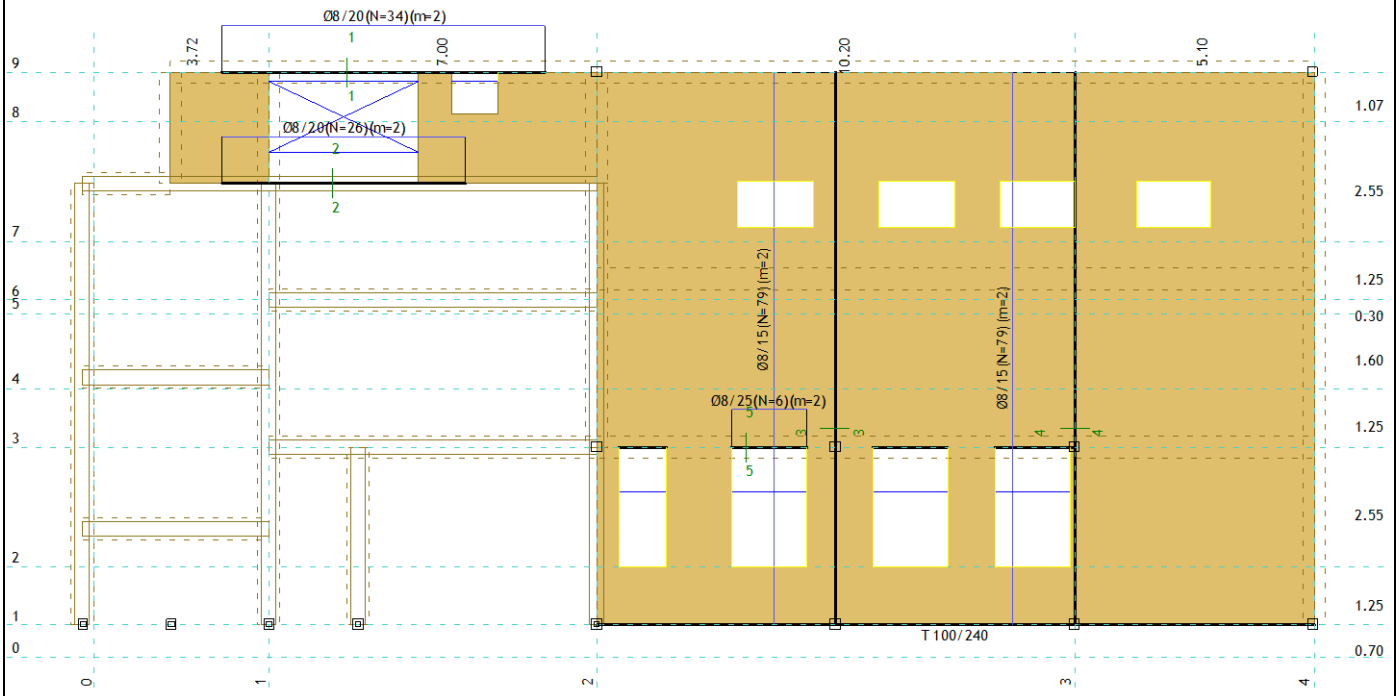
Okvir: A
Utjecaji u gredi: max T2= 47.06 / min T2= -71.33 kN

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: A
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1

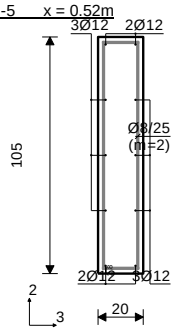
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: A
Armatura u gredama (odabrana): Asw

Greda 4611-5409
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 5-5 x = 0.52m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
N1ed = 4.16 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 16.26 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+0.75xII+1.05xIII+1.50xIV
M1ed = 0.02 kNm

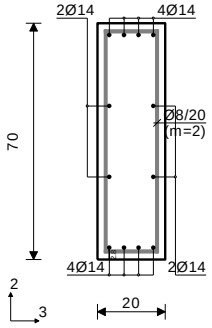
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII-1.00xVII
V2ed = -16.38 kN
V3ed = -1.09 kN
M1ed = -0.00 kNm

Vrd,max,2 = 765.45 kN
Vrd,max,3 = 765.45 kN
εb/εa = -0.468/20.000 ‰
As1 = 0.45 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.54%

Greda 2293-4597
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 2-2 x = 2.52m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.00xVII
N1ed = 6.78 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 2.22 kNm

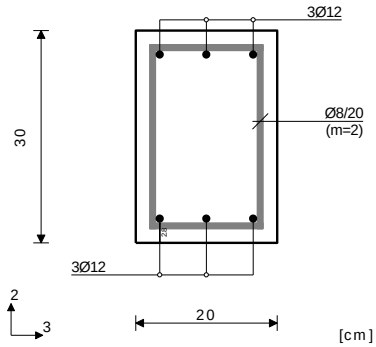
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
V2ed = -25.24 kN
V3ed = 0.38 kN
M1ed = 0.00 kNm

Vrd,max,2 = 510.30 kN
Vrd,max,3 = 510.30 kN
εb/εa = -0.104/20.000 ‰
As1 = 0.17 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.32%

Greda 3290-6654
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 2.52m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.00xVII
N1ed = -2.04 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 1.48 kNm

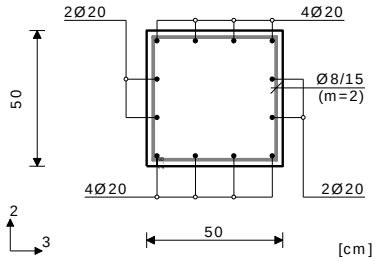
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xIV
V2ed = -2.07 kN
V3ed = 0.03 kN
M1ed = 0.00 kNm

Vrd,max,2 = 218.70 kN
Vrd,max,3 = 218.70 kN
εb/εa = -0.572/20.000 ‰
As1 = 0.10 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.13%

Greda 10064-5728
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja
li,2 = 8.02 m (λ2 = 55.56)
li,3 = 8.02 m (λ3 = 55.56)
Nepomična konstrukcija

Presjek 3-3 x = 7.63m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.50xIII+0.90xV
N1ed = -108.60 kN
M2ed = -1.00 kNm
M3ed = -34.95 kNm
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja
Δe2 = 2.0<e0> + 0.0<eII> = 2.0 cm
|ΔM2| = 2.18 kNm
Δe3 = 2.0<e0> + 0.0<eII> = 2.0 cm
|ΔM3| = 2.18 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+0.60xIII-1.00xVI
M1ed = -0.01 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
V2ed = 27.71 kN
V3ed = 2.73 kN
M1ed = 0.01 kNm

Vrd,max,2 = 911.25 kN
Vrd,max,3 = 911.25 kN
εb/εa = -1.632/20.000 ‰

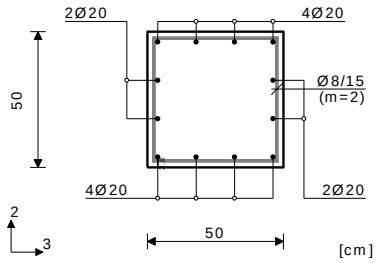
As1 = 0.00 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.55 cm²
As4 = 0.55 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.51%

Greda 13074-8425
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

li,2 = 8.02 m (λ2 = 55.56)
li,3 = 8.02 m (λ3 = 55.56)
Nepomična konstrukcija

Presjek 4-4 x = 7.63m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xIII+0.90xV
N1ed = -101.03 kN
M2ed = 0.66 kNm
M3ed = -47.92 kNm

Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja
Δe2 = 2.0<e0> + 0.0<eII> = 2.0 cm
|ΔM2| = 2.03 kNm
Δe3 = 2.0<e0> + 0.0<eII> = 2.0 cm
|ΔM3| = 2.03 kNm

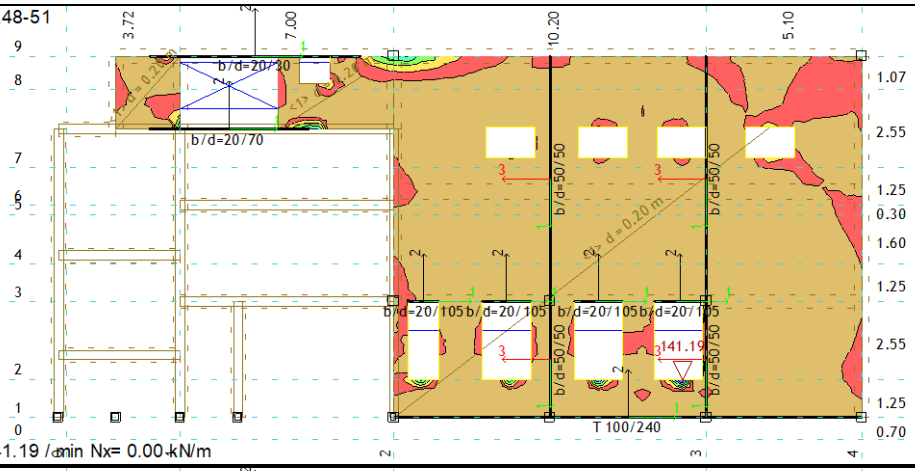
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI-1.00xVI
M1ed = -0.03 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+1.00xVI
V2ed = 24.47 kN
V3ed = 8.28 kN
M1ed = 0.03 kNm

Vrd,max,2 = 911.25 kN
Vrd,max,3 = 911.25 kN
εb/εa = -2.055/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 1.28 cm²
As4 = 1.28 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

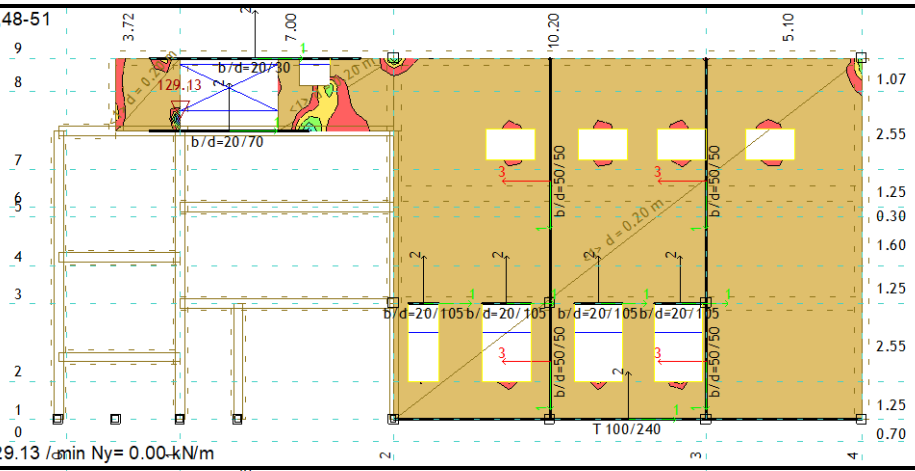
Postotak armiranja: 1.51%

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



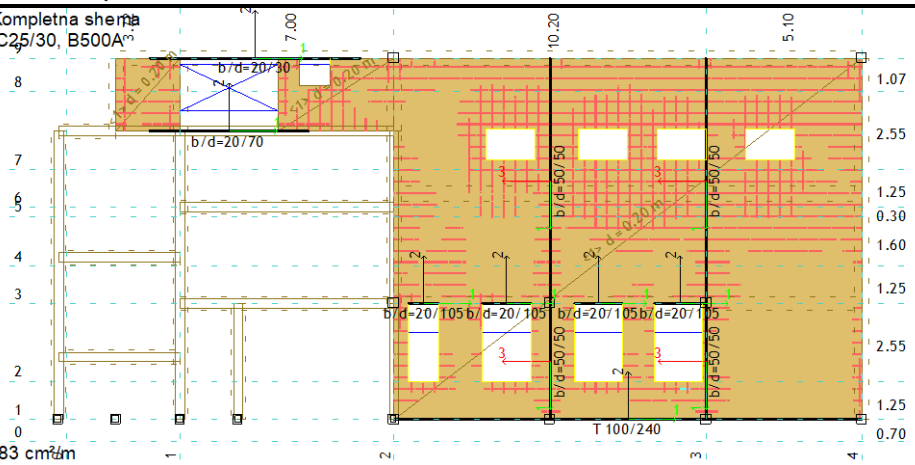
Okvir: A
Utjecaji u ploči: max Nx= 141.19 /min Nx= 0.00 kN/m

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



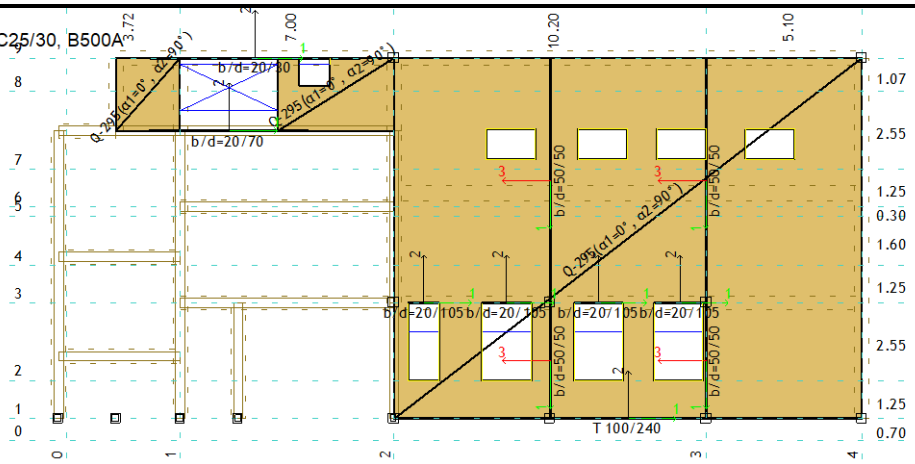
Okvir: A
Utjecaji u ploči: max Ny= 129.13 /min Ny= 0.00 kN/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A

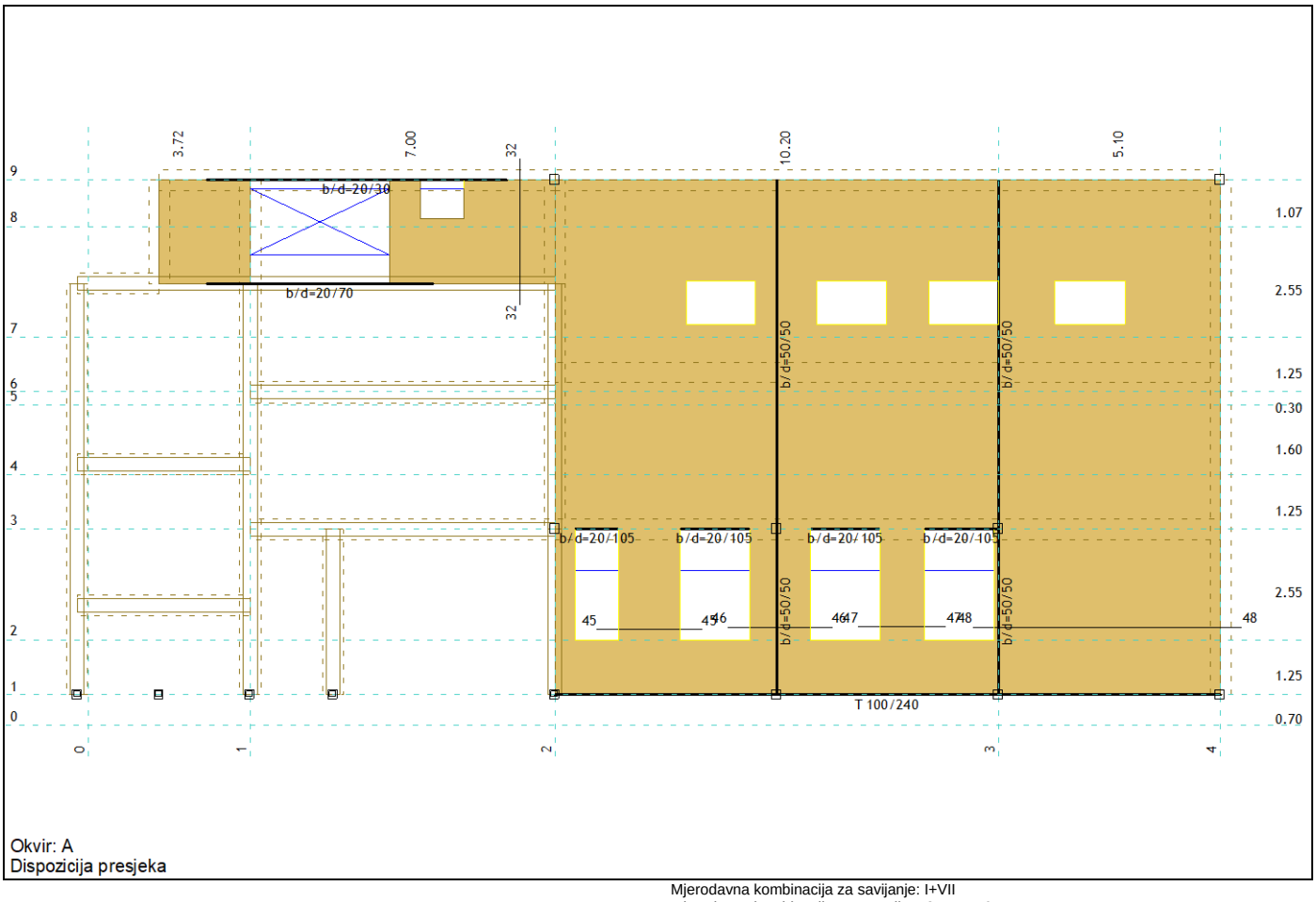


Okvir: A
Aa - d.zona - max Aa,d= 1.83 cm²/m

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A

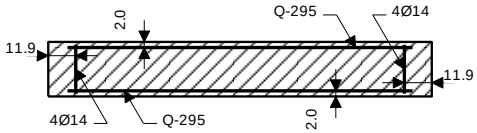


Okvir: A
Aa - d.zona



Okvir: A
Dispozicija presjeka

Presjek 32 - 32 (X=0.00m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

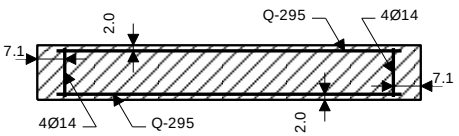


b/d = 20/237.919 cm Ab = 4758.39 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+VII
Mjerodavna kombinacija za posmik: 1.35xI+1.50xII
Med = 75.78 kNm
Ned = -39.17 kN
Ved = 113.65 kN (Vrd,max = 1830.79 kN)

εb/εa = -0.627/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:7.14) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:7.14) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.14 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.64 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 45 - 45 (Z=2.21m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



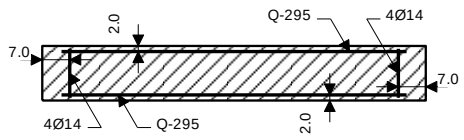
b/d = 20/141 cm Ab = 2820 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII-1.00xVII
Med = 12.57 kNm
Ned = -364.28 kN
Ved = -44.14 kN (Vrd,max = 1015.20 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:4.23) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:4.23) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.45 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 46 - 46 (Z=2.25m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B

Kompletna shema opterećenja

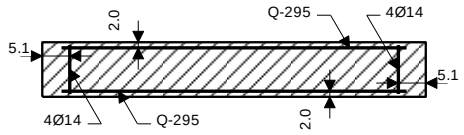


b/d = 20/140 cm Ab = 2800 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII-1.00xVII

Med =	18.49	kNm		
Ned =	-337.94	kN		
Ved =	-45.80	kN	(Vrd,max = 1008.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:4.20)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:4.20)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.47	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 47 - 47 (Z=2.26m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

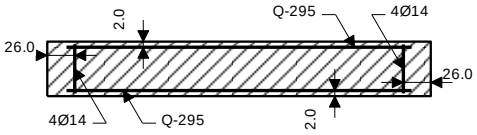


b/d = 20/102 cm Ab = 2040 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII-1.00xVII

Med =	3.97	kNm		
Ned =	-272.07	kN		
Ved =	-22.09	kN	(Vrd,max = 734.40 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:3.06)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:3.06)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.31	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 48 - 48 (Z=2.25m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

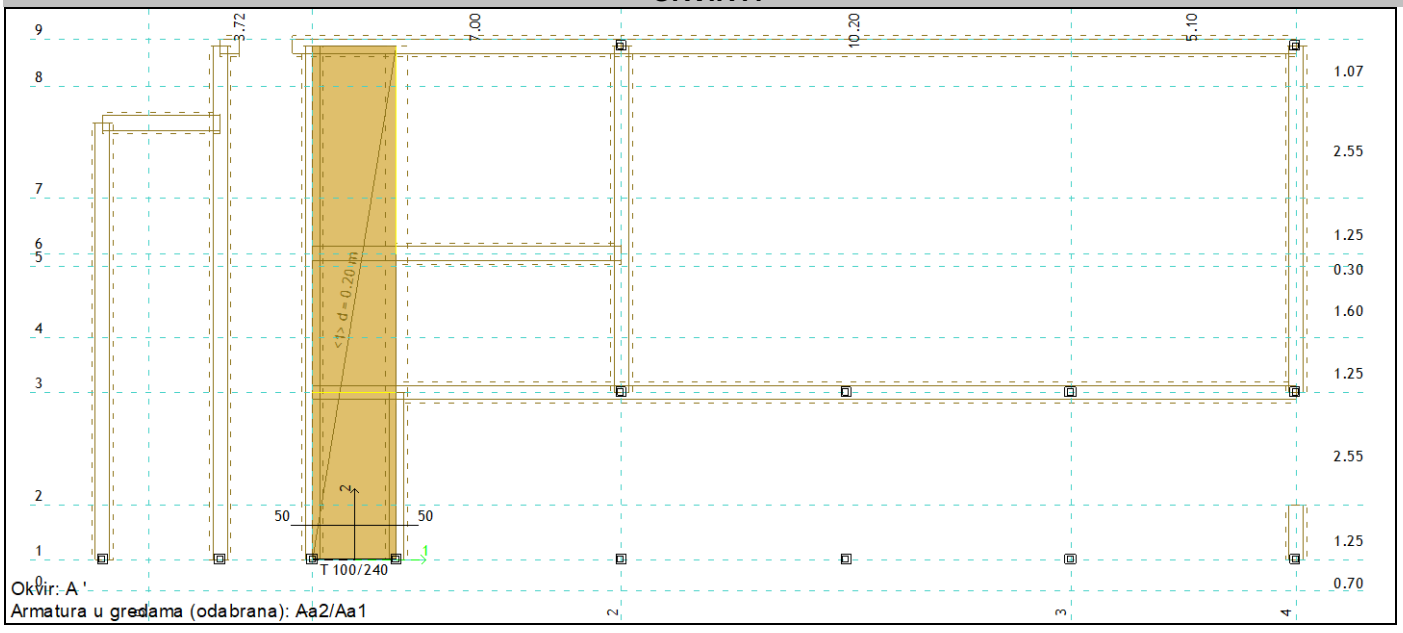


b/d = 20/520 cm Ab = 10400 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII-1.00xVII

Med =	-276.95	kNm		
Ned =	-659.62	kN		
Ved =	-138.95	kN	(Vrd,max = 3744.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:15.60)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:15.60)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.38	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

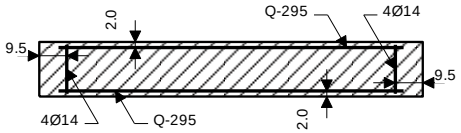
OKVIR A'



Okvir: A '

Presjek 50 - 50 (Z=1.49m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B

Kompletna shema opterećenja



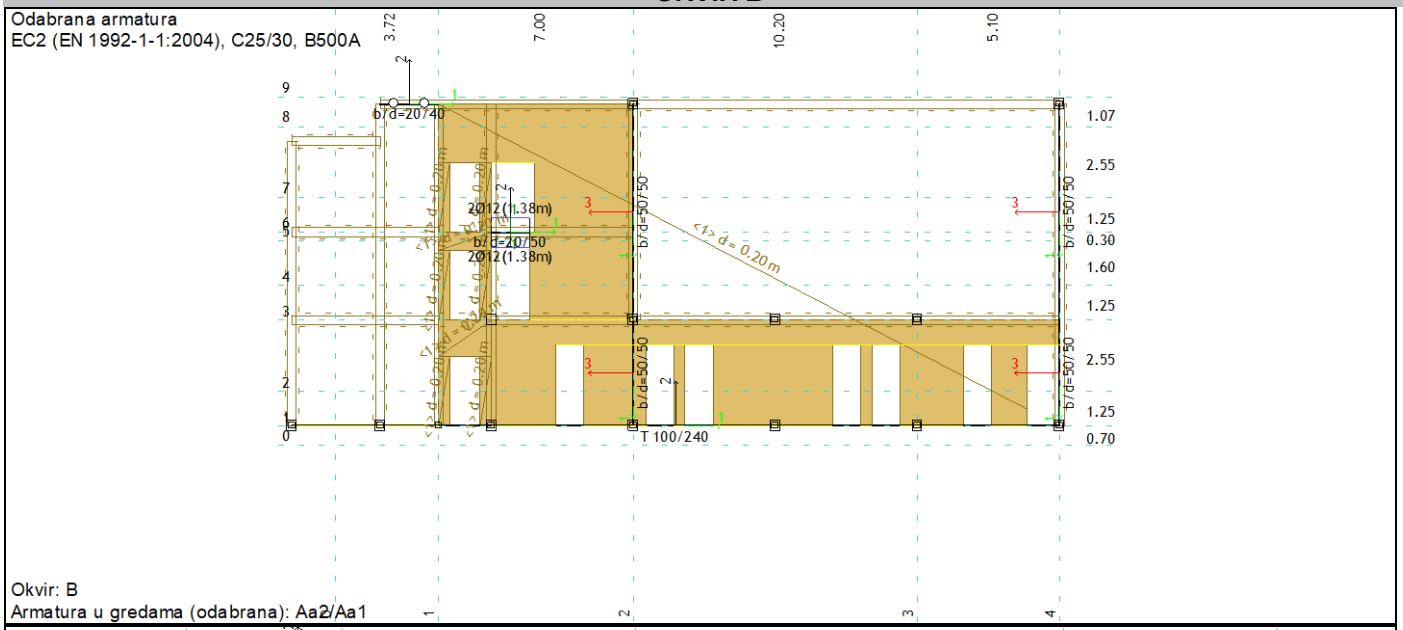
b/d = 20/190 cm Ab = 3800 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VII

Med =	22.36	kNm		
Ned =	-242.92	kN		
Ved =	68.04	kN	(Vrd,max = 1368.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:5.70)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:5.70)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.51	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

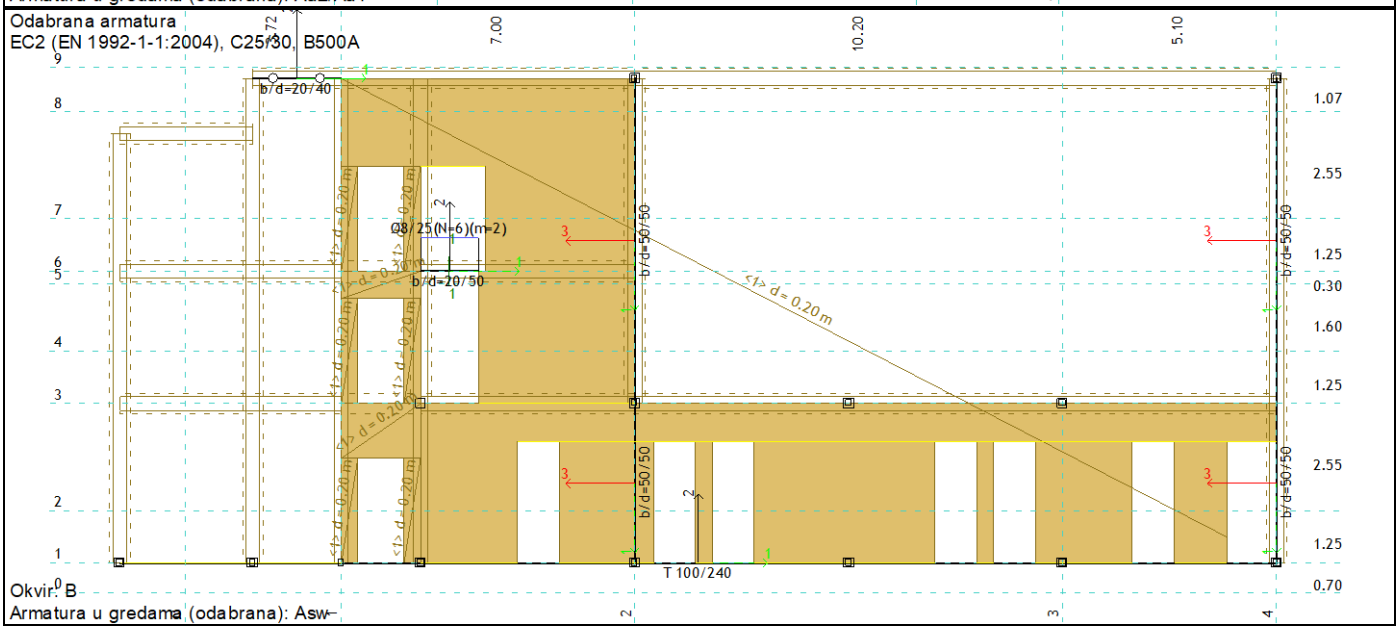
OKVIR B

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: B
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1

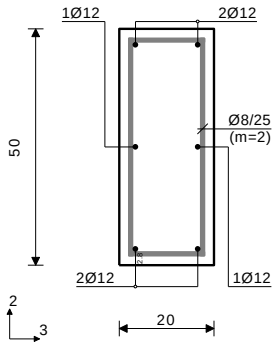
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: B
Armatura u gredama (odabrana): Asw

Greda 4837-5533
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 0.67m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVII
N1ed = 7.93 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 2.44 kNm

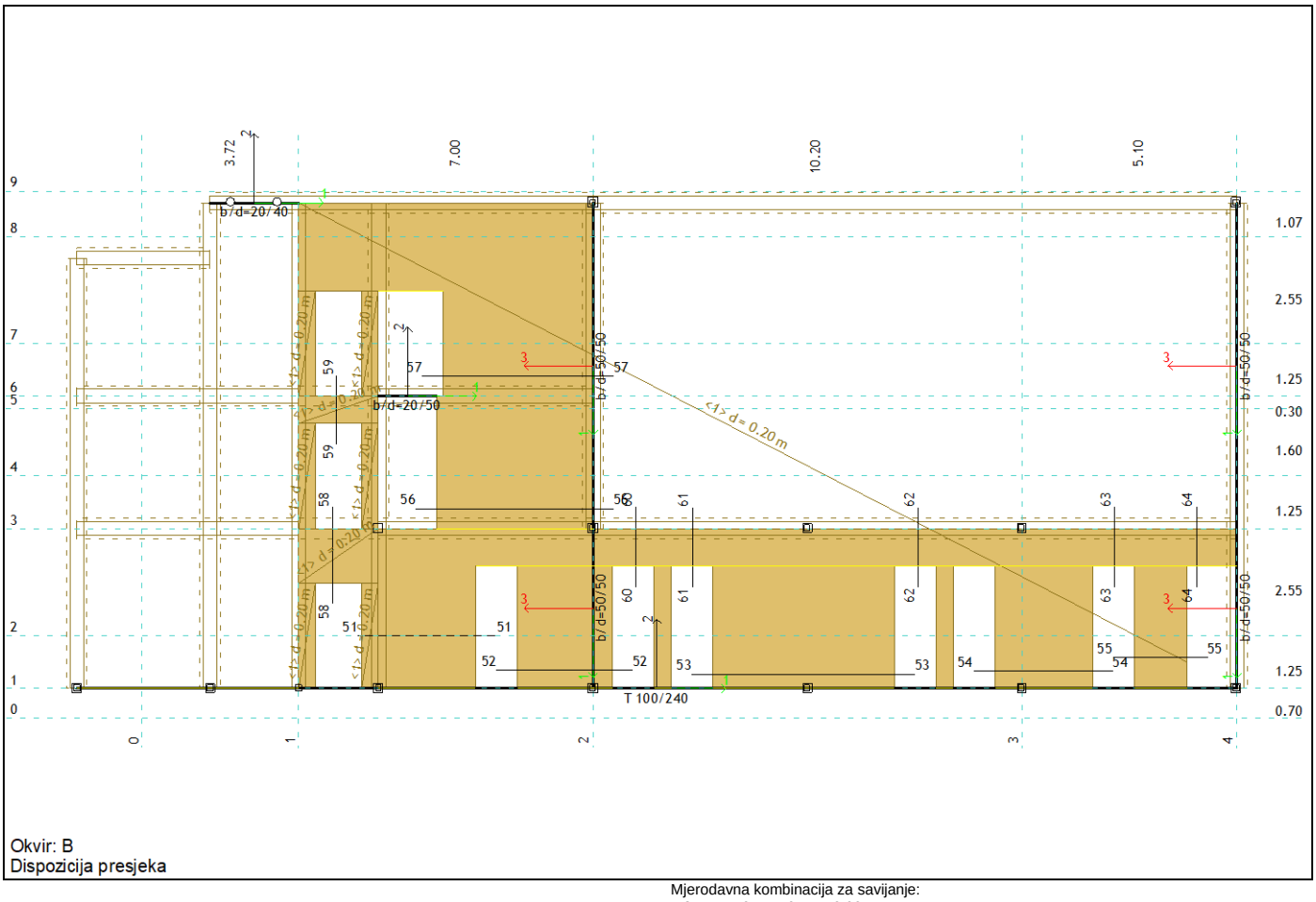
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xV
M1ed = -0.01 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII-1.00xVII
V2ed = -5.16 kN
V3ed = -1.63 kN
M1ed = -0.01 kNm

Vrd,max,2 = 364.50 kN
Vrd,max,3 = 364.50 kN
εb/εa = -0.234/20.000 ‰

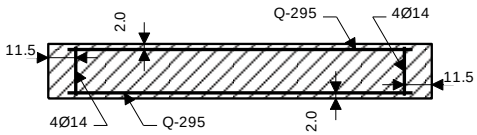
As1 = 0.23 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.68%



Okvir: B
Dispozicija presjeka

Presjek 51 - 51 (Z=1.95m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

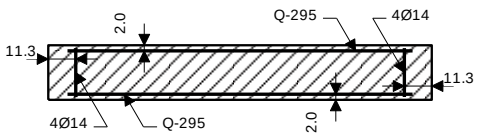


b/d = 20/230 cm Ab = 4600 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VII

Med =	14.37	kNm		
Ned =	-460.30	kN		
Ved =	113.92	kN	(Vrd,max = 1656.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:6.90)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:6.90)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.71	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 52 - 52 (Z=1.13m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



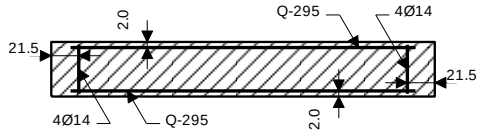
b/d = 20/225 cm Ab = 4500 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I-1.00xVII

Med =	304.72	kNm		
Ned =	-723.45	kN		
Ved =	-192.02	kN	(Vrd,max = 1620.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:6.75)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:6.75)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±1.23	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

Presjek 53 - 53 (Z=1.04m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B

Kompletna shema opterećenja

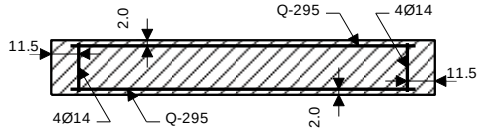


b/d = 20/430 cm Ab = 8600 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+VII
Mjerodavna kombinacija za posmik: I-1.00xVII
Med = 912.45 kNm
Ned = -393.12 kN
Ved = -415.68 kN (Vrd,max = 3096.00 kN)

εb/εa = -1.332/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:12.90) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:12.90) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.15 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±1.39 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 54 - 54 (Z=1.11m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

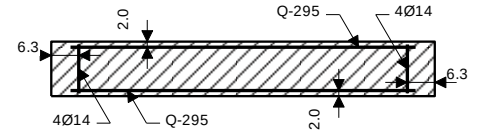


b/d = 20/231 cm Ab = 4620 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+VII
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+VII
Med = -308.58 kNm
Ned = -241.94 kN
Ved = 191.75 kN (Vrd,max = 1663.20 kN)

εb/εa = -1.470/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:6.93) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:6.93) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.21 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±1.19 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 55 - 55 (Z=1.43m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

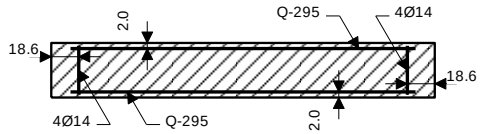


b/d = 20/125 cm Ab = 2500 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+VII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xV
Med = -100.15 kNm
Ned = -89.26 kN
Ved = 156.01 kN (Vrd,max = 961.88 kN)

εb/εa = -1.548/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:3.75) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:3.75) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.82 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±1.68 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 56 - 56 (Z=4.97m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

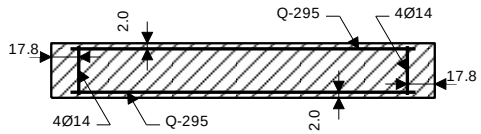


b/d = 20/372 cm Ab = 7440 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I-1.00xVII
Med = 145.52 kNm
Ned = -678.31 kN
Ved = -190.55 kN (Vrd,max = 2678.40 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:11.16) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:11.16) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.74 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 57 - 57 (Z=8.13m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



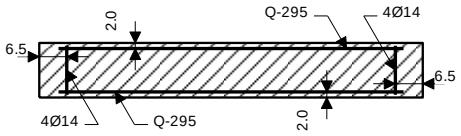
b/d = 20/357 cm Ab = 7140 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I-1.00xVII
Med = 11.85 kNm
Ned = -296.39 kN
Ved = -77.81 kN (Vrd,max = 2570.40 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:10.71) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:10.71) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.31 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

b/d = 20/130 cm Ab = 2600 cm²

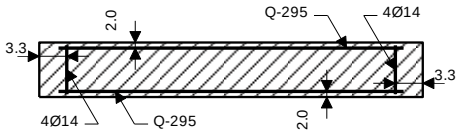
Presjek 58 - 58 (X=5.10m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xIII-1.00xVI
Med = -12.78 kNm
Ned = 2.40 kN
Ved = -33.36 kN (Vrd,max = 936.00 kN)

εb/εa = -0.457/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:3.90) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:3.90) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.22 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.37 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 59 - 59 (X=5.10m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

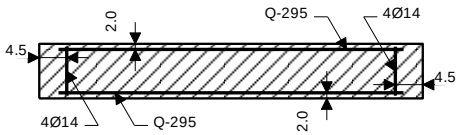


b/d = 20/65 cm Ab = 1300 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+VI
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xIII-1.00xVII
Med = -2.28 kNm
Ned = 8.42 kN
Ved = -23.90 kN (Vrd,max = 468.00 kN)

εb/εa = -0.377/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:1.95) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:1.95) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.31 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.53 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 60 - 60 (X=5.10m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

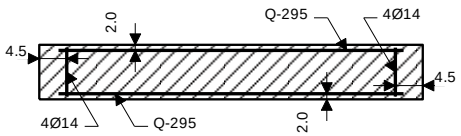


b/d = 20/90 cm Ab = 1800 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI+1.50xII
Mjerodavna kombinacija za posmik: 1.35xI+1.50xII
Med = -47.37 kNm
Ned = 127.84 kN
Ved = 177.20 kN (Vrd,max = 692.55 kN)

εb/εa = -1.244/20.000 ‰
As1 = 0.39 cm² (min:2.70) (odab:4Ø14)
As2 = 0.39 cm² (min:2.70) (odab:4Ø14)
Aav = ±2.95 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±2.65 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 61 - 61 (X=5.10m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

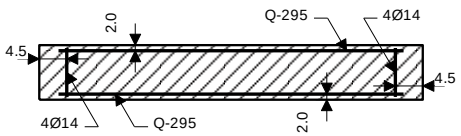


b/d = 20/90 cm Ab = 1800 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+VII
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xIII+VII
Med = 53.76 kNm
Ned = -89.79 kN
Ved = 162.39 kN (Vrd,max = 648.00 kN)

εb/εa = -1.596/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:2.70) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:2.70) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.52 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±2.59 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 62 - 62 (X=5.10m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

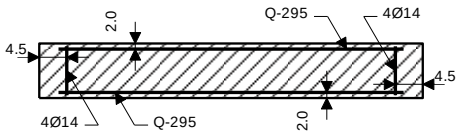


b/d = 20/90 cm Ab = 1800 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+VII
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+VII
Med = 8.45 kNm
Ned = 55.90 kN
Ved = 47.02 kN (Vrd,max = 648.00 kN)

εb/εa = -0.519/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:2.70) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:2.70) (odab:4Ø14)
Aav = ±1.07 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.75 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 63 - 63 (X=5.10m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

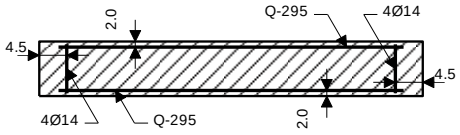


b/d = 20/90 cm Ab = 1800 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xV
Med = 16.13 kNm
Ned = -76.83 kN
Ved = -154.45 kN (Vrd,max = 692.55 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:2.70) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:2.70) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±2.31 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 64 - 64 (X=5.10m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

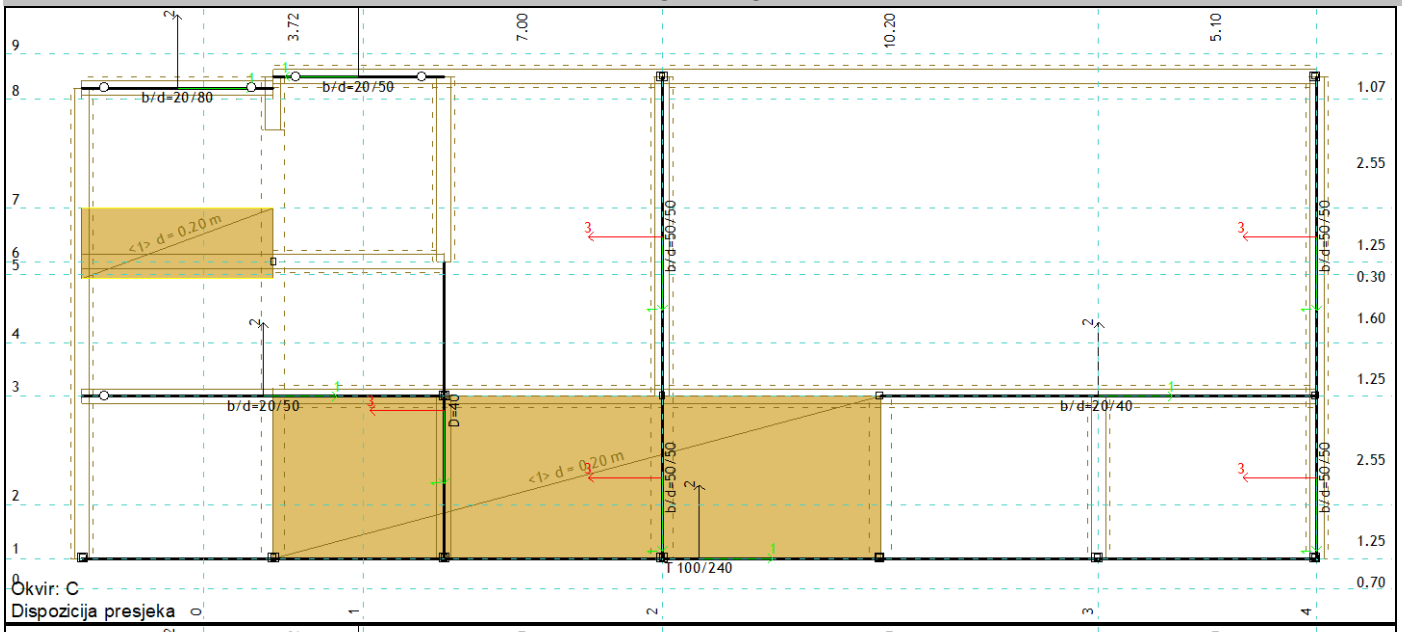


b/d = 20/90 cm Ab = 1800 cm²

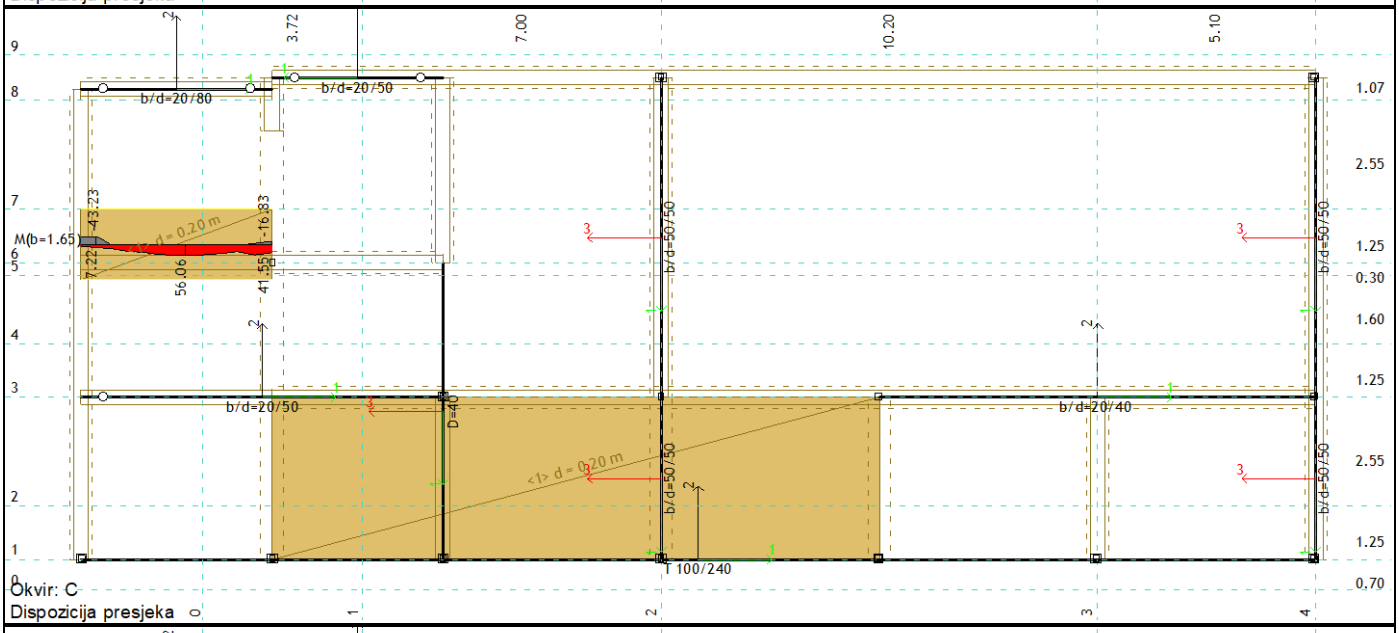
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+VII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xV
Med = 31.68 kNm
Ned = -20.85 kN
Ved = -151.20 kN (Vrd,max = 692.55 kN)

εb/εa = -1.136/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:2.70) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:2.70) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.75 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±2.26 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

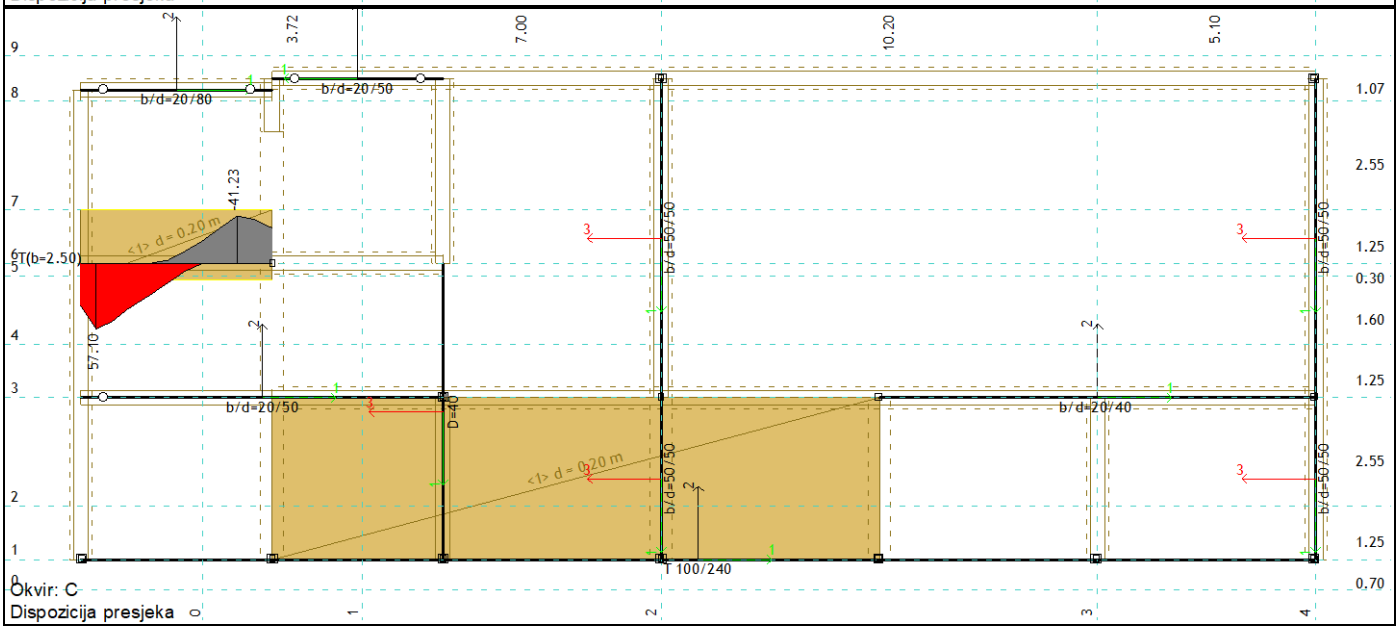
OKVIR C



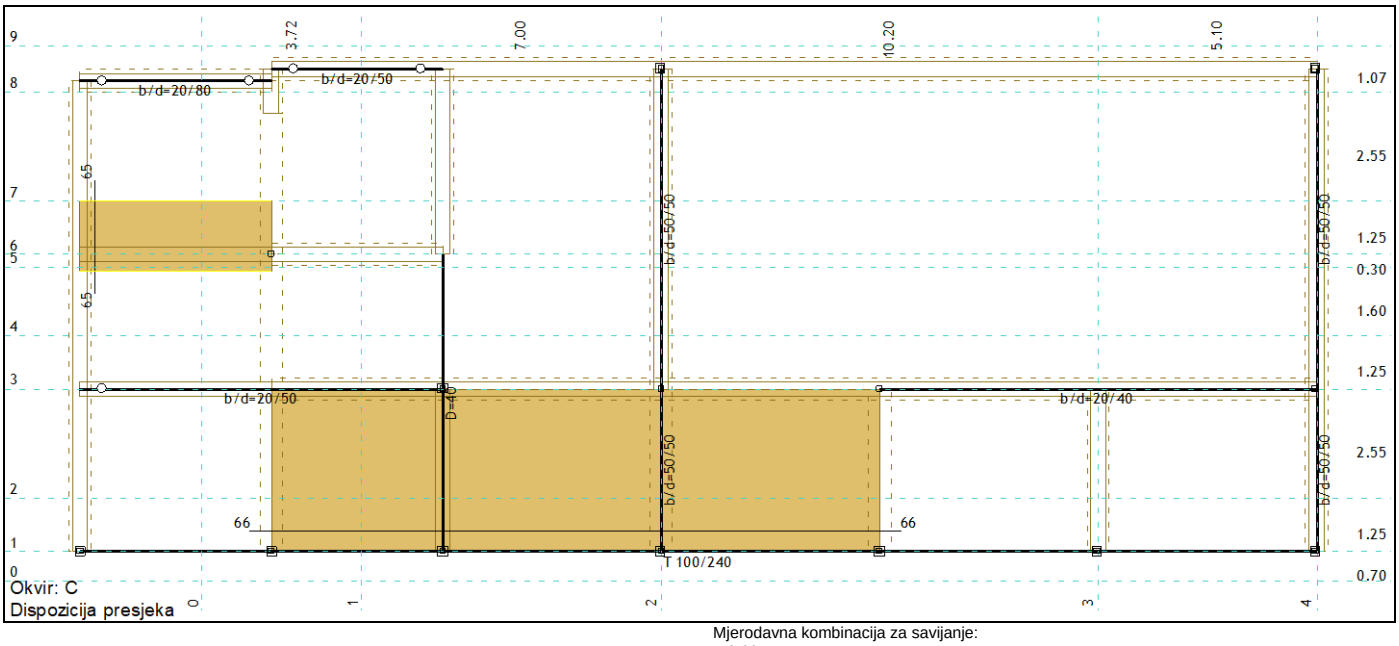
Okvir: C
Dispozicija presjeka



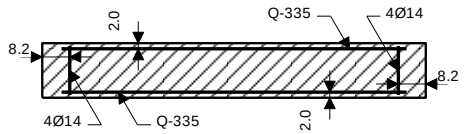
Okvir: C
Dispozicija presjeka



Okvir: C
Dispozicija presjeka



Presjek 65 - 65 (X=10.20m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

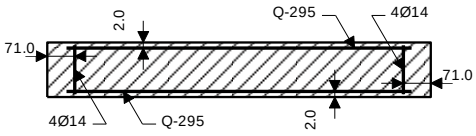


b/d = 20/165 cm Ab = 3300 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+0.60xIII+VII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xV

Med =	-43.09	kNm		
Ned =	16.76	kN		
Ved =	-57.62	kN	(Vrd,max = 1269.67 kN)	
εb/εa = -0.675/20.000 ‰				
As1 =	0.00	cm²	(min:4.95)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:4.95)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.55	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.47	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-335)

Presjek 66 - 66 (Z=1.17m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

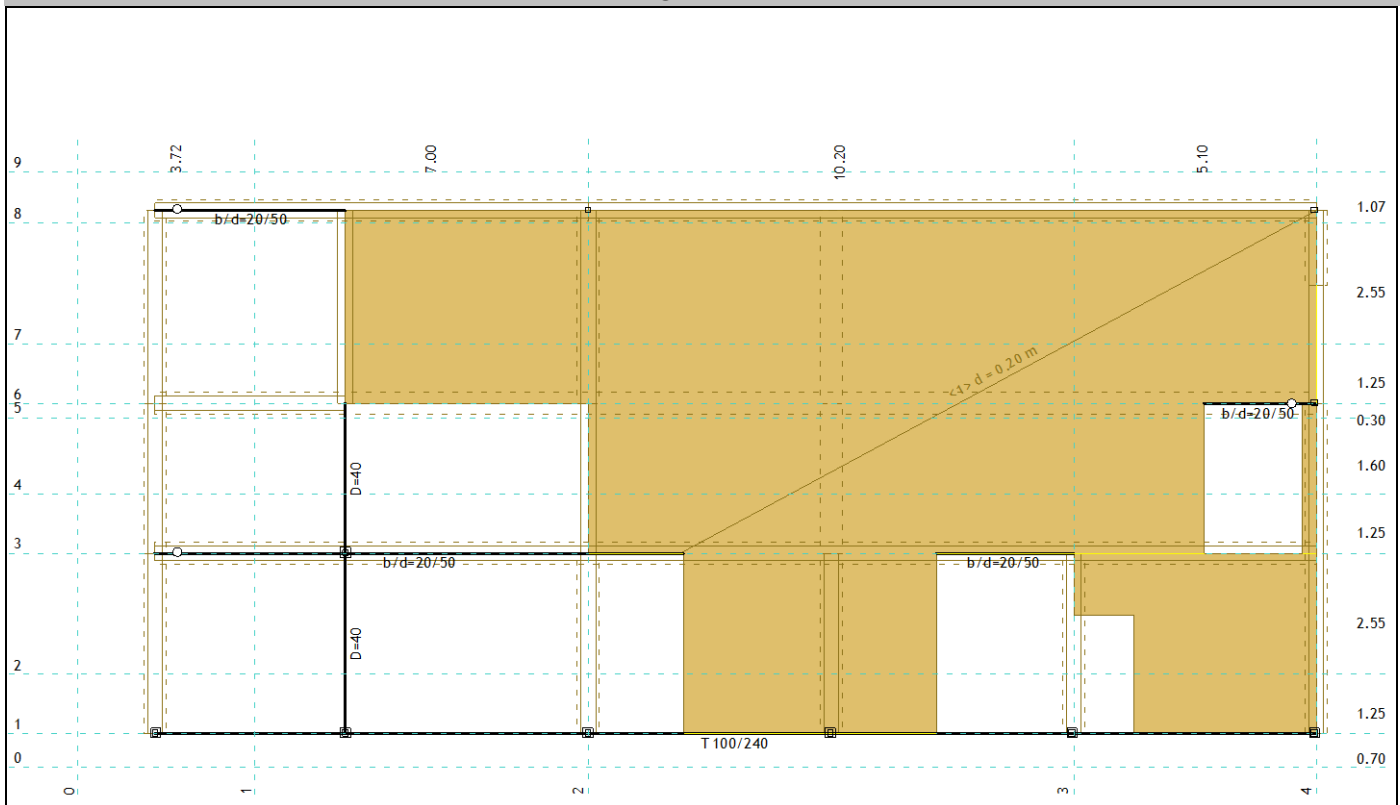


b/d = 20/1420 cm Ab = 28400 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I-1.00xVII

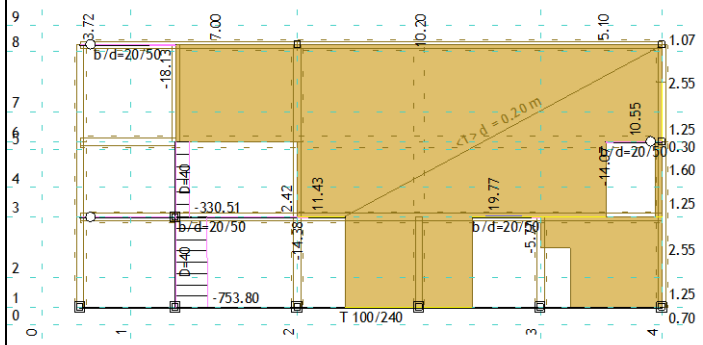
Med =	427.43	kNm		
Ned =	-2304.88	kN		
Ved =	-727.25	kN	(Vrd,max = 10224.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:42.60)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:42.60)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.74	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-295)

OKVIR D



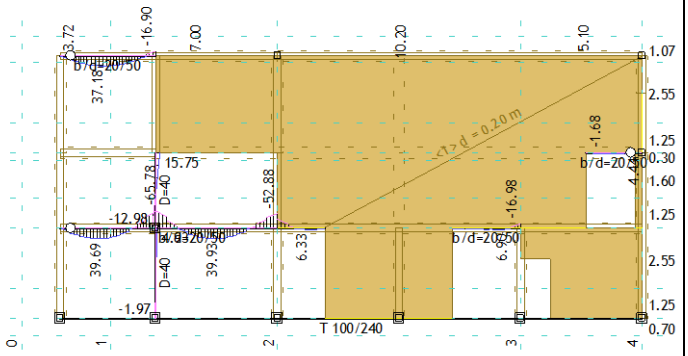
Okvir: D
Dispozicija presjeka

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



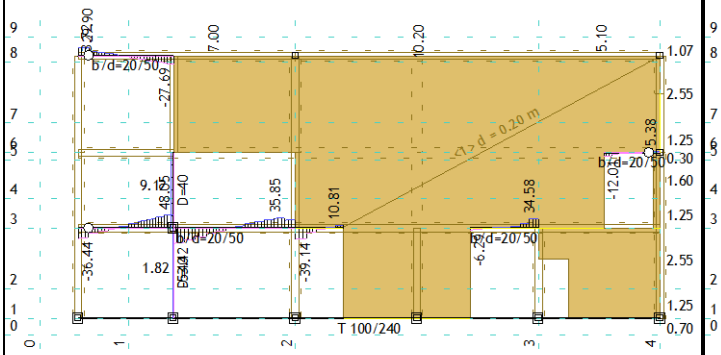
Okvir: D
Utjecaji u gredi: max N1= 19.77 / min N1= -753.80 kN

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



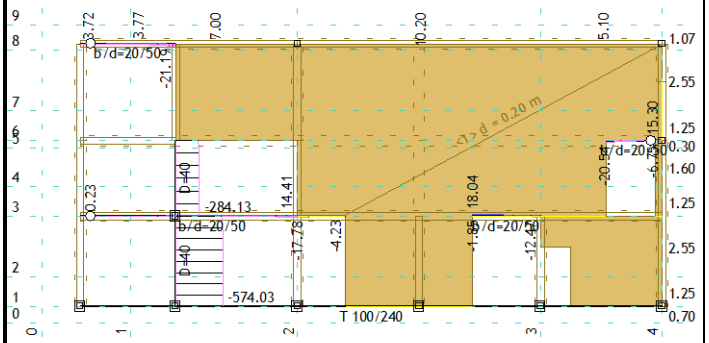
Okvir: D
Utjecaji u gredi: max M3= 397.75 / min M3= -334.42 kNm

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



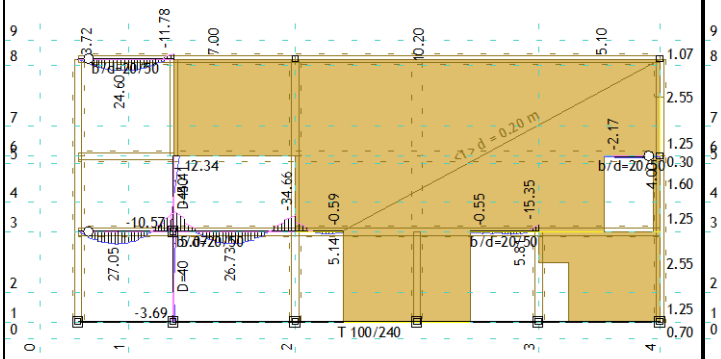
Okvir: D
Utjecaji u gredi: max T2= 378.06 / min T2= -253.59 kN

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



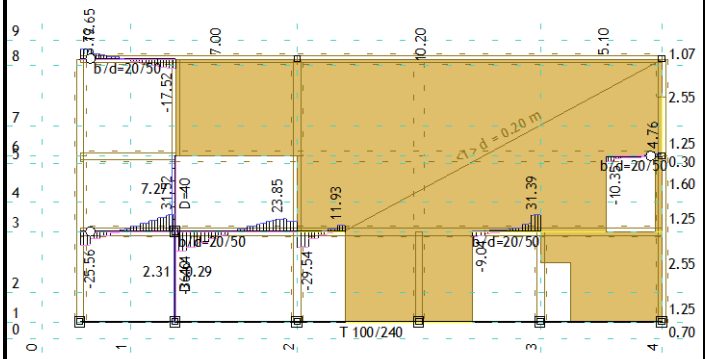
Okvir: D
Utjecaji u gredi: max N1= 18.04 / min N1= -574.03 kN

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



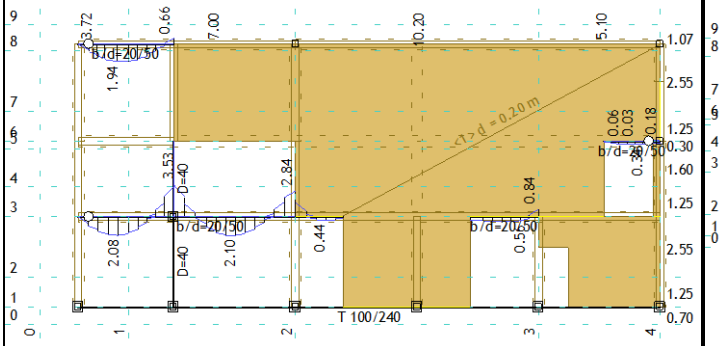
Okvir: D
Utjecaji u gredi: max M3= 350.59 / min M3= -288.14 kNm

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



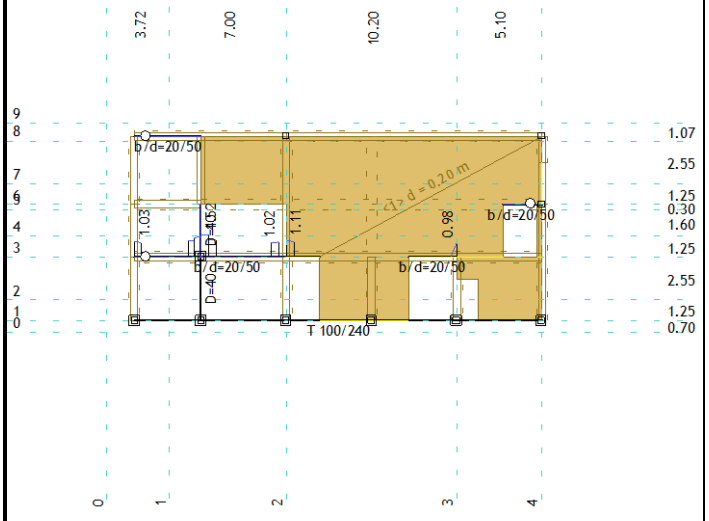
Okvir: D
Utjecaji u gredi: max T2= 297.94 / min T2= -227.00 kN

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



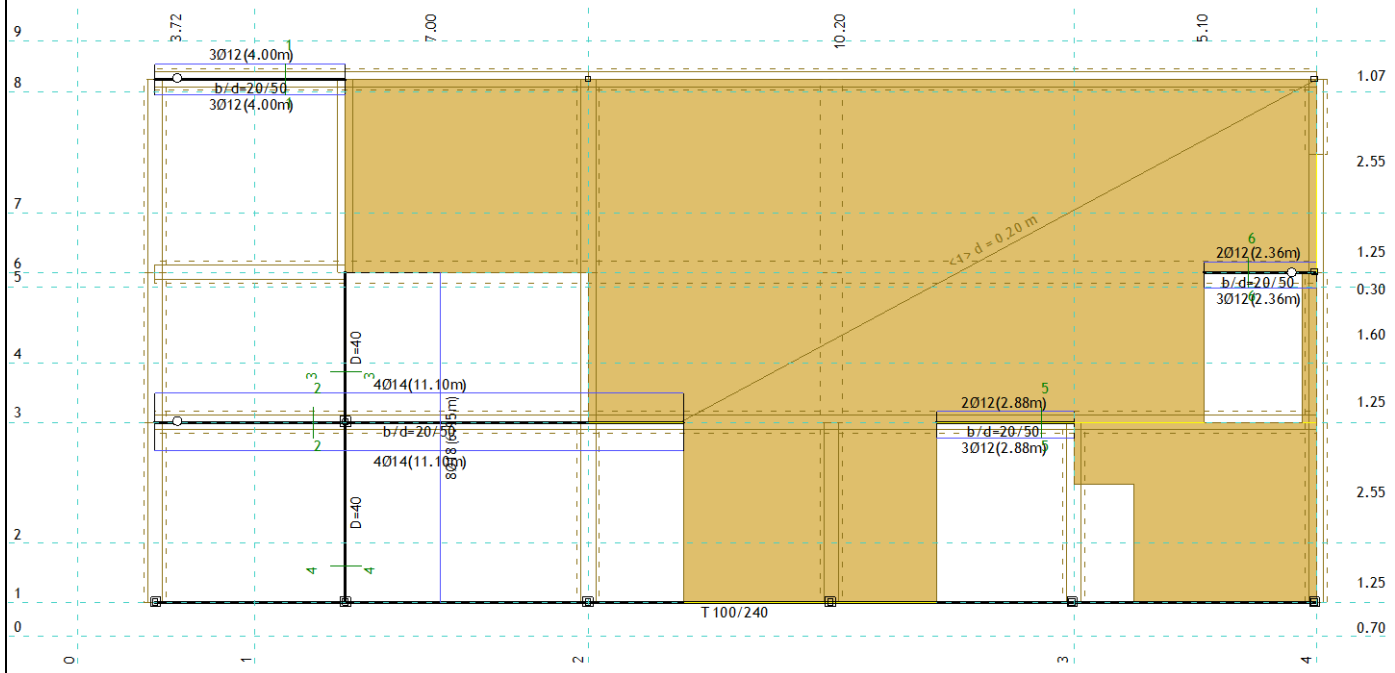
Okvir: D
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 3.53 / 2.10 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



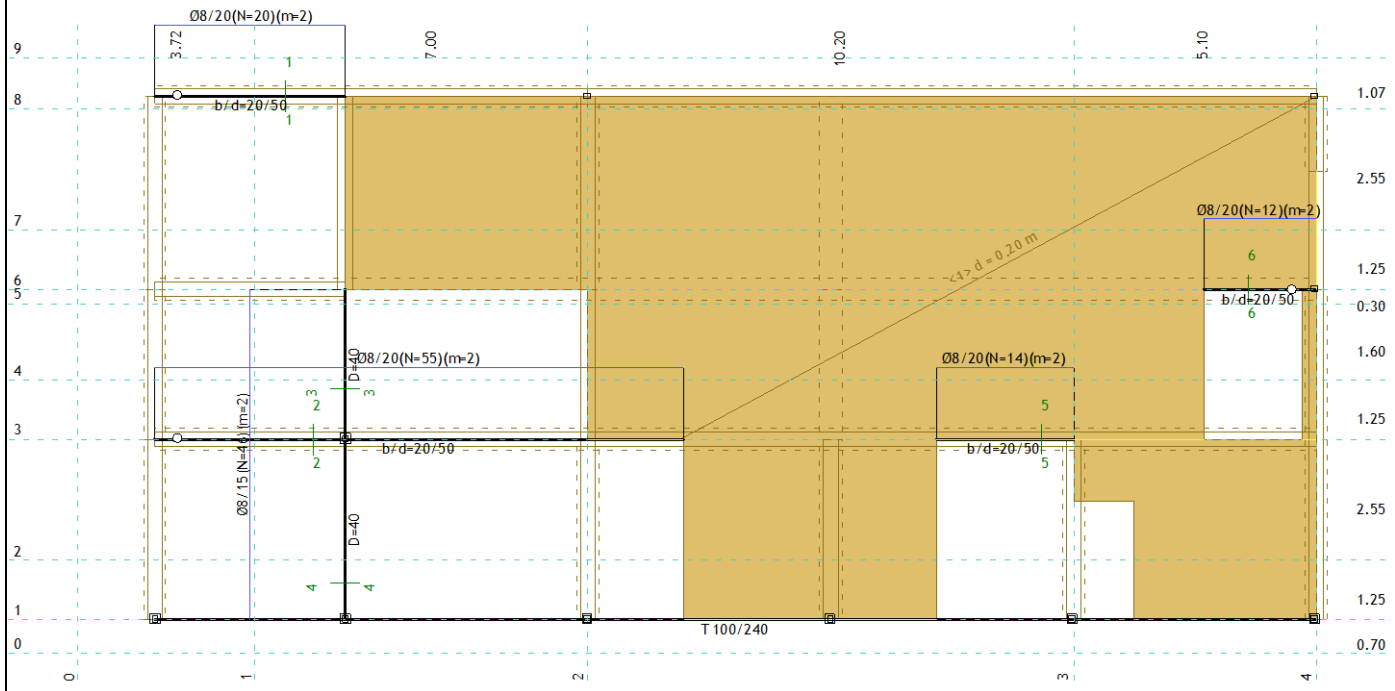
Okvir: D
Armatura u gredama: max Asw= 1.52 cm²

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: D
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1

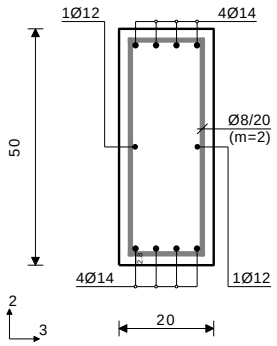
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: D
Armatura u gredama (odabrana): Asw

Greda 6269-12531
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 2-2 x = 3.25m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xIII
N1ed = -2.24 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -15.53 kNm

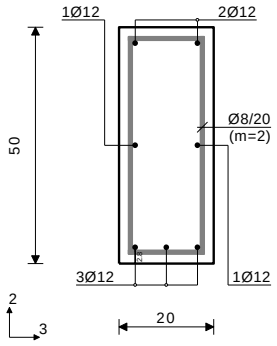
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xIII
V2ed = 38.39 kN
V3ed = 0.74 kN
M1ed = 0.00 kNm

Vrd,max,2 = 364.50 kN
Vrd,max,3 = 364.50 kN
εb/εa = -1.121/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm²
As2 = 0.78 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 1.09 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.46%

Greda 15468-16896
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 5-5 x = 2.10m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 10.22 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 5.94 kNm

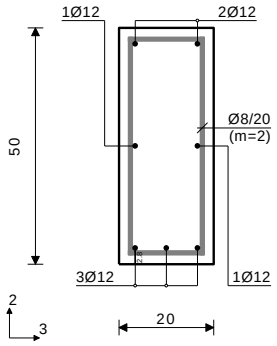
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII
V2ed = 14.47 kN
V3ed = 0.79 kN
M1ed = 0.00 kNm

Vrd,max,2 = 364.50 kN
Vrd,max,3 = 364.50 kN
εb/εa = -0.513/20.000 ‰
As1 = 0.44 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.79%

Greda 19306-20040
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 6-6 x = 0.96m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVII
N1ed = 11.66 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 2.71 kNm

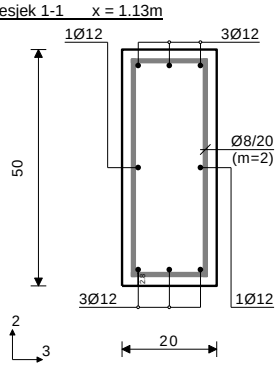
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI-1.00xVII
V2ed = -2.60 kN
V3ed = 0.04 kN
M1ed = -0.00 kNm

Vrd,max,2 = 364.50 kN
Vrd,max,3 = 364.50 kN
εb/εa = -0.157/20.000 ‰
As1 = 0.29 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.79%

Greda 12602-10226
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 1.13m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xIV
N1ed = -3.89 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 26.57 kNm

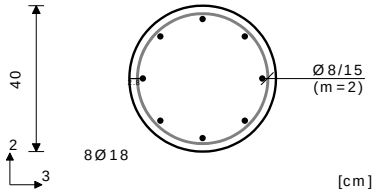
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII
V2ed = -12.75 kN
V3ed = 1.09 kN
M1ed = 0.01 kNm

Vrd,max,2 = 364.50 kN
Vrd,max,3 = 364.50 kN
εb/εa = -1.558/20.000 ‰
As1 = 1.35 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.90%

Greda 10182-8427
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja
li,2 = 3.15 m (λ2 = 31.50)
li,3 = 3.15 m (λ3 = 31.50)
Nepomična konstrukcija

Presjek 3-3 x = 2.10m



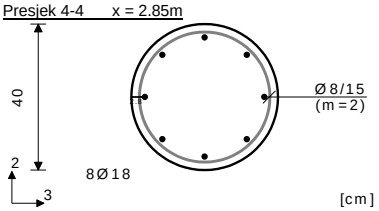
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xIV
N1ed = -326.06 kN
M2ed = -1.45 kNm
M3ed = -3.08 kNm
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja
Δe2 = 2.0<e0> + 2.3<eII> = 4.3 cm
|ΔM2| = 13.95 kNm
Δe3 = 2.0<e0> + 0.0<eII> = 2.0 cm
|ΔM3| = 6.52 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xIII+0.90xV
V2ed = 9.11 kN
V3ed = -1.30 kN
M1ed = 0.00 kNm

Vrd,max,2 = 375.04 kN
Vrd,max,3 = 375.04 kN
Nije potrebna armatura.

Greda 8427-6389
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja
li,2 = 3.80 m (λ2 = 38.00)
li,3 = 3.80 m (λ3 = 38.00)
Nepomična konstrukcija

Presjek 4-4 x = 2.85m

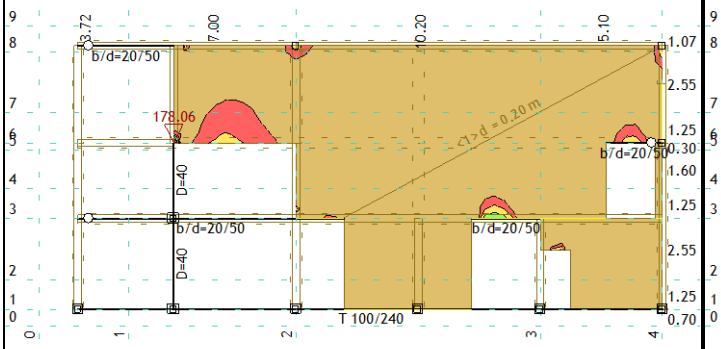


Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
N1ed = -719.14 kN
M2ed = -0.82 kNm
M3ed = -0.15 kNm
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja
Δe2 = 2.0<e0> + 0.0<eII> = 2.0 cm
|ΔM2| = 14.38 kNm
Δe3 = 2.0<e0> + 0.0<eII> = 2.0 cm
|ΔM3| = 14.38 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
V2ed = 2.31 kN
V3ed = -0.32 kN
M1ed = 0.00 kNm

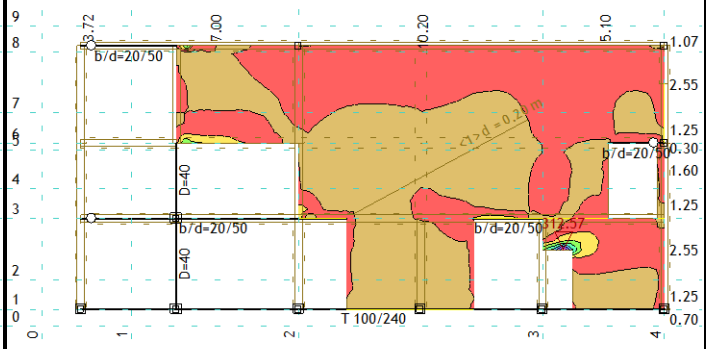
Vrd,max,2 = 268.33 kN
Vrd,max,3 = 268.33 kN
Nije potrebna armatura.

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



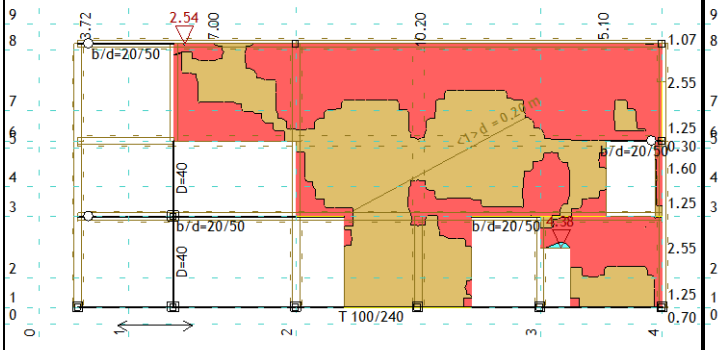
Okvir: D
Utjecaji u ploči: max Ny= 178.06 / min Ny= 0.00 kN/m

Opt. 58: [seizm.] 44-47,52-55



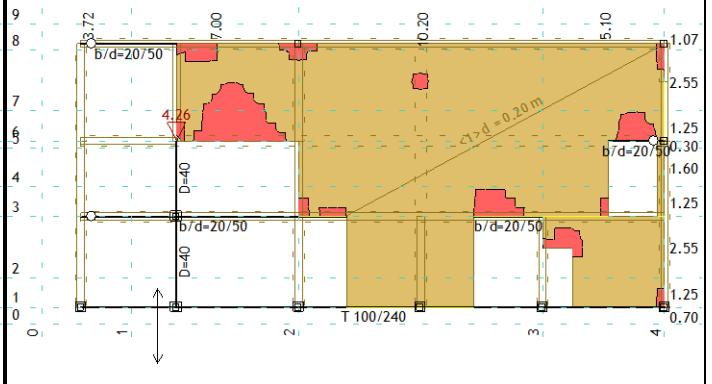
Okvir: D
Utjecaji u ploči: max Nx= 312.57 / min Nx= 0.00 kN/m

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.00 cm



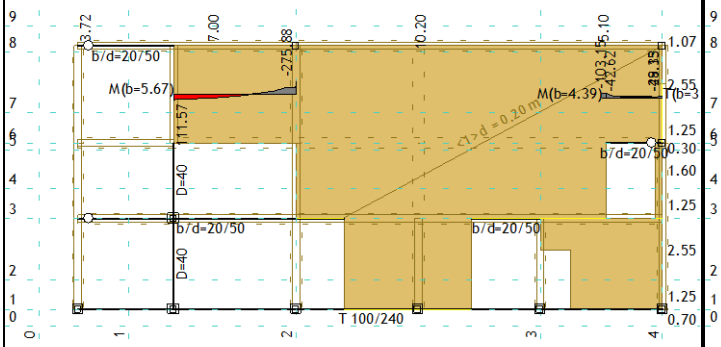
Okvir: D
Aa - d.zona

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.00 cm



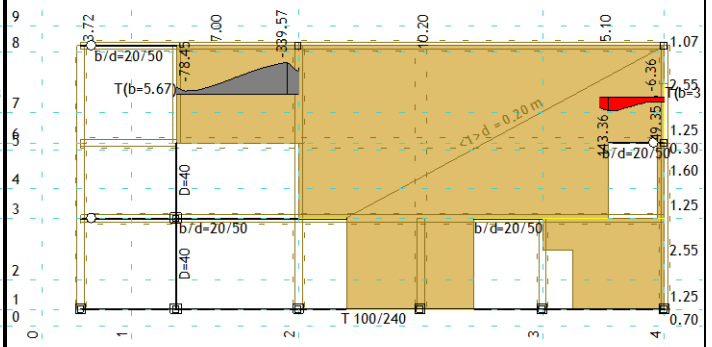
Okvir: D
Aa - d.zona

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



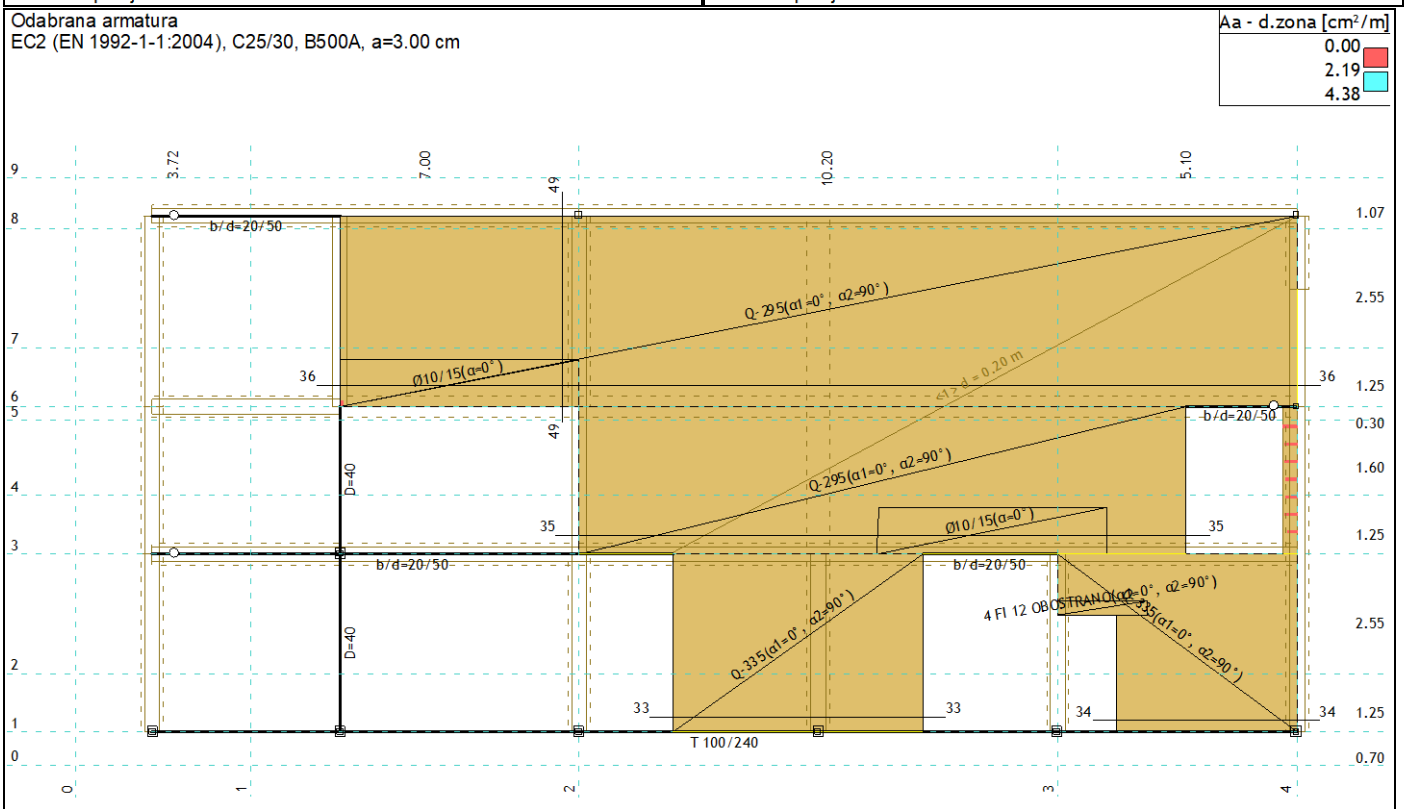
Okvir: D
Vektorski presjeci: Ns

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



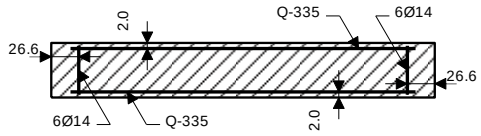
Okvir: D
Vektorski presjeci: Nns

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A, a=3.00 cm



Okvir: D
Aa - d.zona

Presjek 33 - 33 (Z=1.02m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

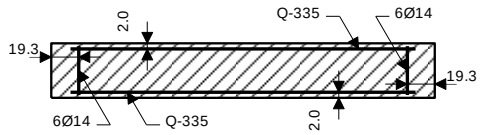


b/d = 20/532 cm Ab = 10640 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII-1.00xVII
Med = -319.82 kNm
Ned = -947.21 kN
Ved = -253.22 kN (Vrd,max = 3830.40 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:15.96) (odab:6Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:15.96) (odab:6Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.68 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-335)

Presjek 34 - 34 (Z=0.96m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

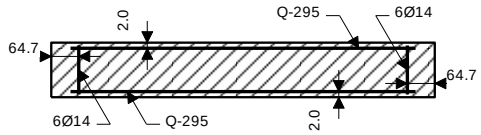


b/d = 20/385 cm Ab = 7700 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+VII
Med = 326.16 kNm
Ned = -684.81 kN
Ved = 193.28 kN (Vrd,max = 2772.00 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:11.55) (odab:6Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:11.55) (odab:6Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.72 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-335)

Presjek 35 - 35 (Z=4.88m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

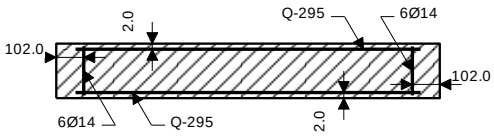


b/d = 20/1294 cm Ab = 25880 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII-1.00xVII
Med = -1021.76 kNm
Ned = -1716.22 kN
Ved = -568.00 kN (Vrd,max = 9316.80 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:38.82) (odab:6Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:38.82) (odab:6Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.63 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 36 - 36 (Z=8.09m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



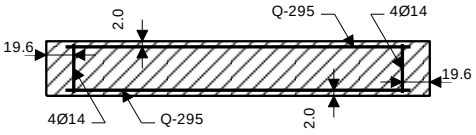
b/d = 20/2040 cm Ab = 40800 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII-1.00xVII
Med = -1553.88 kNm
Ned = -1293.38 kN
Ved = -520.03 kN (Vrd,max = 14688.00 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:61.20) (odab:6Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:61.20) (odab:6Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.37 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 49 - 49 (X=15.30m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B

Kompletna shema opterećenja



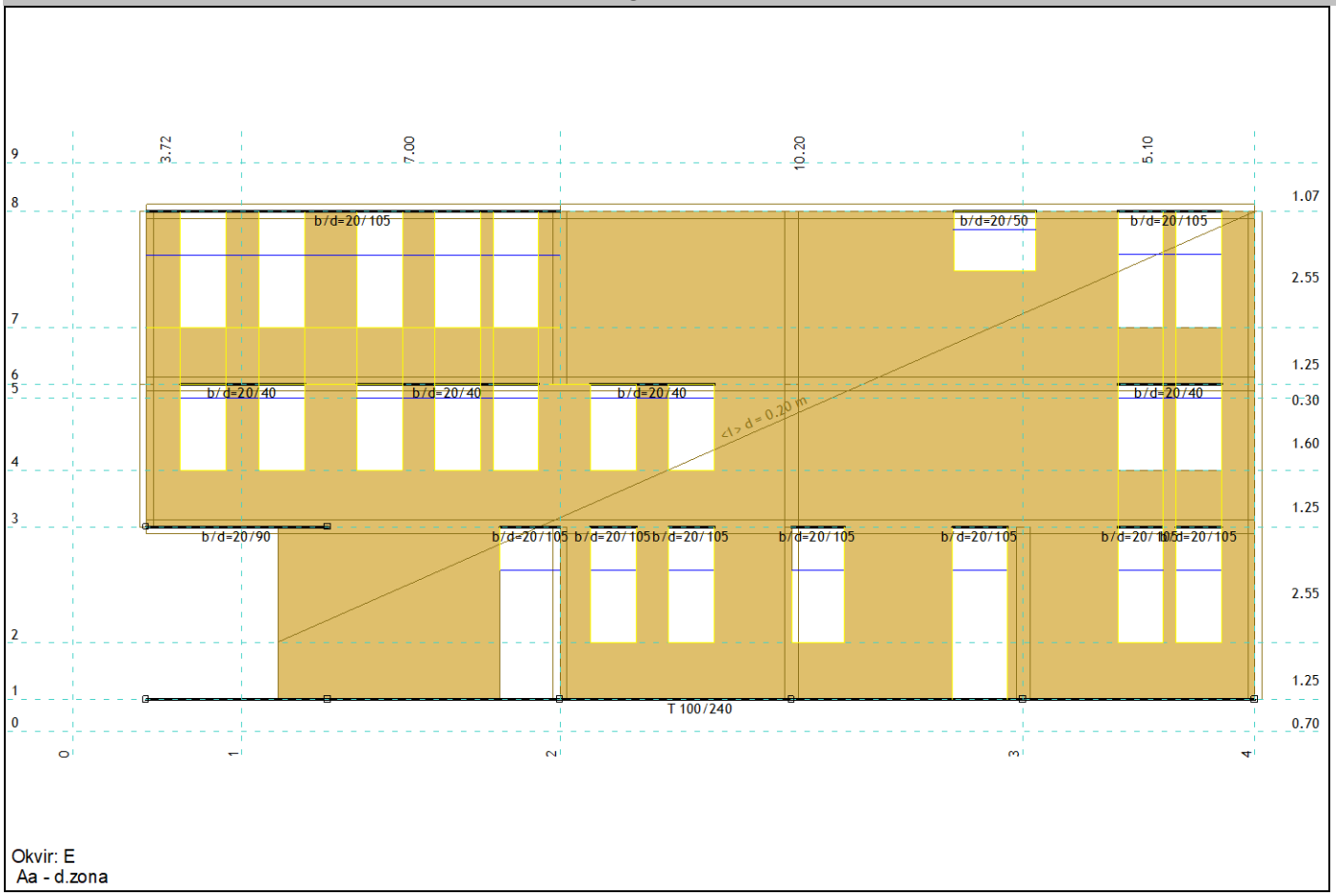
b/d = 20/391.812 cm Ab = 7836.24 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+0.60xIII+VII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xIV

Med =	-99.15	kNm		As1 =	0.00	cm²	(min:11.75) (odab:4Ø14)
Ned =	19.54	kN		As2 =	0.00	cm²	(min:11.75) (odab:4Ø14)
Ved =	307.26	kN	(Vrd,max = 3014.99 kN)	Aav =	±0.23	cm²/m	(min:±1.50)
				Aah =	±1.05	cm²/m	(min:±2.00) (odab:±Q-295)

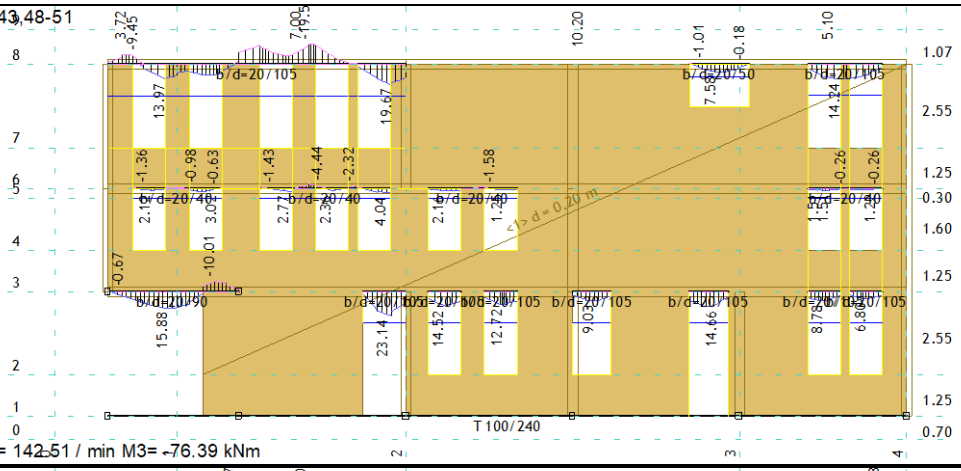
εb/εa = -0.419/20.000 ‰

OKVIR E



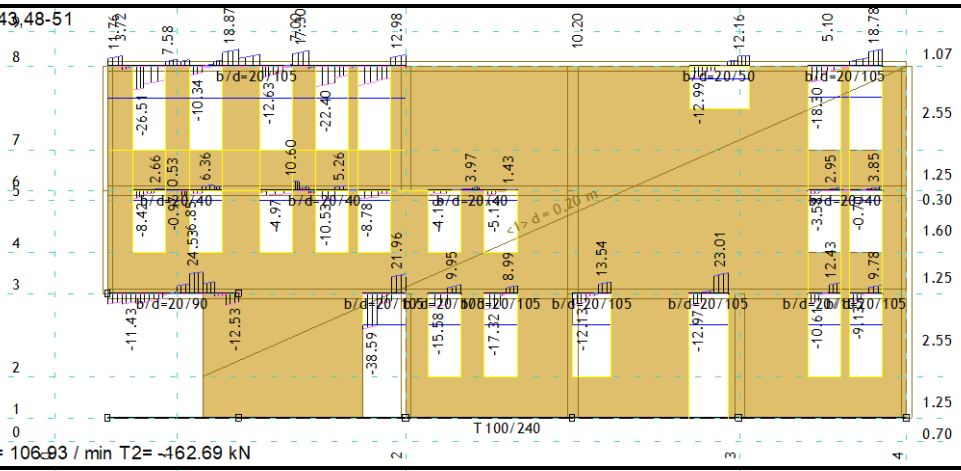
Okvir: E
Aa - d.zona

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



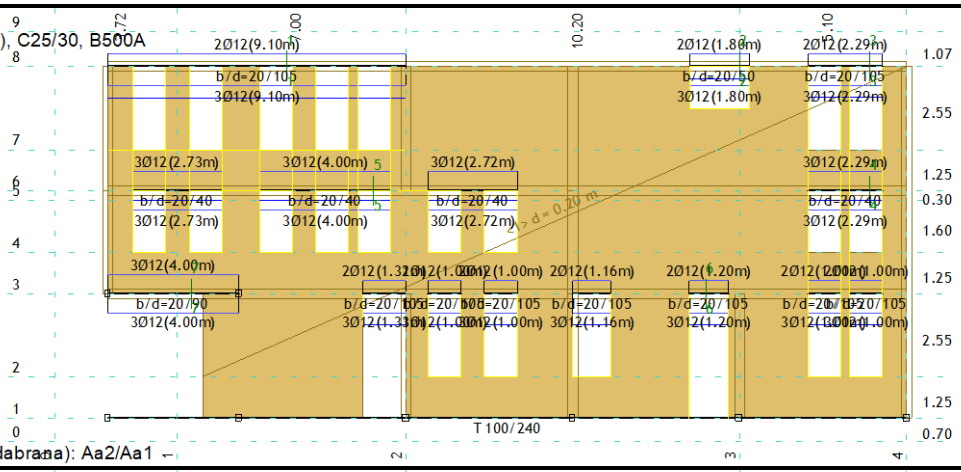
Okvir: E
Utjecaji u gredi: max M3= 142.51 / min M3= -76.39 kNm

Opt. 59: [S&P (GSN)] 8-43,48-51



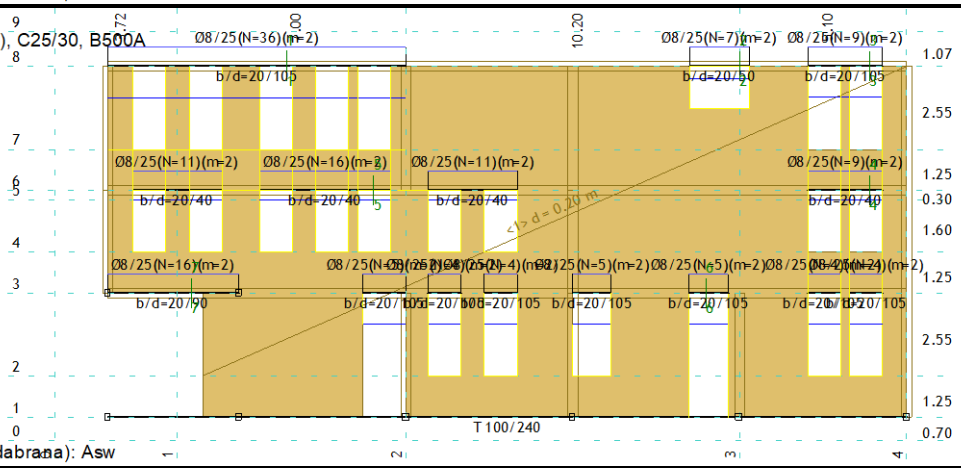
Okvir: E
Utjecaji u gredi: max T2= 106.93 / min T2= -162.69 kN

Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: E
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1

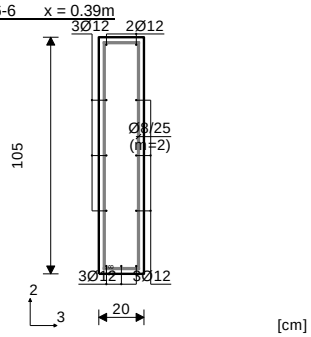
Odabrana armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500A



Okvir: E
Armatura u gredama (odabrana): Asw

Greda 18478-18932
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 6-6 x = 0.39m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xIV
N1ed = 14.71 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 14.33 kNm

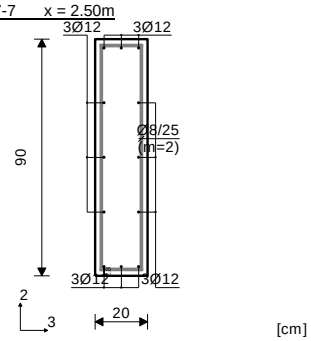
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVII
V2ed = 5.96 kN
V3ed = 0.79 kN
M1ed = 0.01 kNm

Vrd,max,2 = 765.45 kN
Vrd,max,3 = 765.45 kN
εb/εa = -0.347/20.000 ‰
As1 = 0.54 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.59%

Greda 9025-11335
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 7-7 x = 2.50m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVII
N1ed = 42.40 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 12.59 kNm

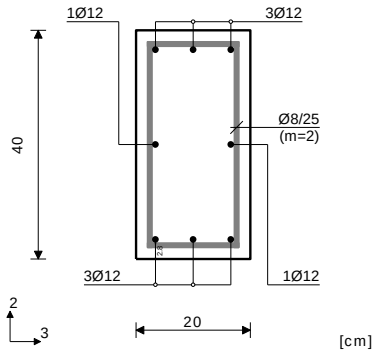
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
V2ed = 24.76 kN
V3ed = 0.76 kN
M1ed = -0.01 kNm

Vrd,max,2 = 656.10 kN
Vrd,max,3 = 656.10 kN
εb/εa = -0.066/20.000 ‰
As1 = 0.89 cm²
As2 = 0.09 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.75%

Greda 20534-20875
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 4-4 x = 1.96m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
N1ed = 8.59 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 0.74 kNm

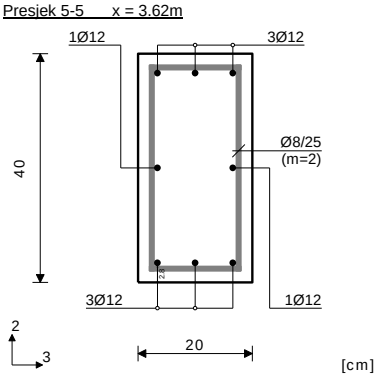
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVII
V2ed = 2.99 kN
V3ed = 0.52 kN
M1ed = 0.00 kNm

Vrd,max,2 = 291.60 kN
Vrd,max,3 = 291.60 kN
εb/εa = -0.118/20.000 ‰
As1 = 0.15 cm²
As2 = 0.06 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.13%

Greda 13575-15701
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 5-5 x = 3.62m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVII
N1ed = 11.90 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 3.48 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xV
M1ed = 0.02 kNm

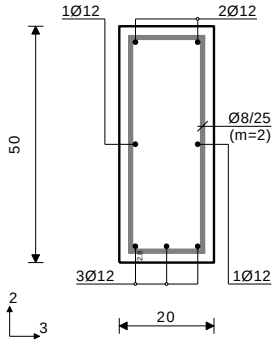
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII-1.00xVII
V2ed = -7.64 kN
V3ed = -0.27 kN
M1ed = 0.01 kNm

Vrd,max,2 = 291.60 kN
Vrd,max,3 = 291.60 kN
εb/εa = -0.404/20.000 ‰
As1 = 0.38 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.13%

Greda 20572-20844
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 2-2 x = 1.47m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
N1ed = 0.86 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 2.75 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
M1ed = 0.03 kNm

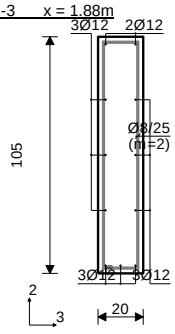
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII
V2ed = 11.06 kN
V3ed = -0.16 kN
M1ed = 0.03 kNm

Vrd,max,2 = 364.50 kN
Vrd,max,3 = 364.50 kN
εb/εa = -0.412/20.000 ‰
As1 = 0.15 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.79%

Greda 21004-21108
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 3-3 x = 1.88m



[cm]

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.00xVI
N1ed = -4.28 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 6.85 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+0.60xIII+1.00xVI
M1ed = 0.02 kNm

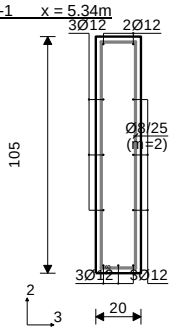
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI
V2ed = 13.45 kN
V3ed = 0.29 kN
M1ed = 0.00 kNm

Vrd,max,2 = 765.45 kN
Vrd,max,3 = 765.45 kN
εb/εa = -0.356/20.000 ‰
As1 = 0.11 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.59%

Greda 13084-17760
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 5.34m



[cm]

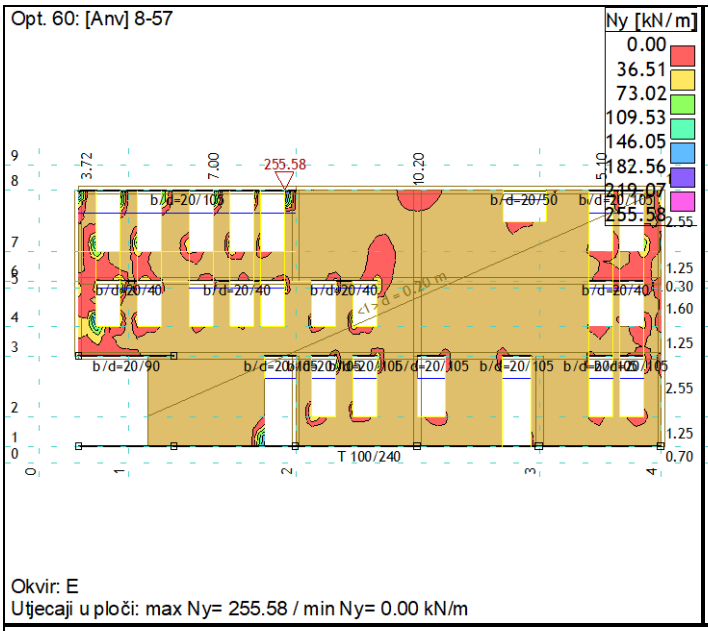
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xV
M1ed = 0.02 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII-1.00xVII
V2ed = -2.14 kN
V3ed = 0.13 kN
M1ed = 0.01 kNm

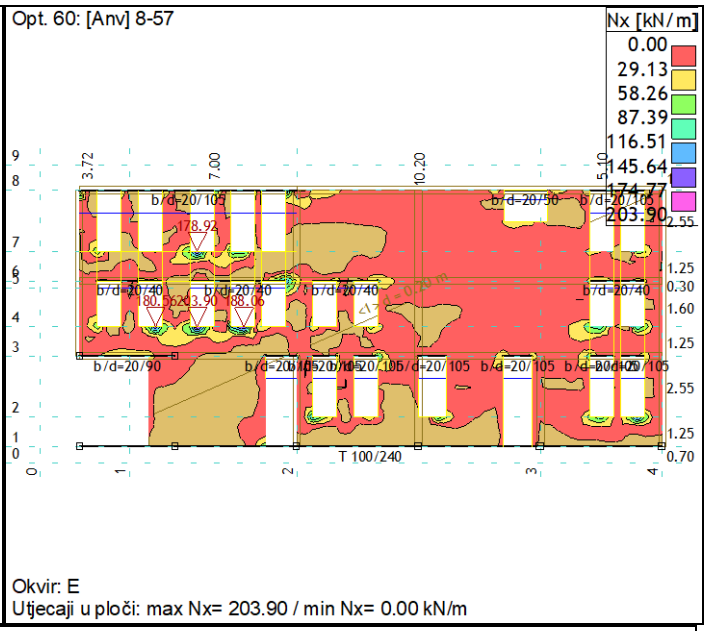
Vrd,max,2 = 765.45 kN
Vrd,max,3 = 765.45 kN
εb/εa = -0.395/20.000 ‰
As1 = 0.18 cm²
As2 = 0.31 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.59%

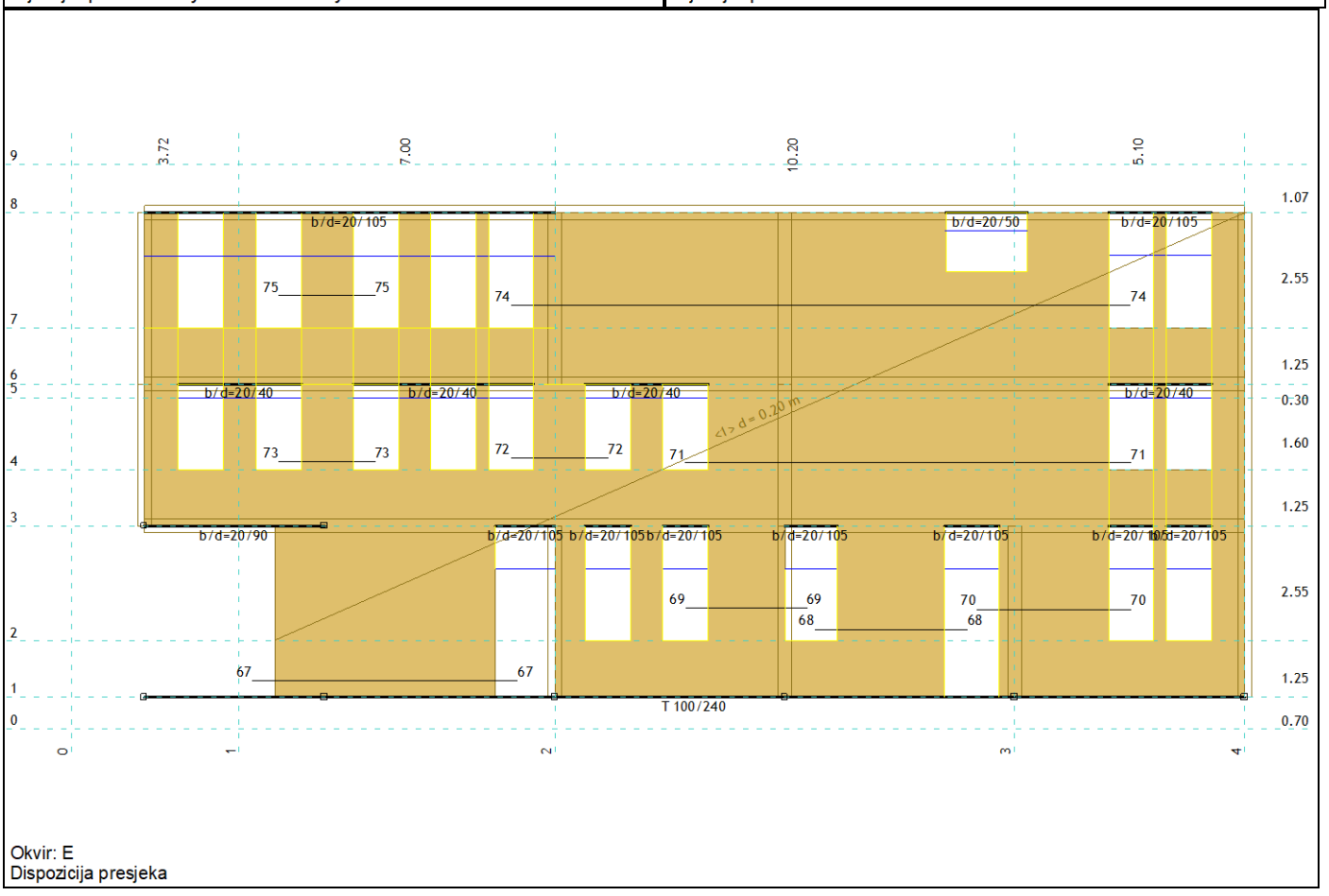
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+0.75xII+1.50xIII+0.90xIV
N1ed = 8.75 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -8.69 kNm



Okvir: E
Utjecaji u ploči: max Ny= 255.58 / min Ny= 0.00 kN/m

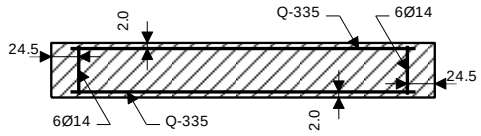


Okvir: E
Utjecaji u ploči: max Nx= 203.90 / min Nx= 0.00 kN/m



Okvir: E
Dispozicija presjeka

Presjek 67 - 67 (Z=1.07m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

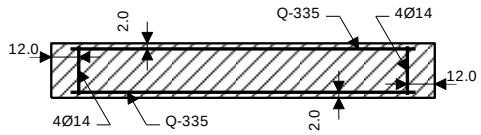


b/d = 20/489 cm Ab = 9780 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VII

Med =	-822.66	kNm		
Ned =	-998.10	kN		
Ved =	342.45	kN	(Vrd,max = 3520.80 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:14.67)	(odab:6Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:14.67)	(odab:6Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±1.01	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-335)

Presjek 68 - 68 (Z=2.21m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

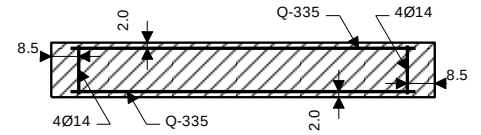


b/d = 20/239 cm Ab = 4780 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII-1.00xVII

Med =	15.32	kNm		
Ned =	-320.01	kN		
Ved =	-70.37	kN	(Vrd,max = 1720.80 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:7.17)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:7.17)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.42	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-335)

Presjek 69 - 69 (Z=2.69m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

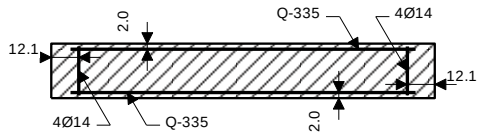


b/d = 20/170 cm Ab = 3400 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VII

Med =	22.66	kNm		
Ned =	-262.39	kN		
Ved =	89.79	kN	(Vrd,max = 1224.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:5.10)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:5.10)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.76	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-335)

Presjek 70 - 70 (Z=2.65m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



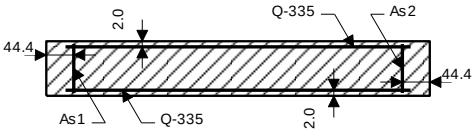
b/d = 20/242.5 cm Ab = 4850 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII-1.00xVII

Med =	-39.70	kNm		
Ned =	-372.10	kN		
Ved =	-95.57	kN	(Vrd,max = 1746.00 kN)	
As1 =	0.00	cm²	(min:7.28)	(odab:4Ø14)
As2 =	0.00	cm²	(min:7.28)	(odab:4Ø14)
Aav =	±0.00	cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.57	cm²/m	(min:±2.00)	(odab:±Q-335)

Presjek 71 - 71 (Z=5.90m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B

Kompletna shema opterećenja



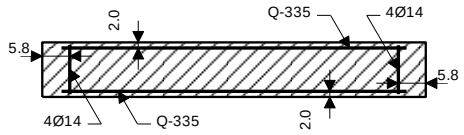
b/d = 20/887.5 cm Ab = 17750 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+VII

Med = 350.94 kNm
Ned = -673.93 kN
Ved = 244.82 kN (Vrd,max = 6390.00 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:26.63)
As2 = 0.00 cm² (min:26.63)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.40 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-335)

Presjek 72 - 72 (Z=6.01m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

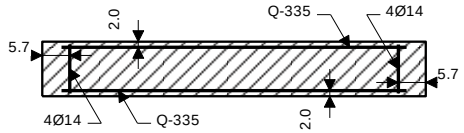


b/d = 20/115 cm Ab = 2300 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+VII
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xIII+VII
Med = -70.36 kNm
Ned = -123.86 kN
Ved = 75.18 kN (Vrd,max = 828.00 kN)

εb/εa = -1.400/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:3.45) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:3.45) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.05 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.94 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-335)

Presjek 73 - 73 (Z=5.92m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

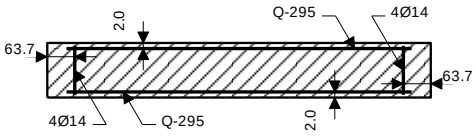


b/d = 20/115 cm Ab = 2300 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VII
Med = 1.67 kNm
Ned = -197.69 kN
Ved = 23.28 kN (Vrd,max = 828.00 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:3.45) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:3.45) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.29 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-335)

Presjek 74 - 74 (Z=9.40m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

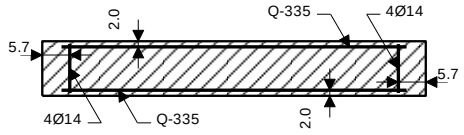


b/d = 20/1274.5 cm Ab = 25490 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VII
Med = -381.76 kNm
Ned = -468.34 kN
Ved = 244.50 kN (Vrd,max = 9176.40 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:38.24) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:38.24) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.28 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-295)

Presjek 75 - 75 (Z=9.61m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



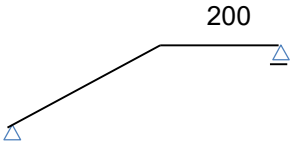
b/d = 20/115 cm Ab = 2300 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.05xIII+0.90xV
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+0.60xIII+VII
Med = -10.19 kNm
Ned = -82.35 kN
Ved = 25.03 kN (Vrd,max = 828.00 kN)

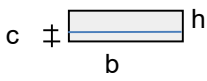
As1 = 0.00 cm² (min:3.45) (odab:4Ø14)
As2 = 0.00 cm² (min:3.45) (odab:4Ø14)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.31 cm²/m (min:±2.00) (odab:±Q-335)

POZ ST1 - krak stubišta

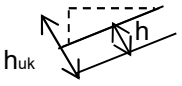
krak je širine 2,9 do 1,9m



L = 575 cm



h= 18 cm
b= 190 cm
c= 3 cm
d= 15 cm



huk = 30 cm
hsr = 24 cm

KLASA BETONA
c25/30

ČELIK
B500-B

fck= 25 N/mm^2
fcd= 16,67 N/mm^2
fyk= 500 N/mm^2
fyd= 434,78 N/mm^2

OPTEREĆENJA:

		b		h		Ro		
STALNO:	slojevi	1,35 x	1,9	x 0,06	x	27	=	4,16 kN/m
	Vlastita težina	1,35 x	1,9	x 0,24	x	25	=	15,39 kN/m
						Σq	=	19,55 kN/m
KORISNO:		q= 3 kN/m2				q	=	5,7 kN/m

qsd = 28,095 Msd = 116,113 kNm

$$\mu_{Sd} = \frac{M_{Sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0{,}16297 \quad ==> \quad \mu = 0{,}167$$

0,001

εc2 [‰] = 2,3
εs1 [‰] = 5
ξ = 0,315
ζ = 0,879

$$A_{s1,req} = \frac{M_{Sd}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = 20{,}25 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,min} = \max\begin{cases} 0{,}6\frac{b_w \cdot d}{f_{yk}} \\ 0{,}0015 \cdot b_w \cdot d \end{cases} = \begin{cases} 3{,}93 \\ 4{,}275 \end{cases} = 4{,}28 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,max} = \min\begin{cases} 0{,}040 \cdot b \cdot h \\ 0{,}310 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \end{cases} = \begin{cases} 136{,}80 \\ 33{,}87 \end{cases} = 33{,}87 \text{ cm}^2$$

As,req = 20,25 cm² **10,66** cm²/m širine

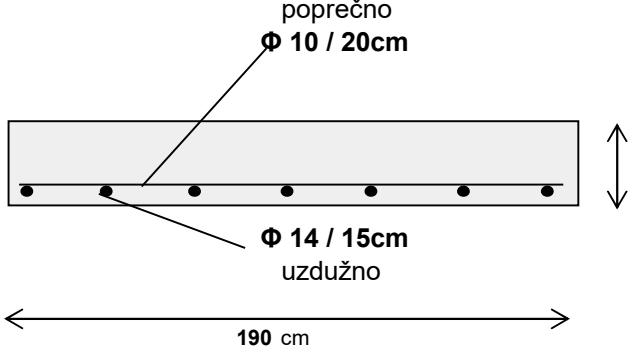
ODABRANA ARMATURA	GLAVNA	10,26 cm²	**Φ**	**14**	/	**15**	**cm**
	POPREČNA	3,93 cm²	**Φ**	**10**	/	**20**	**cm**

As1,min = 4,28 ≤ As,prov = 15,00 < As,max = 33,87

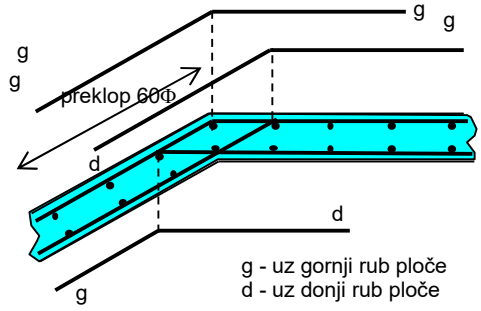
Vsd= **81 kN**
Nsd= **0 kN**

VRd1= $\tau_{Rd} \cdot k \cdot (1{,}2 + 40 \cdot \rho_1) + 0{,}15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ **170,10 kN**

Vsd < VRd1 Nije potreban proračun poprečnih sila



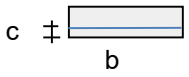
DETALJ ČVORA:



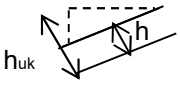
g - uz gornji rub ploče
d - uz donji rub ploče

POZ ST2 - krak stubišta

L = 575 cm



h= 18 cm
b= 190 cm
c= 3 cm
d= 15 cm



huk = 30 cm
hsr = 24 cm

KLASA BETONA
c25/30

ČELIK
B500-B

fck= 25 N/mm^2
fcd= 16,67 N/mm^2
fyk= 500 N/mm^2
fyd= 434,78 N/mm^2

OPTEREĆENJA:

		b		h		Ro		
STALNO:	slojevi	1,35 x	1,9	x 0,06	x	27	=	4,1553 kN/m
	Vlastita težina	1,35 x	1,9	x 0,24	x	25	=	15,39 kN/m
						Σq	=	19,5453 kN/m

KORISNO: q= 3 kN/m2 q = 5,7 kN/m

qsd = 28,095 Msd = 116,113 kNm

$$\mu_{Sd} = \frac{M_{Sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0{,}16297 \quad ==> \quad \mu = 0{,}167$$

0,001

εc2 [‰] = 2,3
εs1 [‰] = 5
ξ = 0,315
ζ = 0,879

$$A_{s1,req} = \frac{M_{Sd}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = 20{,}25 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,min} = \max\begin{cases} 0{,}6\frac{b_w \cdot d}{f_{yk}} \\ 0{,}0015 \cdot b_w \cdot d \end{cases} = \begin{cases} 3{,}93 \\ 4{,}275 \end{cases} = 4{,}28 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,max} = \min\begin{cases} 0{,}040 \cdot b \cdot h \\ 0{,}310 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \end{cases} = \begin{cases} 136{,}80 \\ 33{,}87 \end{cases} = 33{,}87 \text{ cm}^2$$

As,req = 20,25 cm² **10,66** cm²/m širine

As1,min = 4,28 ≤ As,prov = 0,00 < As,max = 33,87

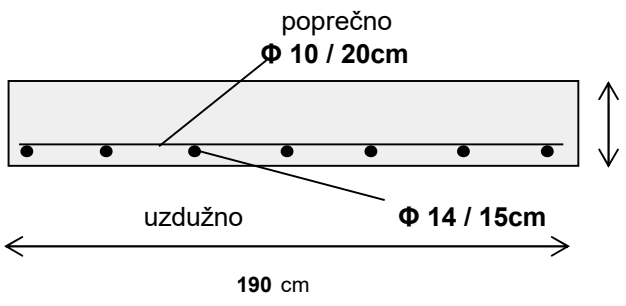
ODABRANA ARMATURA	GLAVNA	10,26 cm²	**Φ**	**14**	/	**15**	**cm**
	POPREČNA	3,93 cm²	**Φ**	**10**	/	**20**	**cm**

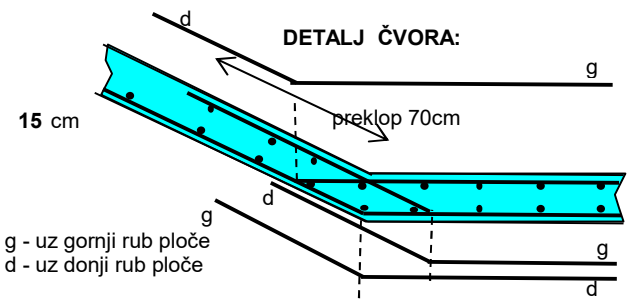
As1,min = 33,87 ≤ As,prov = 15,00 < As,max = proračun poprečnih sila

Vsd= **81 kN**
Nsd= **0 kN**

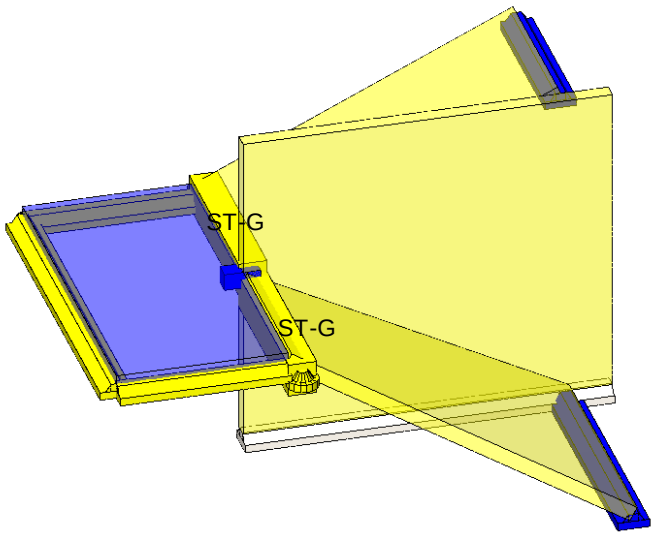
VRd1= $\tau_{Rd} \cdot k \cdot (1{,}2 + 40 \cdot \rho_1) + 0{,}15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$ **152,70 kN**

Vsd < VRd1

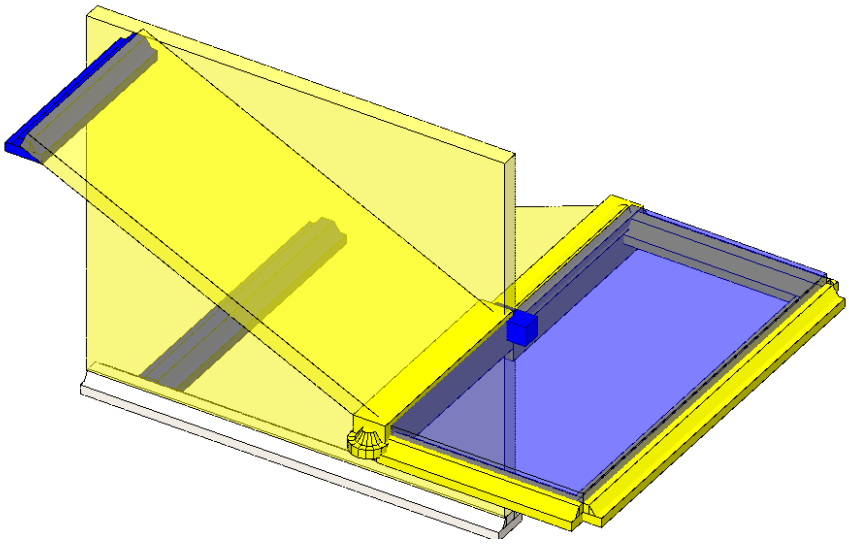




POZ ST1, ST2, PODEST - plošni model

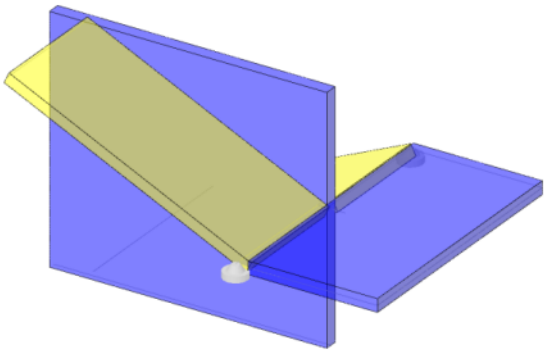


Izometrija
Aa - d.zona



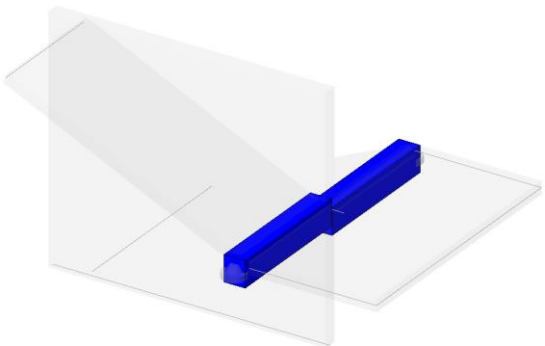
Izometrija
Aa - d.zona

Ploča / Zid
1. d = 0.18 m
2. d = 0.20 m

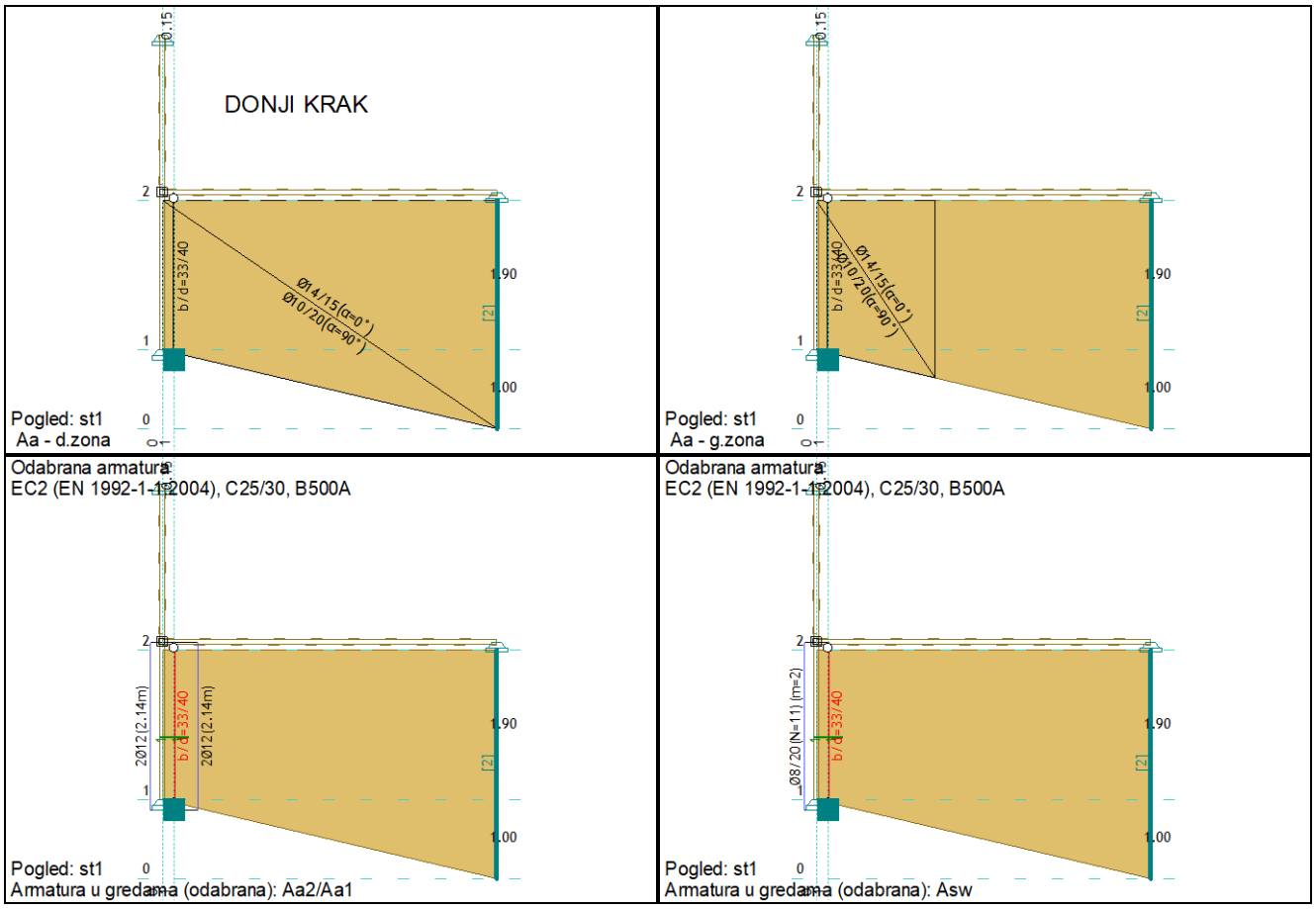


Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (1,2)

Greda
1. b/d=33/40



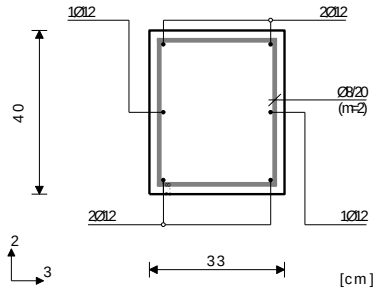
Setovi numeričkih podataka
Greda (1)



GREDA ST-G

Greda 11-95
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Dimenzioniranje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.50xII

Presjek 1-1 x = 1.14m



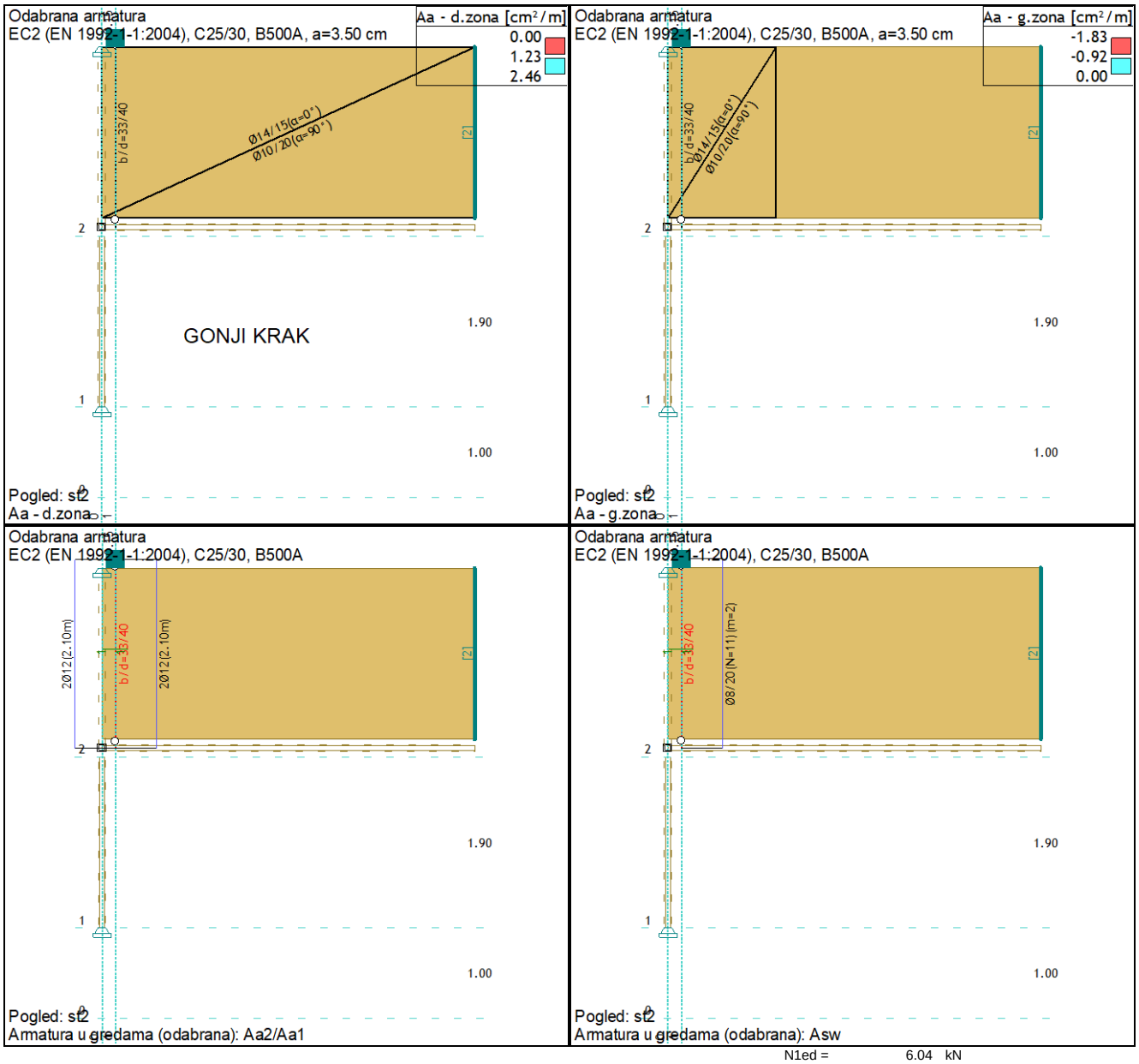
N1ed =			-3.48	kN			
V2ed =			2.63	kN			
V3ed =			1.36	kN			
M1ed =			-1.94	kNm			
M3ed =			14.71	kNm			

Vrd,max,2 = 481.14 kN
Vrd,max,3 = 481.14 kN
εb/εa = -1.057/20.000 ‰

As1 =	0.91	+	0.08`	=	0.99	cm²	
As2 =	0.00	+	0.08`	=	0.08	cm²	
As3 =	0.00	+	0.10`	=	0.10	cm²	
As4 =	0.00	+	0.10`	=	0.10	cm²	
Asw =			0.00	cm²/m			(m=2)

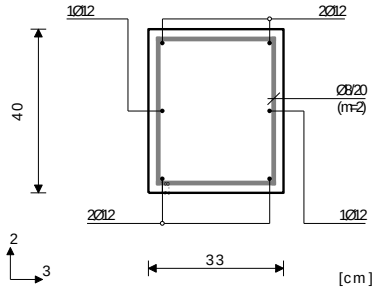
[Odabrano Asw = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.51%
`) - dodatna uzdužna armatura za prihvat torzije.



Greda 98-185
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Dimenzioniranje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.50xII

Presjek 1-1 x = 1.00m



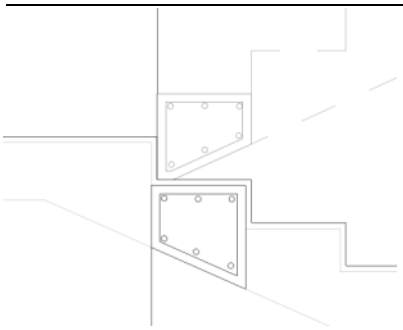
N1ed =	6.04	kN	
V2ed =	-0.46	kN	
V3ed =	0.43	kN	
M1ed =	0.79	kNm	
M3ed =	15.17	kNm	

Vrd,max,2 = 481.14 kN
Vrd,max,3 = 481.14 kN
εb/εa = -1.014/20.000 ‰

As1 =	1.06	+	0.03`	=	1.09	cm²
As2 =	0.00	+	0.03`	=	0.03	cm²
As3 =	0.00	+	0.04`	=	0.04	cm²
As4 =	0.00	+	0.04`	=	0.04	cm²
Asw =	0.00	cm²/m			(m=2)	

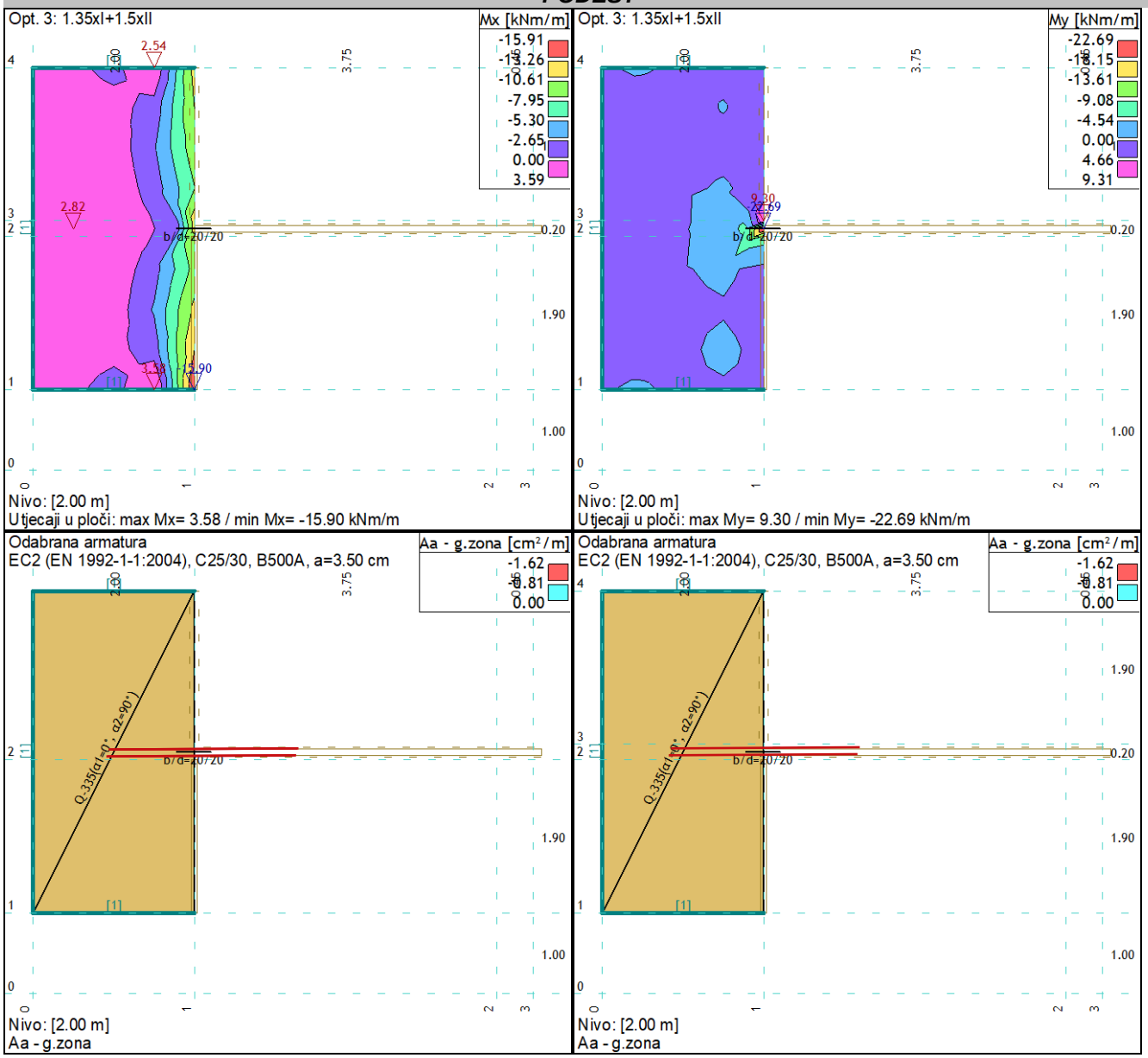
[Odabrano Asw = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.51%
`) - dodatna uzdužna armatura za prihvat torzije.



U GORNJA DVA KRAKA GREDA SE IZVODI SKRIVENA UNUTAR VISINE ZUBA STEP.KRAKA ŠIRINA 33cm , visina 20-30cm (donja kosina)armirati sa 3fi 12 gornja i donja zona, vilice fi 8/20cm

PODEST



iz zida je potrebno ostaviti 4 fi 12 šipke za spoj s podestom

armaturu kraka produžiti kroz podest do ležaja

POZ PP- a.b.podna ploča

DEBLJINA PLOČE **15** cm

PLOČU ARMIRATI MREŽASTOM ARMATUROM:

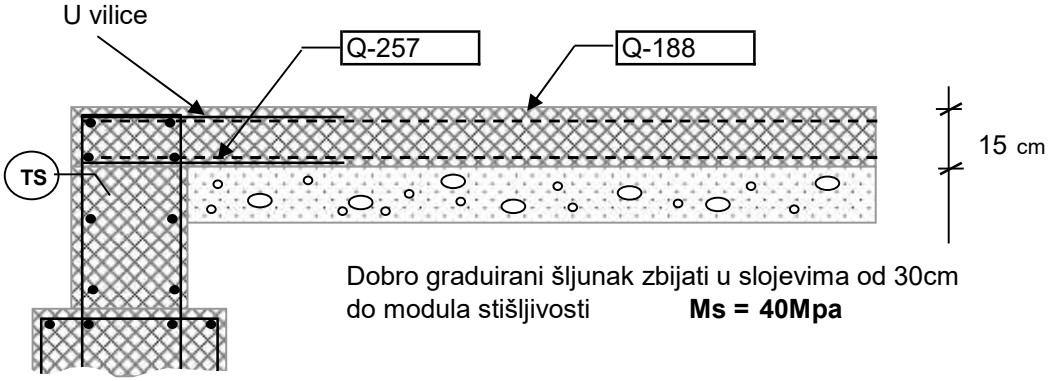
GORNJA ZONA: **Q-188**

DONJA ZONA: **Q-257**

KLASA BETONA
c25/30

ČELIK
B500-B

PLOČU JE POTREBNO DILATIRATI PREMA PRAVILIMA STUKE NA SVAKIH 5m



Dobro graduirani šljunak zbijati u slojevima od 30cm
do modula stišljivosti **Ms = 40Mpa**

ANALIZA POŽARNE OTPORNOSTI NOSIVE KONSTRUKCIJE

Prema prikazanim mjerama zaštite od požara svi konstrukcijski nosivi elementi trebaju biti minimalne klase vatrootpornosti **REI 90 tj. Trebaju imati požarnu otpornost od 90 minuta.**

ANALIZA MINIMALNIH ZAŠTITNIH SLOJEVA BETONA S OBZIROM NA RAZREDE IZLOŽENOSTI DJELOVANJU OKOLIŠA

Određivanja minimalnog zaštitnog sloja provodi se prema normi HRN EN 1992-1-1:2013: Eurokod 2 – Projektiranje betonskih konstrukcija – Dio 1-1: Opća pravila I pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004/AC:2010)

Pretpostavljena klasa konstrukcija prema HRN EN 1992-1-1:2013 je S4. Na temelju toga I razreda izloženosti te razreda betona, iz tablica 4.3N I 4.4N se očitavaju minimalne debljine zaštitnog sloja Cmin,dur.

Tablica 4.3N: Preporučena klasifikacija konstrukcija (preporučena početna S4)

Structural Class							
Criterion	Exposure Class according to Table 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1	XD2 / XS1	XD3 / XS2 / XS3
Design Working Life of 100 years	increase class by 2	increase class by 2	increase class by 2	increase class by 2	increase class by 2	increase class by 2	increase class by 2
Strength Class [1)2)]	≥ C30/37 reduce class by 1	≥ C30/37 reduce class by 1	≥ C35/45 reduce class by 1	≥ C40/50 reduce class by 1	≥ C40/50 reduce class by 1	≥ C40/50 reduce class by 1	≥ C45/55 reduce class by 1
Member with slab geometry (position of reinforcement not affected by construction process)	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1
Special Quality Control of the concrete production ensured	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1

Tablica 4.4N: Vrijednosti minimalnog zaštitnog sloja Cmin,dur za armature s obzirom na trajnost, prema EN 10080

Environmental Requirement for $c_{min,dur}$ (mm)							
Structural Class	Exposure Class according to Table 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1 / XS1	XD2 / XS2	XD3 / XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

Prema HRN EN 1992-1-1:2013, poglavlje 4.4.1.2 (11) kod odabira je povećan zaštitni sloj za 5 mm kod elemenata koji se betoniraju na podlozi koja nije potpuno glatka (temeljna konstrukcija). Također je sukladno poglavlju 4.4.1.3 (1)P potrebno povećati zaštitni sloj za 10 mm radi odstupanja kod izvedbe.

Slijedi prikaz odabira zaštitnih slojeva s obzirom na razrede izloženosti okolišu:

Nosivi elementi konstrukcije	Razredi izloženosti	Razred betona	Odabrani zaštitni sloj betona (mm)
Nezaštićena temeljna konstrukcija	XC2	C 25/30	c_{nom} = 40 mm
Zaštićena temeljna konstrukcija i podna ploča	XC1	C 25/30	c_{nom} = 25 mm
Zidovi (unutrašnji elementi konstrukcije građevine)	XC1	C 25/30	c_{nom} = 20 mm
Ploče (unutrašnji elementi konstrukcije građevine)	XC1	C 25/30	c_{nom} = 20 mm
Grede i stupovi (unutrašnji elementi konstrukcije)	XC1	C 25/30	c_{nom} = 25 mm

ARMIRANOBETONSKA KONSTRUKCIJA

Dokaz požarne otpornosti armiranobetonskih konstrukcijskih elemenata provesti će se sukladno normi HRN EN 1992-1-2:2013: Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija – Dio 1-2: Opća pravila – Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1992-1-2:2004/AC:2008), primjenom propisanih pravila I tabličnom kontrolom potrebnih zaštitnih slojeva I minimalnih dimenzija armiranobetonskih konstrukcijskih elemenata. Za svaki pojedini tip nosive konstrukcije će se odrediti minimalna izmjera poprečnog presjeka I minimalni zaštitni sloj koji nosivi element mora zadovoljavati. U daljnjem proračunu konstrukcije će se svi ovi zahtjevi uvažiti kod proračuna pojedinih elemenata nosive konstrukcije.

STUPOVI

Tablica 5.2a: U tablici 5.2.a iz EN 1992-1-2:2004 dane su najmanje izmjere poprečnog presjeka stupova I udaljenost težišta armature do ruba presjeka za stupove pravokutnog I kružnog poprečnog presjeka.

Standard fire resistance	Minimum dimensions (mm) Column width b_{min}/axis distance a of the main bars			
	Column exposed on more than one side			Exposed on one side
	$\mu_{fi} = 0.2$	$\mu_{fi} = 0.5$	$\mu_{fi} = 0.7$	$\mu_{fi} = 0.7$
1	2	3	4	5
R 30	200/25	200/25	200/32 300/27	155/25
R 60	200/25	200/36 300/31	250/46 350/40	155/25
R 90	200/31 300/25	300/45 400/38	350/53 450/40**	155/25
R 120	250/40 350/35	350/45** 450/40**	350/57** 450/51**	175/35
R 180	350/45**	350/63**	450/70**	230/55
R 240	350/61**	450/75**	-	295/70

Faktor redukcije za proračunsku razinu opterećenja prema EN 1992-1-2:2004 (5.6) iznosi 0,33

Minimalne dimenzije poprečnog presjeka stupova I zaštitnih slojeva iznose:

Požarna otpornost	Minimalne dimenzije presjeka stupa (cm)	Minimalni zaštitni sloj betona (mm)
REI 90	b_{min} = 25 cm	$c_{nom} \geq 45 - (14/2+8) = 30$ mm → odabrano c_{nom} = 30 mm
	b_{min} = 30 cm	$c_{nom} \geq 35 - (14/2+8) = 20$ mm → odabrano c_{nom} = 25 mm

ZIDOVI

Tablica 5.4: U tablici 5.4. iz EN 1992-1-2:2004 dane su najmanje debljine nosivih zidova I udaljenost težišta armature do ruba zida.

Standard fire resistance	Minimum dimensions (mm) Wall thickness/axis distance for			
	$\mu_{fi} = 0,35$		$\mu_{fi} = 0,7$	
	wall exposed on one side	wall exposed on two sides	wall exposed on one side	wall exposed on two sides
1	2	3	4	5
REI 30	100/10*	120/10*	120/10*	120/10*
REI 60	110/10*	120/10*	130/10*	140/10*
REI 90	120/20*	140/10*	140/25	170/25
REI 120	150/25	160/25	160/35	220/35
REI 180	180/40	200/45	210/50	270/55
REI 240	230/55	250/55	270/60	350/60

* Normally the cover required by EN 1992-1-1 will control.

Note: For the definition of μ_{fi} see 5.3.2 (3).

Za nisku razinu naprezanja za faktor redukcije može se uzeti da iznosi 0,35.

Minimalne debljine zidova I zaštitnih slojeva iznose:

Požarna otpornost	Minimalne debljine zida (cm)	Minimalni zaštitni sloj betona (mm)
REI 90	$t_{min} = 14$ cm	$c_{nom} \geq 10 - 8/2 = 6$ mm $\rightarrow$ odabrano $c_{nom} = 20$ mm

GREDE

Tablica 5.5 / 5.6: U tabliciama iz EN 1992-1-2:2004 dane su najmanje minimalne dimenzije rebra grede I udaljenosti od težišta armature do ruba za proste/kontinuirane armiranobetonske I prednapete grede.

Standard fire resistance	Minimum dimensions (mm)						
	Possible combinations of a and b_{min} where a is the average axis distance and b_{min} is the width of beam				Web thickness b_w		
					Class WA	Class WB	Class WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	b_{min}= 80 a = 25	120 20	160 15*	200 15*	80	80	80
R 60	b_{min}= 120 a = 40	160 35	200 30	300 25	100	80	100
R 90	b_{min}= 150 a = 55	200 45	300 40	400 35	110	100	100
R 120	b_{min}= 200 a = 65	240 60	300 55	500 50	130	120	120
R 180	b_{min}= 240 a = 80	300 70	400 65	600 60	150	150	140
R 240	b_{min}= 280 a = 90	350 80	500 75	700 70	170	170	160
$a_{sd} = a + 10$mm (see note below)							

For prestressed beams the increase of axis distance according to 5.2(5) should be noted.

a_{sd} is the axis distance to the side of beam for the corner bars (or tendon or wire) of beams with only one layer of reinforcement. For values of b_{min} greater than that given in Column 4 no increase of a_{sd} is required.

* Normally the cover required by EN 1992-1-1 will control.

Standard fire resistance	Minimum dimensions (mm)						
	Possible combinations of a and b_{min} where a is the average axis distance and b_{min} is the width of beam				Web thickness b_w		
					Class WA	Class WB	Class WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	b_{min}= 80 a = 15*	160 12*			80	80	80
R 60	b_{min}= 120 a = 25	200 12*			100	80	100
R 90	b_{min}= 150 a = 35	250 25			110	100	100
R 120	b_{min}= 200 a = 45	300 35	450 35	500 30	130	120	120
R 180	b_{min}= 240 a = 60	400 50	550 50	600 40	150	150	140
R 240	b_{min}= 280 a = 75	500 60	650 60	700 50	170	170	160
$a_{sd} = a + 10$mm (see note below)							

For prestressed beams the increase of axis distance according to 5.2(5) should be noted.

a_{sd} is the axis distance to the side of beam for the corner bars (or tendon or wire) of beams with only one layer of reinforcement. For values of b_{min} greater than that given in Column 3 no increase of a_{sd} is required.

* Normally the cover required by EN 1992-1-1 will control.

Minimalne izmjere poprečnog presjeka greda I zaštitnih slojeva iznose:

Požarna otpornost	Minimalne debljine rebra greda (cm)	Minimalni zaštitni sloj betona(mm)
REI 90	bmin = 20cm	Cnom >= 45 – (14/2+8) = 30mm
KROVNE TT PLOČE		
REI 60	bmin = 12cm	Cnom >= 40 – (14/2+8) = 25mm
	Za predn.arm	Cnom >= 25 +15 = 40mm

PLOČE

Tablica 5.8: U tablici 5.8. iz EN 1992-1-2:2004 dane su najmanje debljine ploča I udaljenost od težišta armature do ruba za slobodno oslonjene armiranobetonske I prednapete ploče nosive u jednom I u dva smjera.

Standard fire resistance	Minimum dimensions (mm)			
	slab thickness h_s (mm)	axis-distance *a*		
		one way	two way: $l_y/l_x \le 1{,}5$	two way: $1{,}5 < l_y/l_x \le 2$
1	2	3	4	5
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	80	20	10*	15*
REI 90	100	30	15*	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50
l_x and l_y are the spans of a two-way slab (two directions at right angles) where l_y is the longer span.				

Minimalne debljine ploča nosivih u jednom ili dva smjera I njihovih zaštitnih slojeva iznose:

Požarna otpor.	Minimalne debljine ploča	Minimalni zaštitni sloj betona (mm)
REI 90	h_{min} = 10 cm	$c_{nom} \ge 30 - 10/2 = 25$ mm → odabrano c_{nom} = 25 mm

Tablica 5.9: U tablici 5.9. iz EN 1992-1-2:2004 dane su najmanje debljine ploča I udaljenost od težišta armature do ruba za slobodno oslonjene armiranobetonske I prednapete ravne ploče.

Standard fire resistance	Minimum dimensions (mm)	
	slab-thickness h_s	axis-distance *a*
1	2	3
REI 30	150	10*
REI 60	180	15*
REI 90	200	25
REI 120	200	35
REI 180	200	45
REI 240	200	50
* Normally the cover required by EN 1992-1-1 will control.		

Minimalne debljine ravnih ploča I njihovih zaštitnih slojeva iznose:

Požarna otpor.	Minimalne debljine ploča	Minimalni zaštitni sloj betona (mm)
REI 90	b_{min} = 20 cm	$c_{nom} \ge 25 - 10/2 = 20$ mm → odabrano c_{nom} = 25 mm

ODABRANI ZAŠTITNI SLOJEVI S OBZIROM NA RAZREDE IZLOŽENOSTI I POŽARNO OPTEREĆENJE

Iz prethodno provedene analize može se zaključiti da kod odabira minimalnih zaštitnih slojeva je mjerodavna analiza utjecaja okoliša. Slijedi prikaz odabranih minimalnih dimenzija elemenata nosive konstrukcije I zaštitnih slojeva.

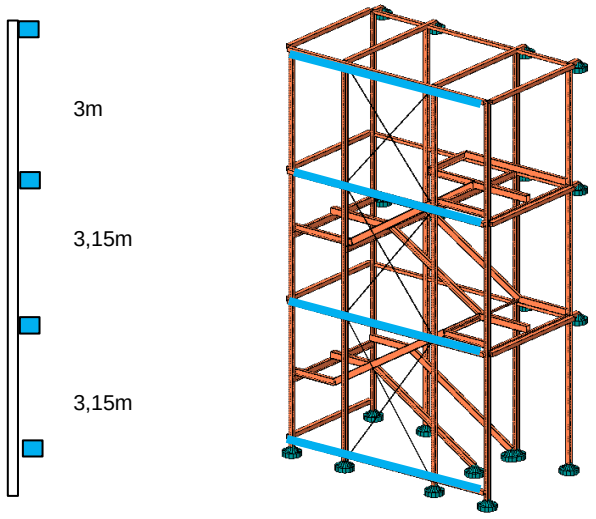
Nosivi elementi konstrukcije	Razredi izloženosti	Razred betona	Minimalna dimenzija elementa	Odabrani zaštitni sloj betona (mm)
Nezaštićena temeljna konstrukcija	XC2	C 25/30	-	c_{nom} = 40 mm
Zaštićena temeljna konstrukcija i podna ploča	XC1	C 25/30	-	c_{nom} = 25 mm
Zidovi (unutrašnji elementi konstrukcije građevine)	XC1	C 25/30	t = 14 cm	c_{nom} = 20 mm
Stupovi (unutrašnji elementi konstrukcije)	XC1	C 25/30	b = 25 cm	c_{nom} = 30 mm
Ploče (unutrašnji elementi konstrukcije)	XC1	C 25/30	h = 10 (20) cm	c_{nom} = 25 mm
Grede (unutrašnji elementi konstrukcije)	XC1	C 25/30	b = 15 cm	c_{nom}=30 mm

ČELIČNO VANJSKO STUBIŠTE

OBLOGA - VERTIKALNI PROFILI [] 80x50x2,5mm / svakih 18cm

g = 5 kg/m

h,uk = 9,45m = 10 5x10/0,18 = 277 kg /m' --> raspoređeno na 4 horiz.grede



69,25 kg/m'
0,69 kN/m'

usvaja se: 1,00 kN/m'

OPTEREĆENJE STEP.KRAKOVA I PODESTA

		g(kN/m2)	r (m)	g' (kN/m')
stalno:	v.t. tipskih gazišta	0,4	1,27	0,25
	tipski rukohvat			0,10
				0,35
korisno:	q	3	1,27	**1,91**

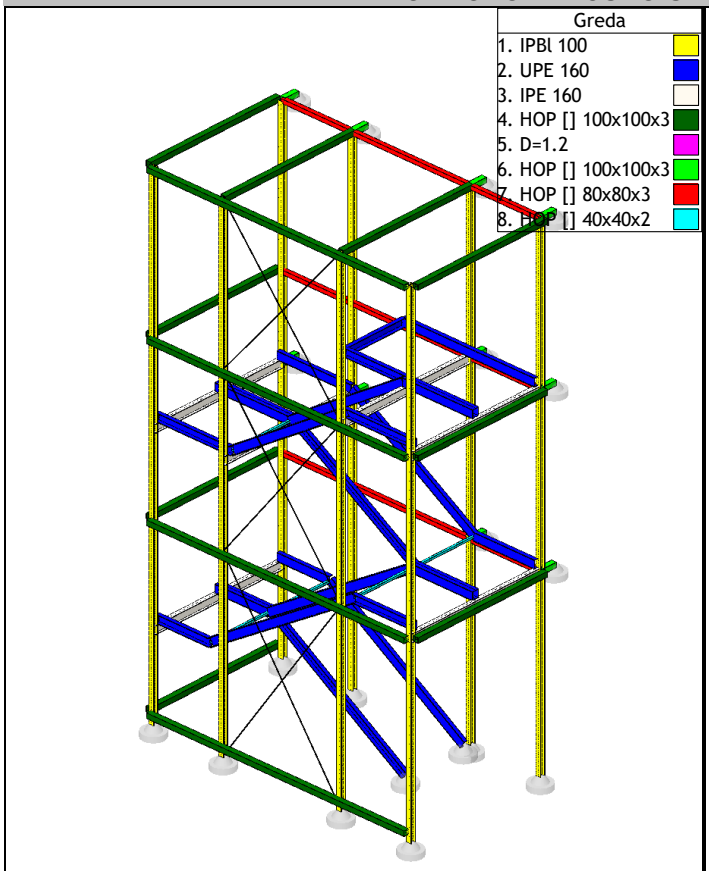
OPTEREĆENJE VJETROM

pojednostavljeno - pretpostavlja se da je obloga puna ploha

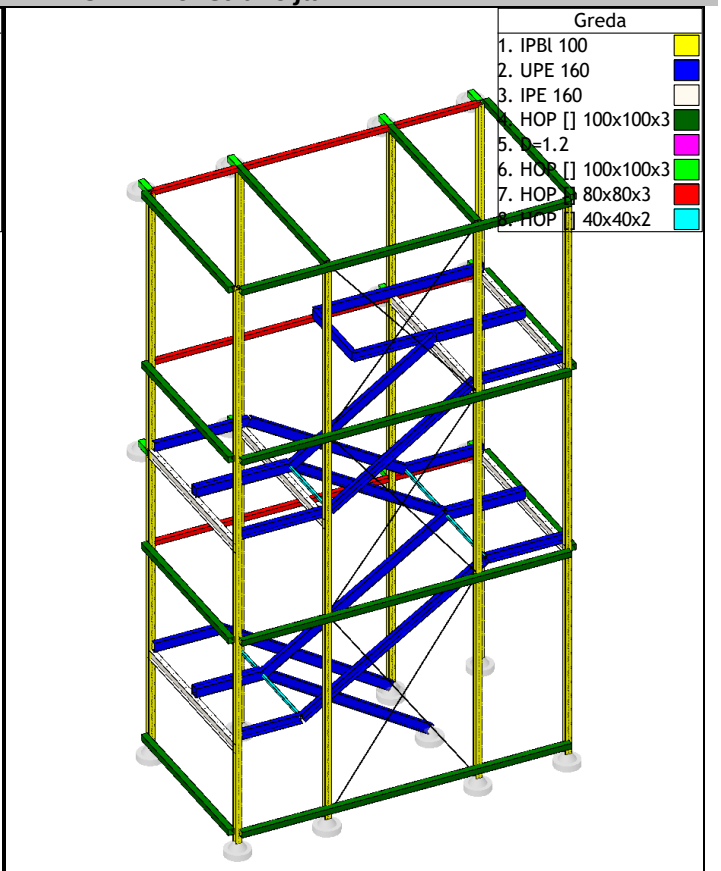
w = 0,6 kN/m2 u svakom smjeru nezavisno

konstrukcija je u poprečnom smjeru pridržana za a.b.konstrukciju , a u uzdužnom smjeru je postavljen spreg u vanjskoj strani

ČELIČNO VANJSKO STEPENIŠTE - Konstrukcija



Setovi numeričkih podataka
Greda (1-8)



Setovi numeričkih podataka
Greda (1-8)

Shema nivoa

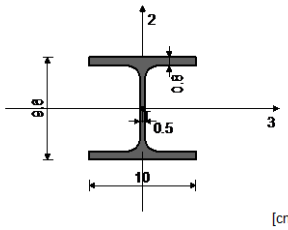
Naziv	z [m]	h [m]
p4	6.85	1.57
p3	5.28	1.58
p2	3.70	1.91
p1	1.79	1.79
	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30
2	Čelik	2.100e+8	0.30	0.00	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

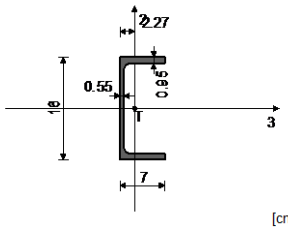
Set: 1 Presjek: IPBl 100, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	2.124e-3	7.556e-4	1.600e-3	3.709e-8	1.337e-6	3.490e-6

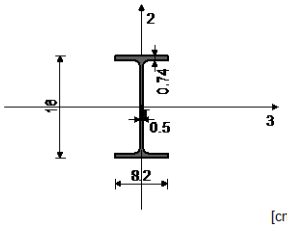
Set: 2 Presjek: UPE 160, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	2.167e-3	8.800e-4	1.330e-3	4.735e-8	1.066e-6	9.104e-6

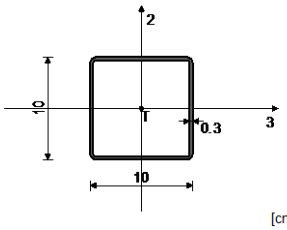
Set: 3 Presjek: IPE 160, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	2.009e-3	9.657e-4	1.214e-3	2.792e-8	6.825e-7	8.689e-6

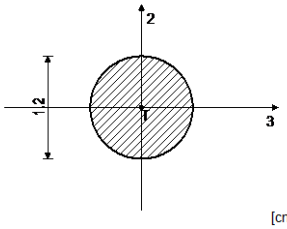
Set: 4 Presjek: HOP [] 100x100x3, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	1.141e-3	6.000e-4	6.000e-4	2.783e-6	1.770e-6	1.770e-6

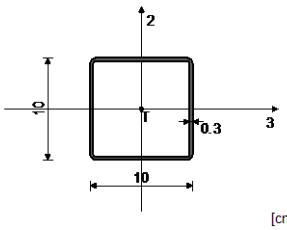
Set: 5 Presjek: D=1.2, Jednostavan nelinearan (vlačni) štap, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Čelik	1.131e-4	1.018e-4	1.018e-4	2.036e-9	1.018e-9	1.018e-9

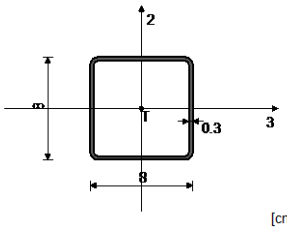
Set: 6 Presjek: HOP [] 100x100x3, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	1.141e-3	6.000e-4	6.000e-4	2.783e-6	1.770e-6	1.770e-6

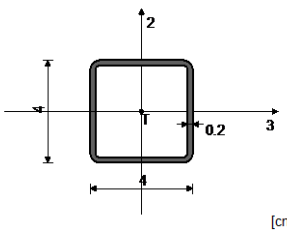
Set: 7 Presjek: HOP [] 80x80x3, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	9.010e-4	4.800e-4	4.800e-4	1.397e-6	8.613e-7	8.613e-7

Set: 8 Presjek: HOP [] 40x40x2, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	2.940e-4	1.600e-4	1.600e-4	1.124e-7	6.700e-8	6.700e-8

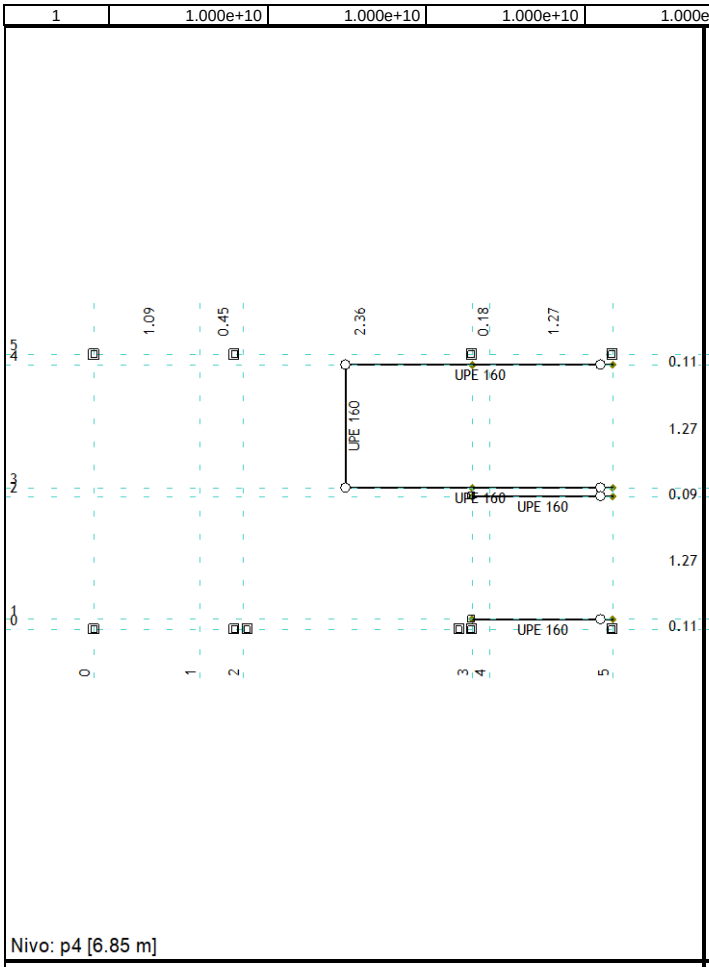
Setovi točkastih ležajeva

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

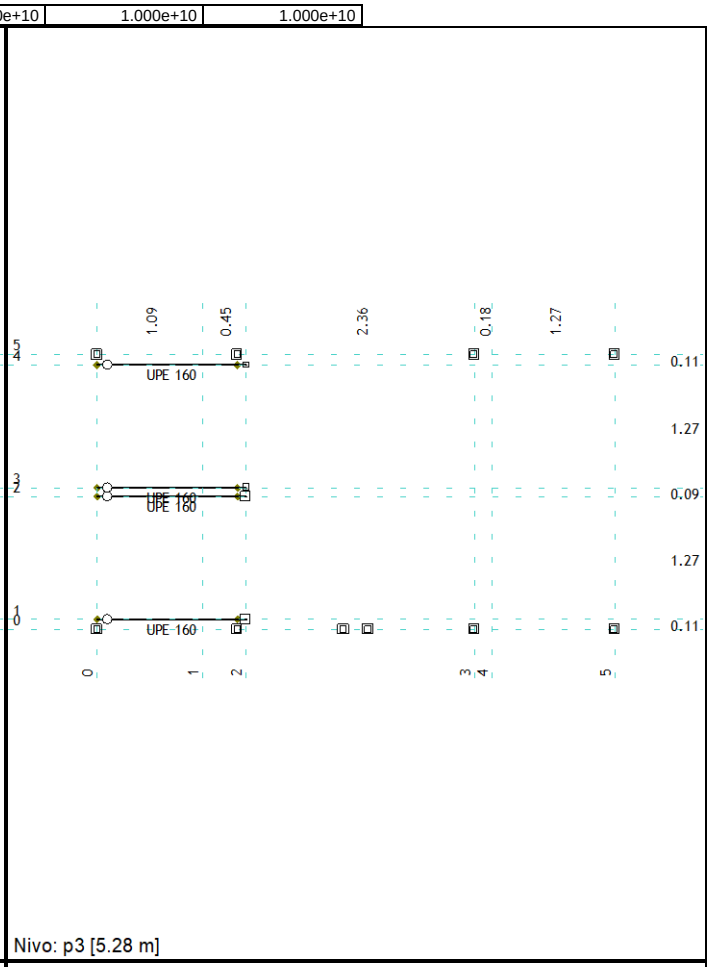
Setovi veza

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3

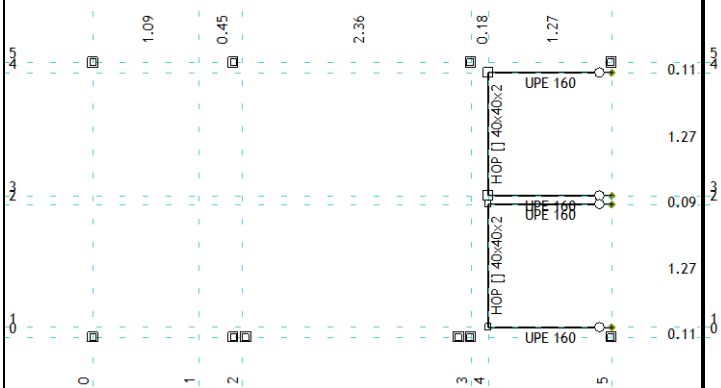
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10



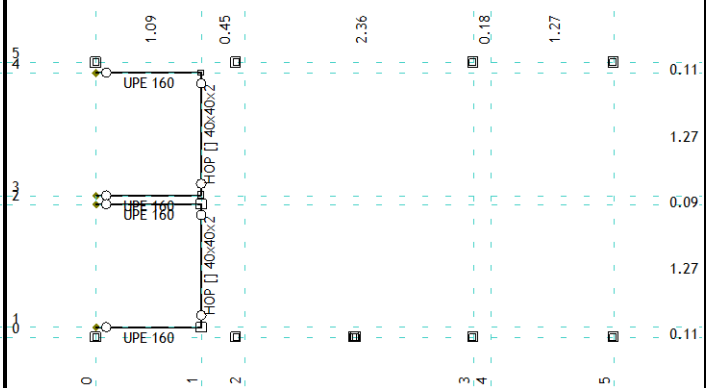
Nivo: p4 [6.85 m]



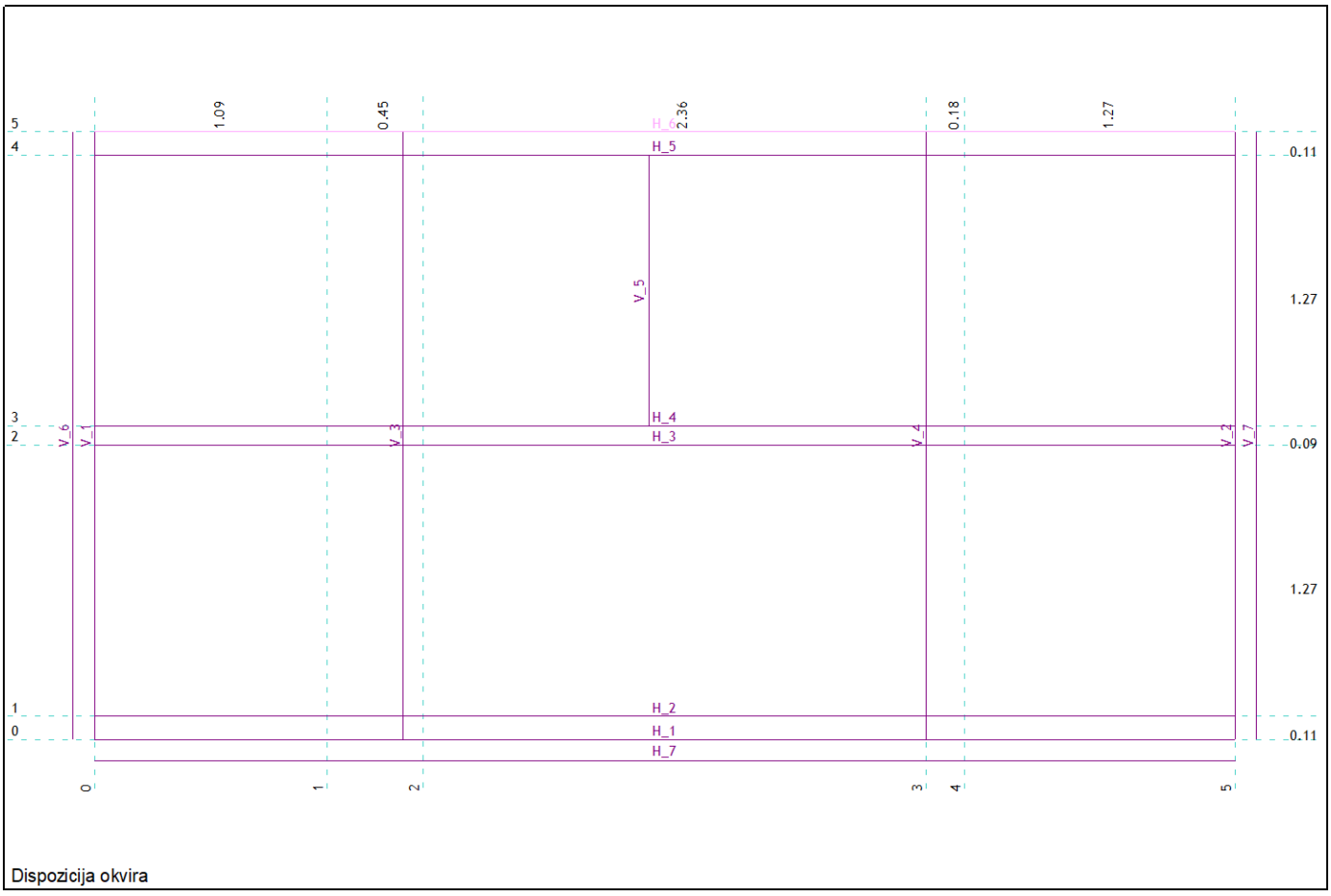
Nivo: p3 [5.28 m]



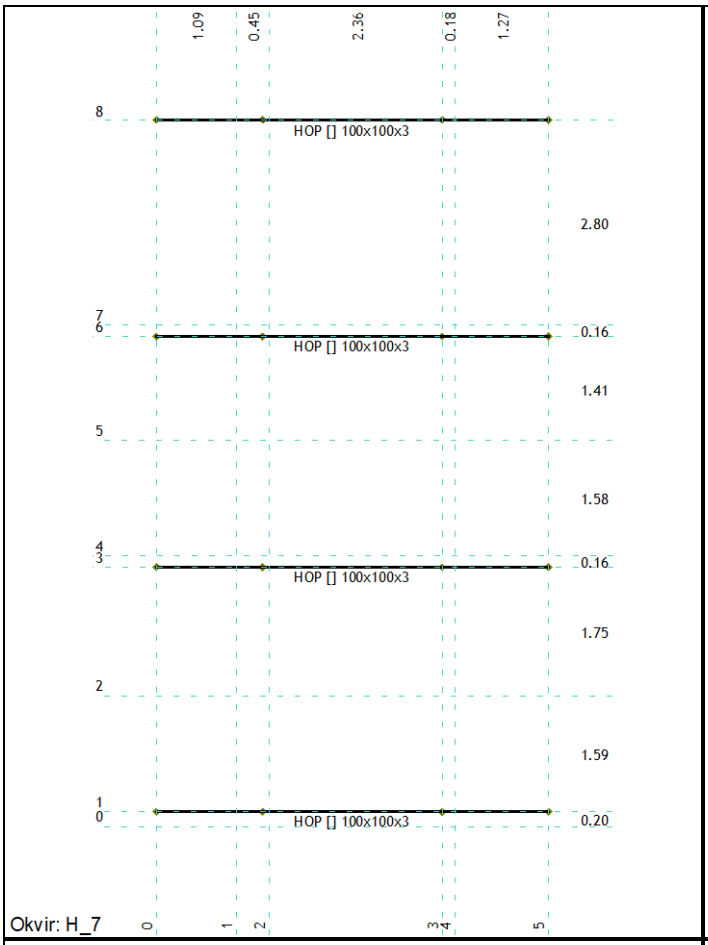
Nivo: p2 [3.70 m]

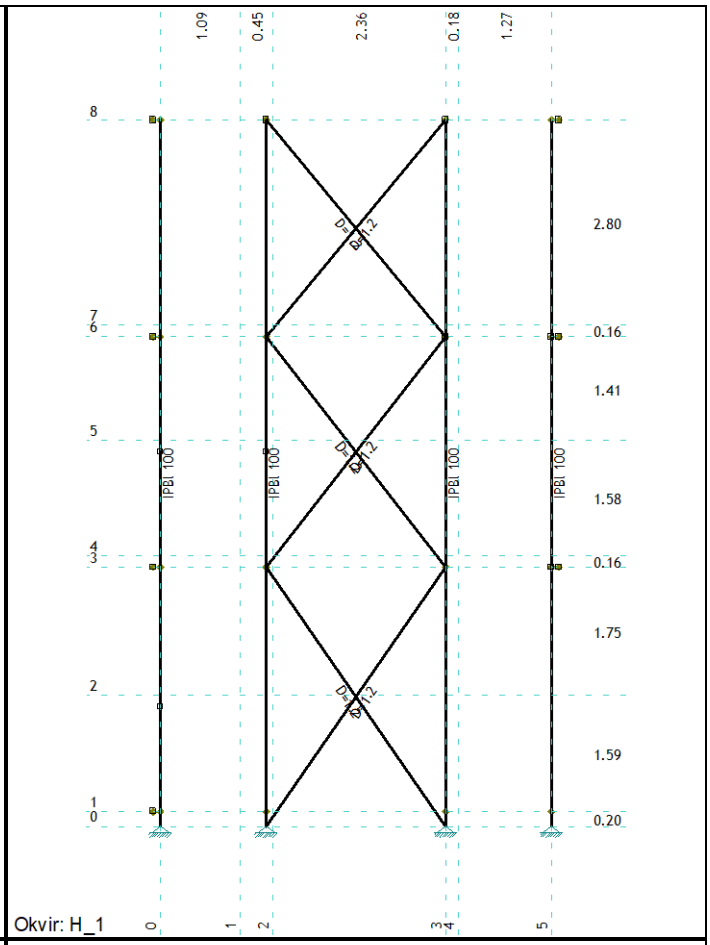


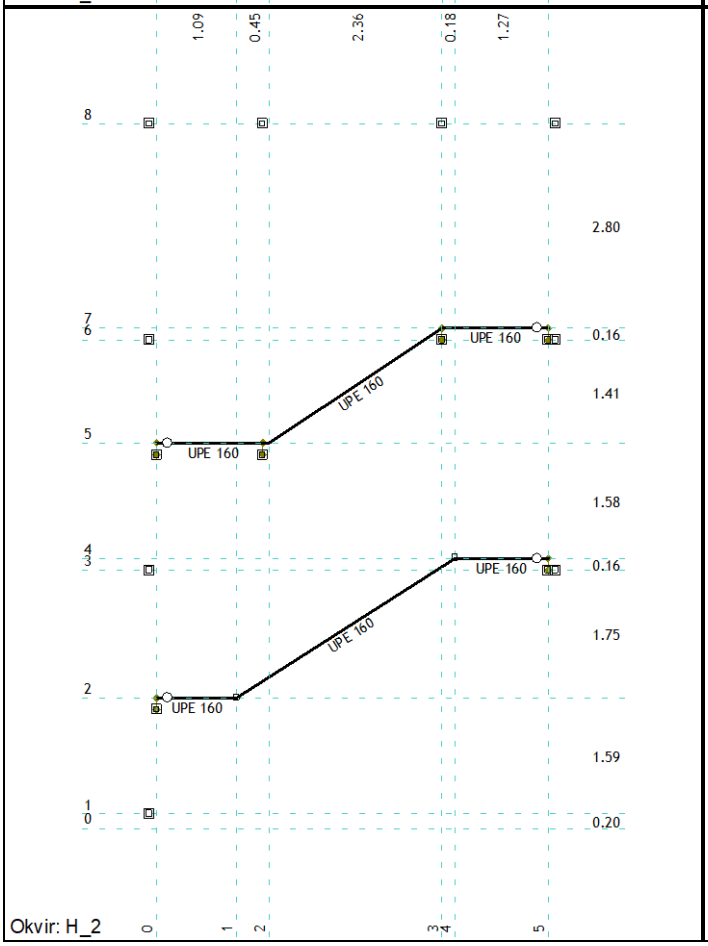
Nivo: p1 [1.79 m]

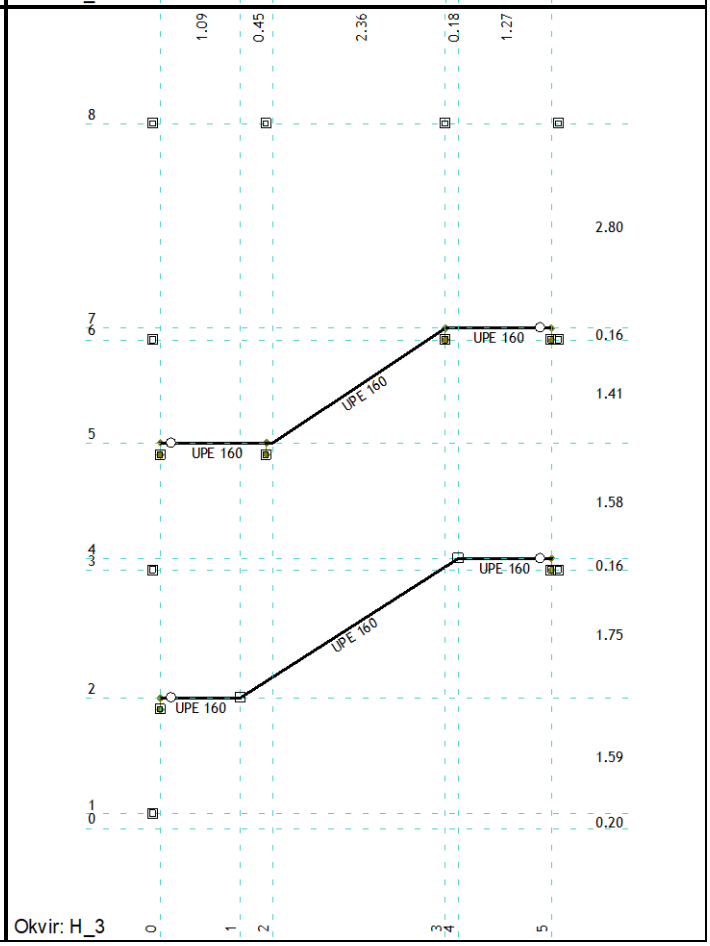


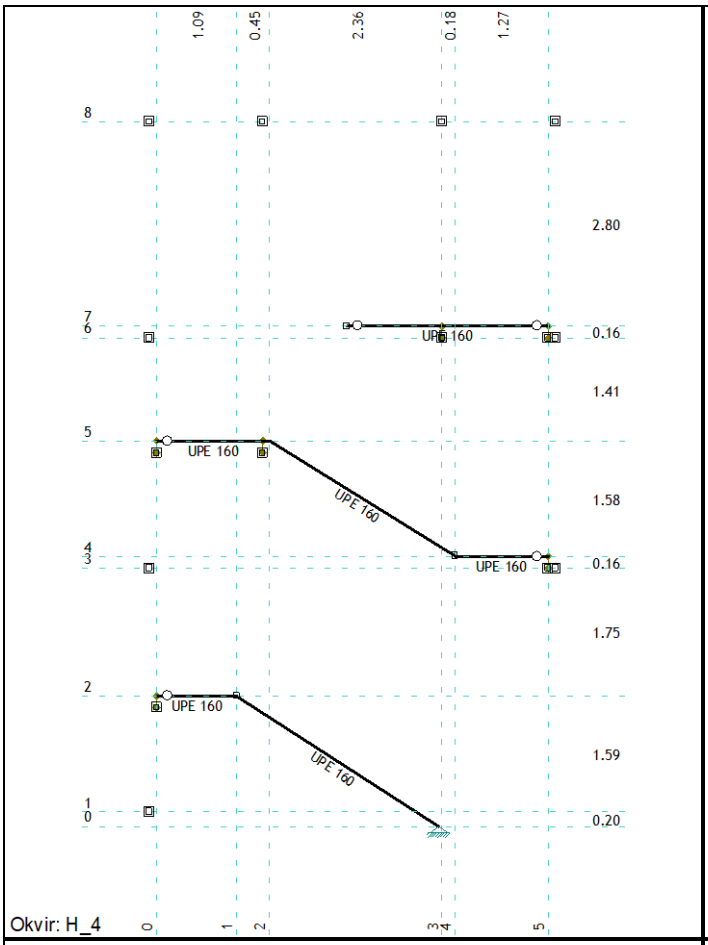
Dispozicija okvira

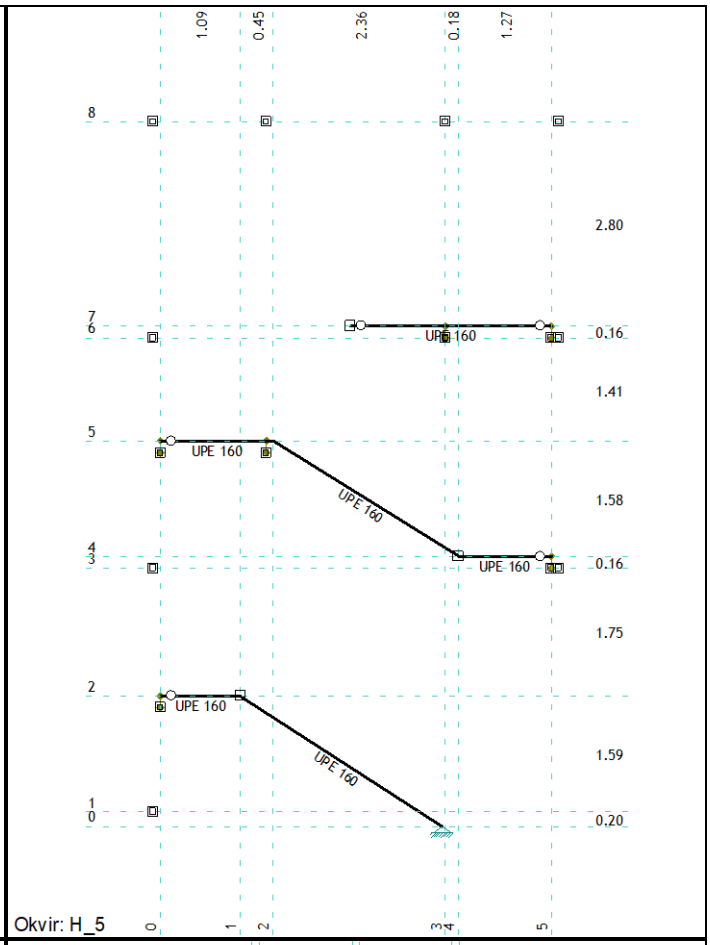

1.09
0.45
2.36
0.18
1.27
HOP [] 100x100x3
HOP [] 100x100x3
HOP [] 100x100x3
2.80
0.16
1.41
1.58
0.16
1.75
1.59
0.20
Okvir: H_7

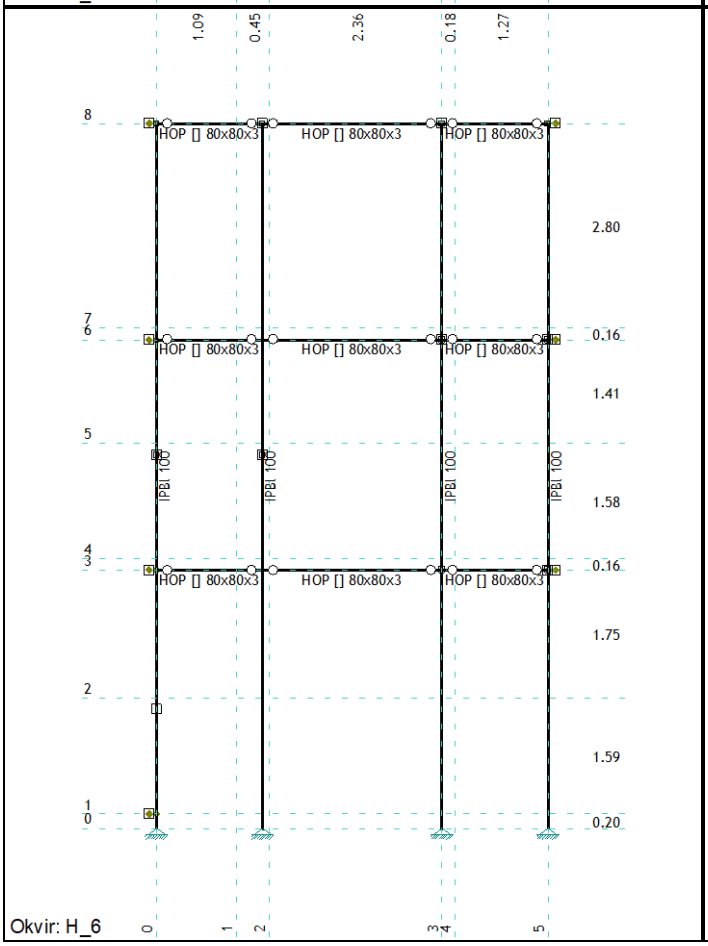

1.09
0.45
2.36
0.18
1.27
IPBl 100
IPBl 100
IPBl 100
IPBl 100
2.80
0.16
1.41
1.58
0.16
1.75
1.59
0.20
Okvir: H_1

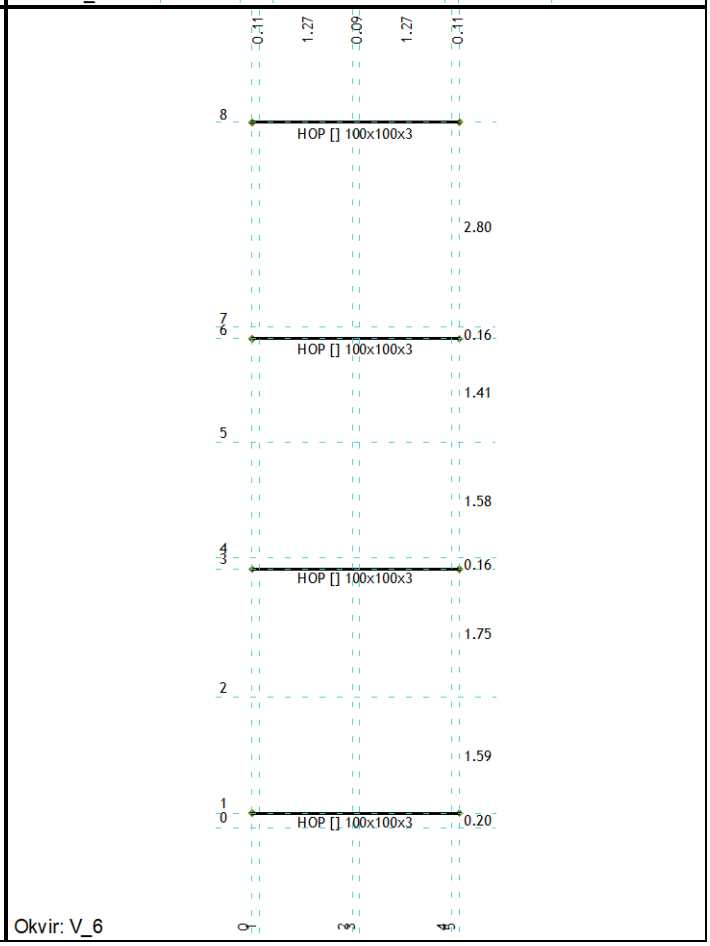

1.09
0.45
2.36
0.18
1.27
UPE 160
UPE 160
UPE 160
UPE 160
UPE 160
2.80
0.16
1.41
1.58
0.16
1.75
1.59
0.20
Okvir: H_2

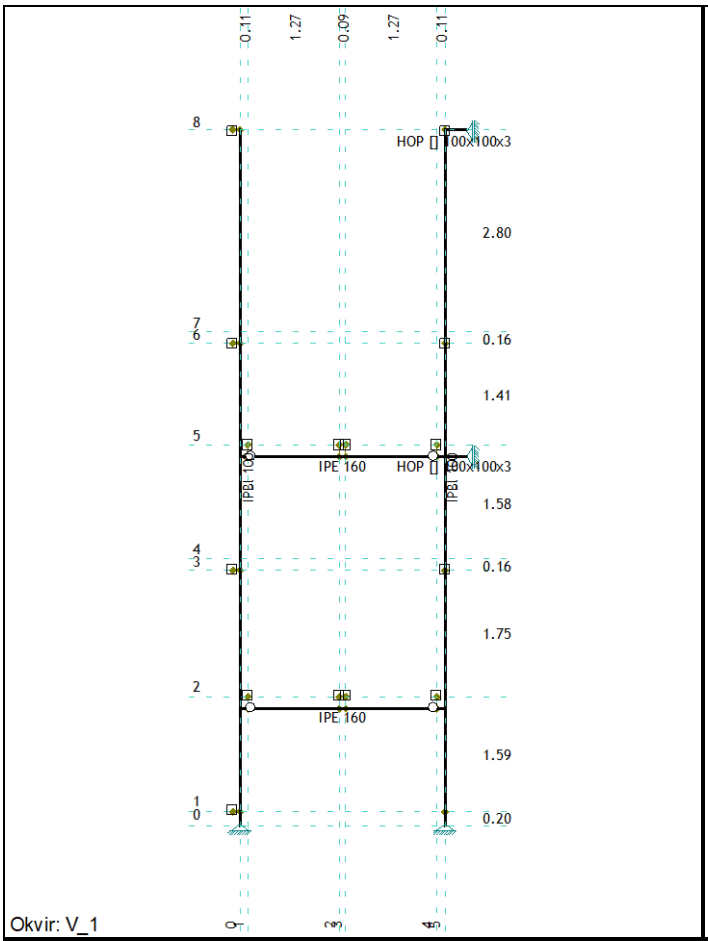

1.09
0.45
2.36
0.18
1.27
UPE 160
UPE 160
UPE 160
UPE 160
UPE 160
2.80
0.16
1.41
1.58
0.16
1.75
1.59
0.20
Okvir: H_3

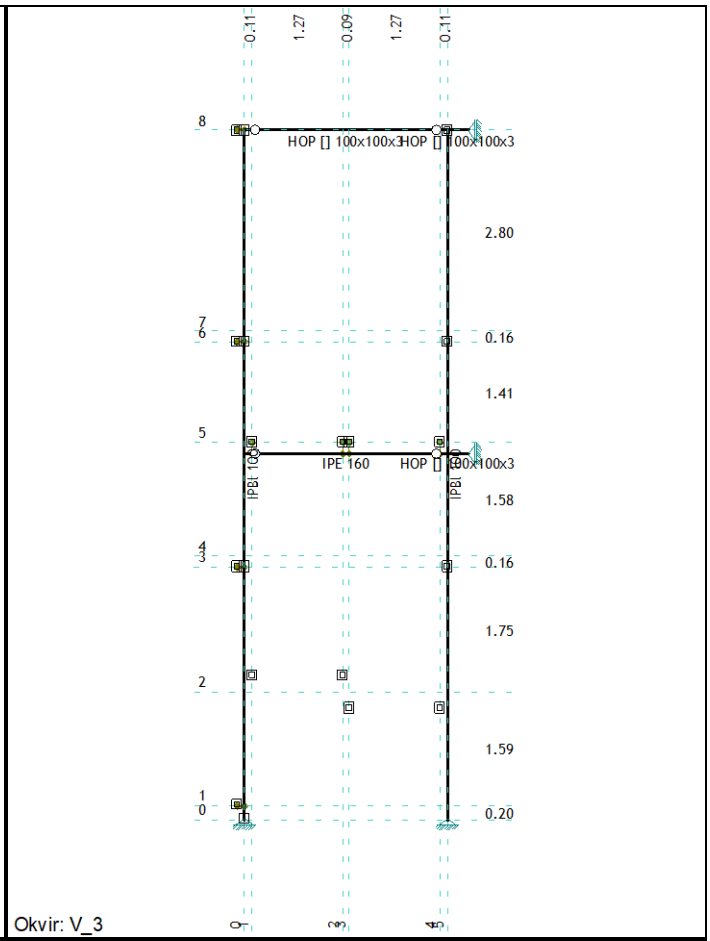

1.09
0.45
2.36
0.18
1.27
2.80
0.16
1.41
1.58
0.16
1.75
1.59
0.20
UPE 160
UPE 160
UPE 160
UPE 160
UPE 160
Okvir: H_4

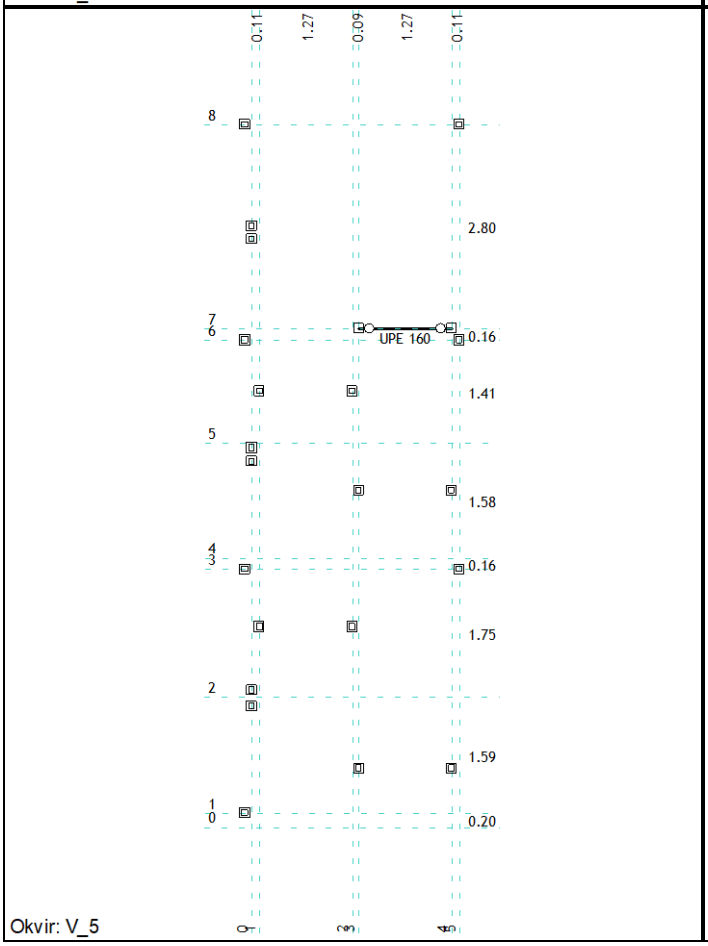

1.09
0.45
2.36
0.18
1.27
2.80
0.16
1.41
1.58
0.16
1.75
1.59
0.20
UPE 160
UPE 160
UPE 160
UPE 160
UPE 160
Okvir: H_5

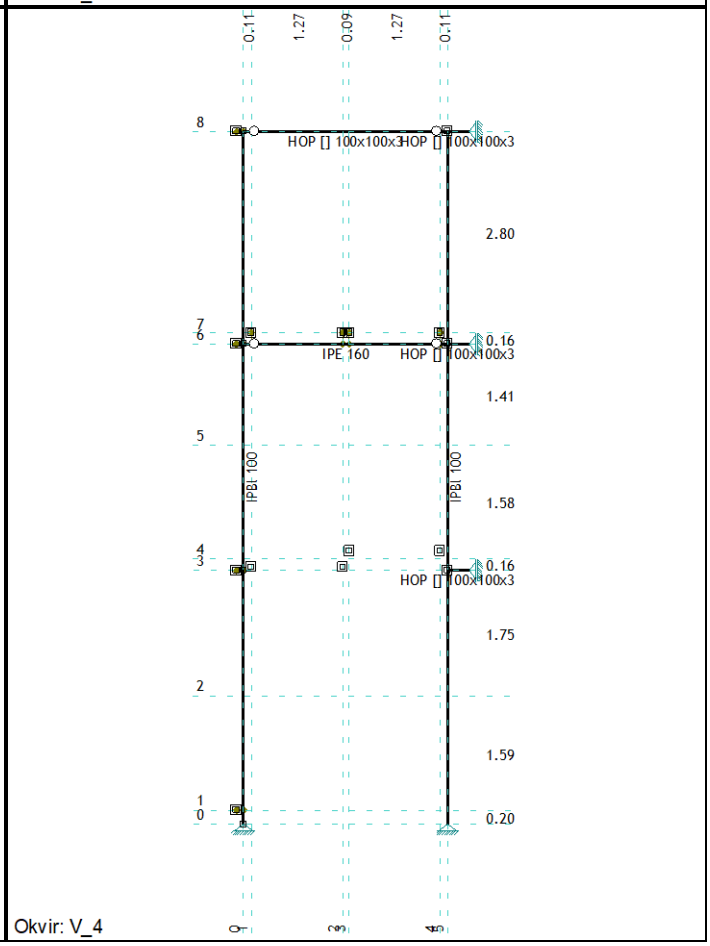

1.09
0.45
2.36
0.18
1.27
2.80
0.16
1.41
1.58
0.16
1.75
1.59
0.20
HOP [] 80x80x3
IPBl 100
Okvir: H_6

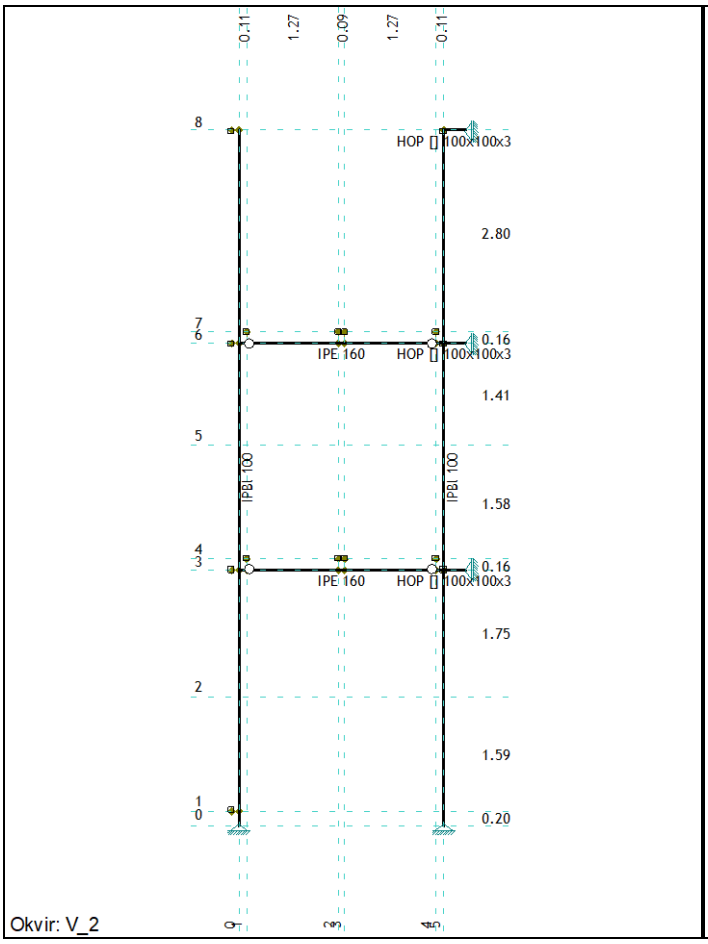

0.11
1.27
0.09
1.27
0.11
2.80
0.16
1.41
1.58
0.16
1.75
1.59
0.20
HOP [] 100x100x3
Okvir: V_6


0.11
1.27
0.09
1.27
0.11
HOP [] 100x100x3
HOP [] 100x100x3
2.80
0.16
1.41
IPE 160
IPBl 100
IPBl 100
1.58
0.16
1.75
IPE 160
1.59
0.20
Okvir: V_1

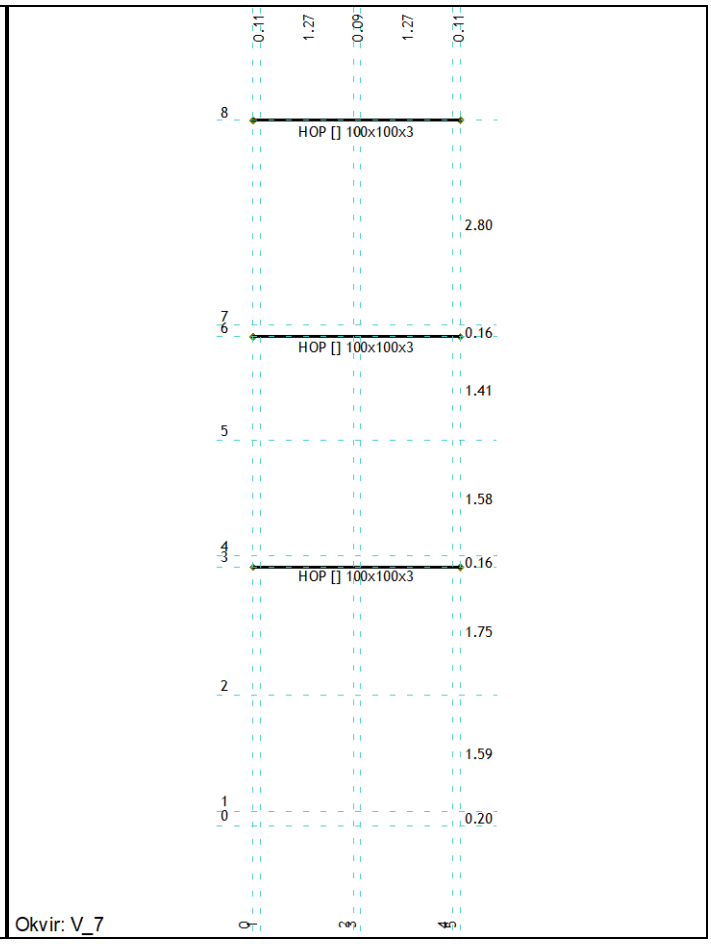

0.11
1.27
0.09
1.27
0.11
HOP [] 100x100x3
HOP [] 100x100x3
2.80
0.16
1.41
IPE 160
IPBl 100
IPBl 100
1.58
0.16
1.75
1.59
0.20
Okvir: V_3


0.11
1.27
0.09
1.27
0.11
2.80
UPE 160
0.16
1.41
1.58
0.16
1.75
1.59
0.20
Okvir: V_5


0.11
1.27
0.09
1.27
0.11
HOP [] 100x100x3
HOP [] 100x100x3
2.80
IPE 160
0.16
1.41
IPBl 100
IPBl 100
1.58
0.16
1.75
1.59
0.20
Okvir: V_4



Okvir: V_2



Okvir: V_7

Ulazni podaci - Opterećenje

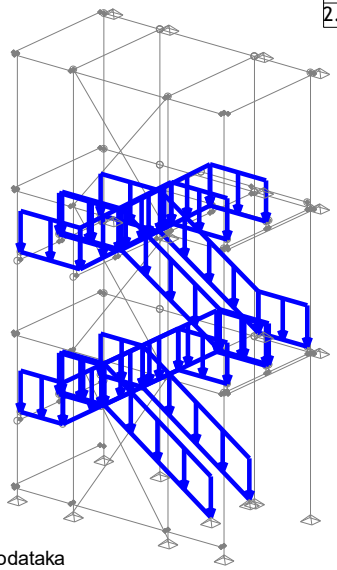
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	g (g)	-0.00	0.00	-82.29
2	q	-0.00	0.00	-83.71
3	wy	0.00	30.98	0.00
4	wx	16.48	0.00	0.00
5	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIV	24.72	0.00	-198.98
6	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII	-0.00	46.46	-198.98
7	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIV	14.83	0.00	-236.65
8	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII	-0.00	27.88	-236.65
9	Komb.: I+1.05xII+1.5xIV	24.72	0.00	-170.18
10	Komb.: I+1.05xII+1.5xIII	-0.00	46.46	-170.18
11	Komb.: I+1.5xII+0.9xIV	14.83	0.00	-207.85
12	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII	-0.00	27.88	-207.85
13	Komb.: 1.35xI+1.5xIV	24.72	0.00	-111.08
14	Komb.: 1.35xI+1.5xIII	-0.00	46.46	-111.08
15	Komb.: 1.35xI+1.5xII	-0.00	0.00	-236.65
16	Komb.: I+1.5xIV	24.72	0.00	-82.29
17	Komb.: I+1.5xIII	-0.00	46.46	-82.29
18	Komb.: I+1.5xII	-0.00	0.00	-207.85
19	Komb.: 1.35xI	-0.00	0.00	-111.08
20	Komb.: I+II	-0.00	0.00	-165.99
21	Komb.: I+III	-0.00	30.98	-82.29
22	Komb.: I+IV	16.48	0.00	-82.29

Opt. 1: g (g)

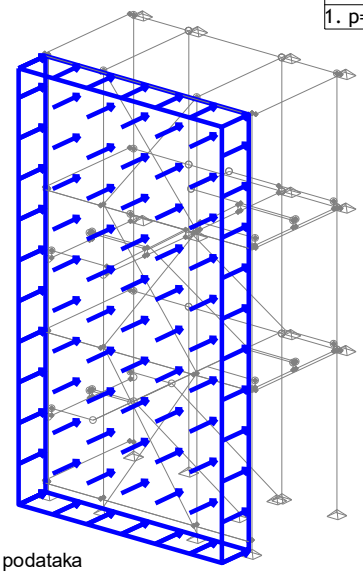
Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1,3-5)

Opt. 2: q



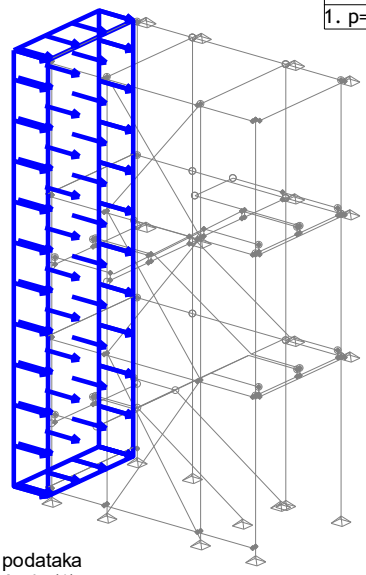
Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (2)

Opt. 3: wy



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1)

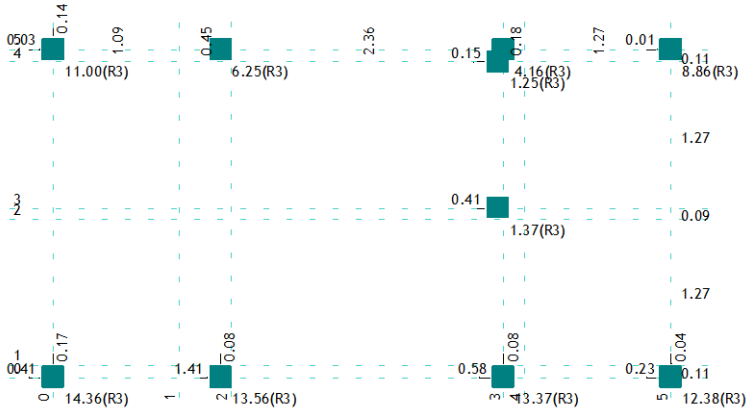
Opt. 4: wx



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1)

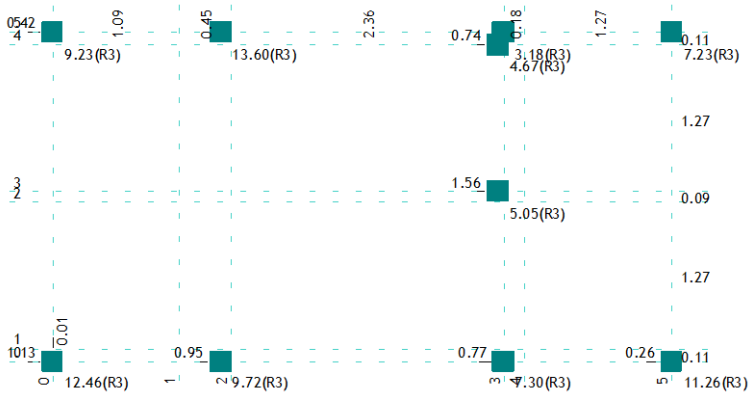
Statički proračun

Opt. 1: g (g)



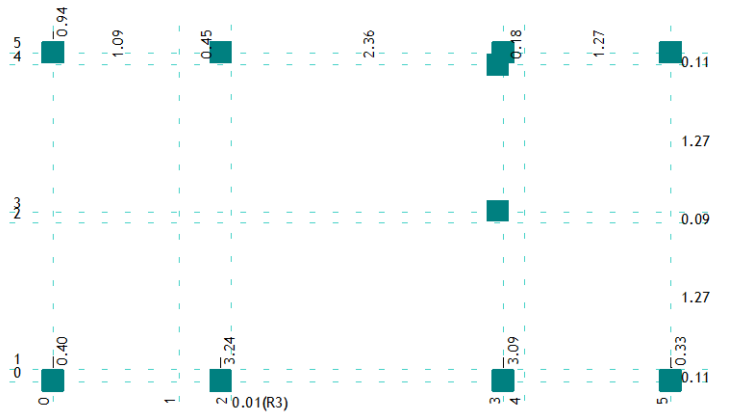
Nivo: [0.00 m]
Reakcije ležajeva

Opt. 2: q



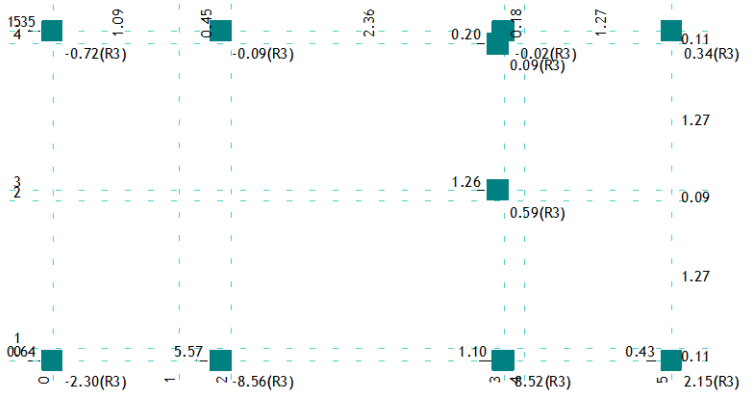
Nivo: [0.00 m]
Reakcije ležajeva

Opt. 3: wy



Nivo: [0.00 m]
Reakcije ležajeva

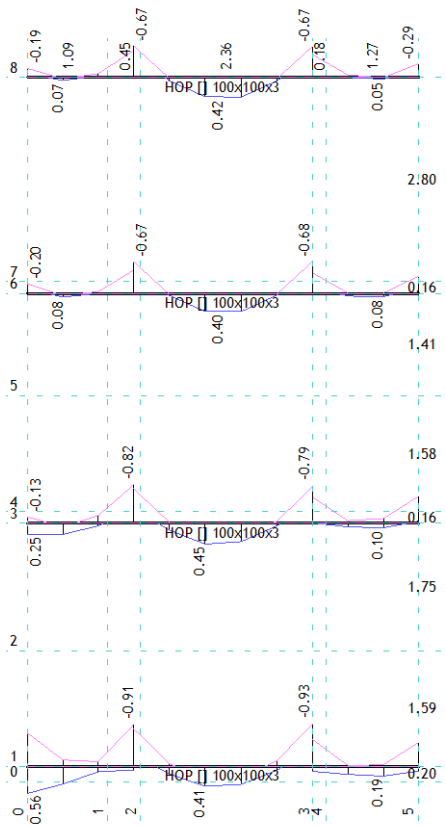
Opt. 4: wx



Nivo: [0.00 m]
Reakcije ležajeva

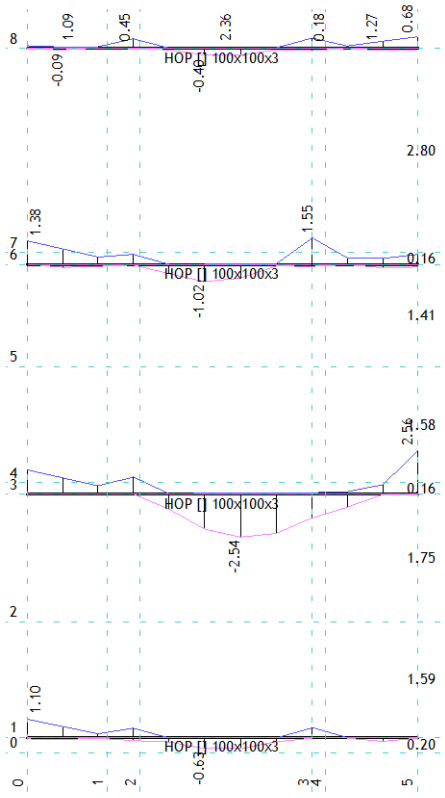
HORIZONTALNE GREDE ZAPRIHVAT VERTIKALNIH ŠTAPOVA OBLOGE

Opt. 23: [Anv] 5-22

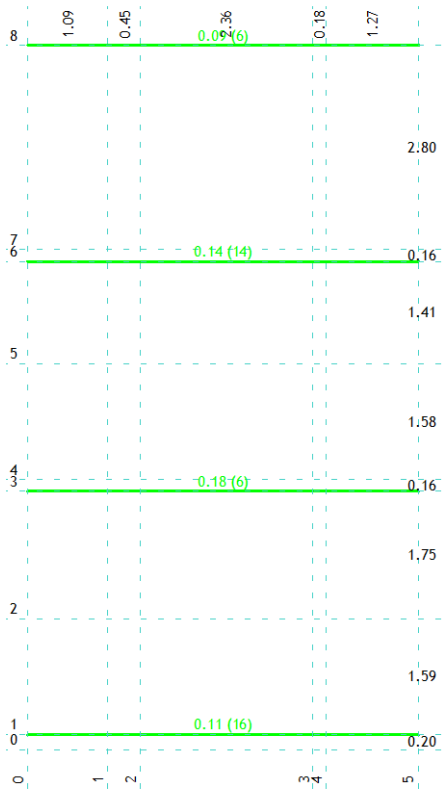


Okvir: H_7
Utjecaji u gredi: max M3= 0.56 / min M3= -0.93 kNm

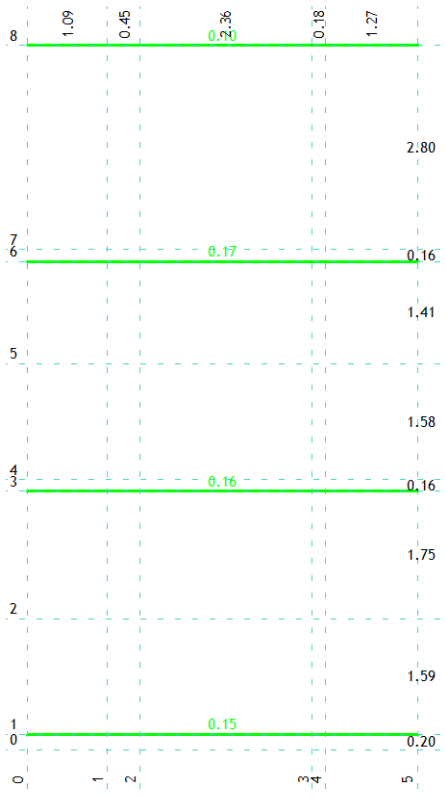
Opt. 23: [Anv] 5-22



Okvir: H_7
Utjecaji u gredi: max M2= 2.56 / min M2= -2.54 kNm



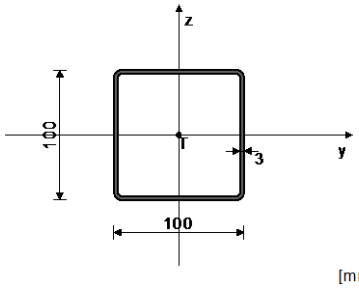
Okvir: H_7
Kontrola napona



Okvir: H_7
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 75-20
POPREČNI PRESJEK: HOP [] 100x100x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	11.410	cm2
Ay =	5.705	cm2
Az =	5.705	cm2
Ix =	278.33	cm4
Iy =	177.04	cm4
Iz =	177.04	cm4
Wy =	35.408	cm3
Wz =	35.408	cm3
Wy,pl =	42.354	cm3
Wz,pl =	42.354	cm3
γM0 =	0.500	
γM1 =	1.050	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

14. γ=0.27	6. γ=0.26	17. γ=0.26
10. γ=0.26	21. γ=0.18	8. γ=0.16
13. γ=0.16	12. γ=0.16	5. γ=0.16
16. γ=0.14	9. γ=0.14	7. γ=0.12
22. γ=0.11	11. γ=0.10	15. γ=0.04
19. γ=0.03	18. γ=0.03	20. γ=0.03

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 14, na 287.9 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-0.807	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.382	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	0.293	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	0.394	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	2.487	kNm
Moment torzije	Mt =	-0.230	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	535.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak
Računska otpornost na tlak Nc,Rd = 536.27 kN
Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (0.81 <= 536.27)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični moment otpora Wy,pl = 42.354 cm3
Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 19.906 kNm
Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (0.39 <= 19.91)

6.2.5 Savijanje z-z
Plastični moment otpora Wz,pl = 42.354 cm3
Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 19.906 kNm
Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (2.49 <= 19.91)

6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,z = 154.81 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,z = 154.81 kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.29 <= 154.81)

Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,y = 154.81 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,y = 154.81 kN
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.38 <= 154.81)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila
Omjer NEd / Npl,Rd 0.002
Reduc.moment plast.otp.na savijanje MN,z,Rd = 19.906 kNm
Koeficijent β = 1.660
Omjer (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β 0.032
Uvjet 6.41: (0.03 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 535.00 cm
Relativna vitkost y-y λ_y = 1.446
Krivulja izvijanja za os y-y: C α = 0.490
Elastična kritična sila Ncr,y = 128.20 kN
Redukcijski koeficijent χ,y = 0.333
Računska otpornost na izvijanje Nb,Rd,y = 84.937 kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (0.81 <= 84.94)

Dužina izvijanja z-z l,z = 535.00 cm
Relativna vitkost z-z λ_z = 1.446
Krivulja izvijanja za os z-z: C α = 0.490
Redukcijski koeficijent χ,z = 0.333
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd,z = 84.937 kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (0.81 <= 84.94)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)
Koeficijent uniformnog momenta Cmy = 0.928
Koeficijent uniformnog momenta Cmz = 0.888
Koeficijent uniformnog momenta CmLT = 0.928
Koeficijent interakcije kyy = 0.935
Koeficijent interakcije kyz = 0.537
Koeficijent interakcije kzy = 0.561
Koeficijent interakcije kzz = 0.895

Redukcijski koeficijent χy = 0.333
NEd / (χy NRk / γM1) 0.010
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ... 0.039
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ... 0.141
Uvjet 6.61: (0.19 <= 1)

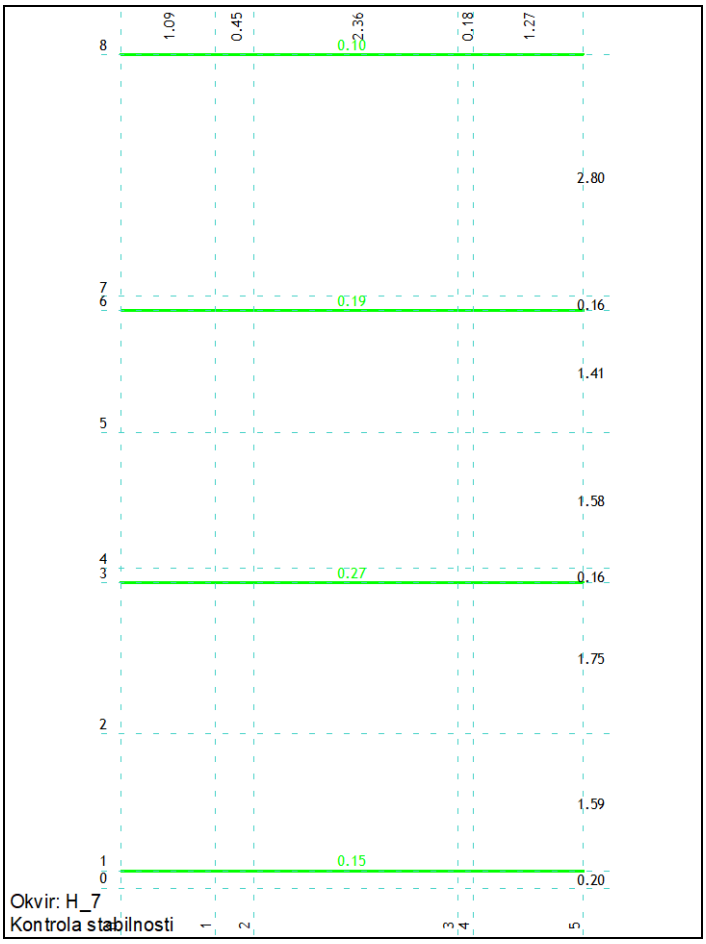
Redukcijski koeficijent χz = 0.333
NEd / (χz NRk / γM1) 0.010
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ... 0.023
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ... 0.235
Uvjet 6.62: (0.27 <= 1)

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

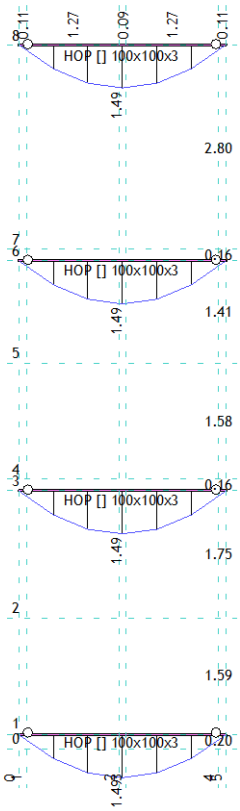
Računska uzdužna sila	NEd =	-0.611	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	4.851	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	0.785	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	-0.118	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	-2.559	kNm
Moment torzije	Mt =	-0.320	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	535.00	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,z = 154.81 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,z = 154.81 kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.78 <= 154.81)

Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,y = 154.81 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,y = 154.81 kN
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (4.85 <= 154.81)

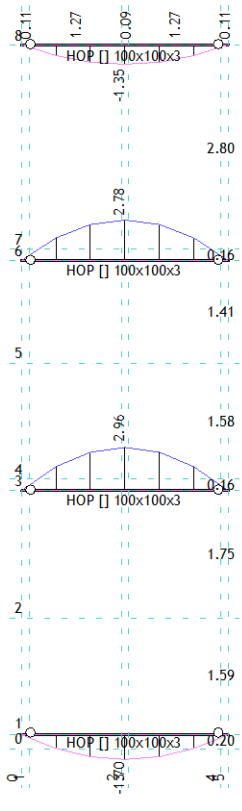

1.09
0.45
2.36
0.18
1.27
8
0.10
2.80
7
6
0.19
0.16
1.41
5
1.58
4
3
0.27
0.16
1.75
2
1.59
1
0
0.15
0.20
Okvir: H_7
Kontrola stabilnosti
1
2
3
4
5

Opt. 23: [Anv] 5-22

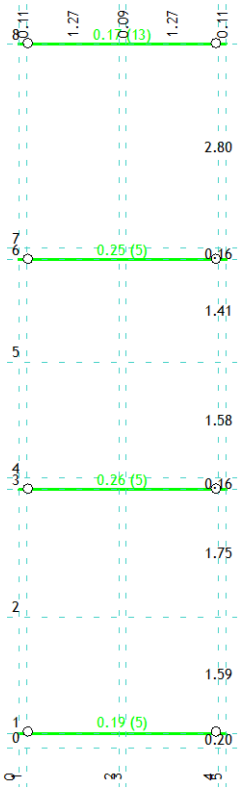


Okvir: V_6
Utjecaji u gredi: max M3= 1.49 / min M3= 0.00 kNm

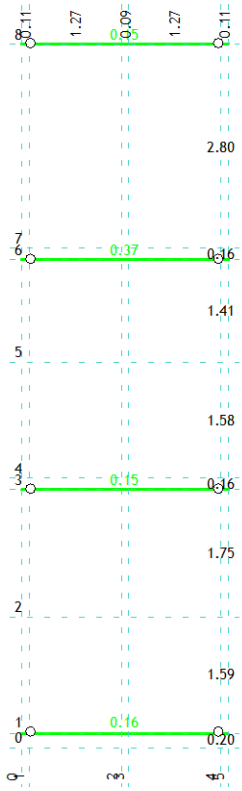
Opt. 23: [Anv] 5-22



Okvir: V_6
Utjecaji u gredi: max M2= 2.96 / min M2= -1.70 kNm



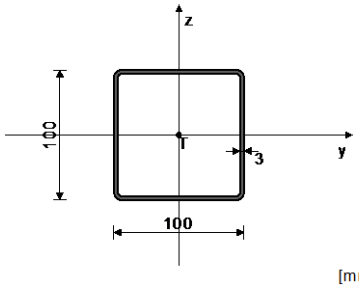
Okvir: V_6
Kontrola napona



Okvir: V_6
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 84-48
POPREČNI PRESJEK: HOP [] 100x100x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	11.410	cm2
Ay =	5.705	cm2
Az =	5.705	cm2
Ix =	278.33	cm4
Iy =	177.04	cm4
Iz =	177.04	cm4
Wy =	35.408	cm3
Wz =	35.408	cm3
Wy,pl =	42.354	cm3
Wz,pl =	42.354	cm3
γM0 =	0.500	
γM1 =	1.050	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.37	13. γ=0.37	9. γ=0.34
16. γ=0.34	7. γ=0.26	22. γ=0.25
11. γ=0.23	6. γ=0.15	14. γ=0.15
8. γ=0.15	19. γ=0.15	15. γ=0.15
10. γ=0.12	17. γ=0.12	21. γ=0.11
12. γ=0.11	18. γ=0.11	20. γ=0.11

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 142.3 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-0.035	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	1.489	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	-2.784	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	284.60	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	Nc,Rd =	536.27	kN

Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (0.03 <= 536.27)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl =	42.354	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	19.906	kNm

Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (1.49 <= 19.91)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora	Wz,pl =	42.354	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	19.906	kNm

Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (2.78 <= 19.91)

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.000	
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	19.906	kNm
Koeficijent	α =	1.660	
Omjer (My,Ed / MN,y,Rd)^α		0.014	
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,z,Rd =	19.906	kNm
Koeficijent	β =	1.660	
Omjer (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β		0.038	

Uvjet 6.41: (0.05 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	284.60	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.769	
Krivulja izvijanja za os y-y: C	α =	0.490	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	453.02	kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.681	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	174.01	kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (0.03 <= 174.01)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	284.60	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.769	
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490	
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.681	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	174.01	kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (0.03 <= 174.01)

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

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.950
Koeficijent interakcije	kyy =	0.950
Koeficijent interakcije	kyz =	0.570
Koeficijent interakcije	kzy =	0.570
Koeficijent interakcije	kzz =	0.950

Redukcijski koeficijent	χy =	0.681
NEd / (χy NRk / γM1)		0.000
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.149
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.167

Uvjet 6.61: (0.32 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χz =	0.681
NEd / (χz NRk / γM1)		0.000
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.090
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.279

Uvjet 6.62: (0.37 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 13, početak štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-0.035	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	3.913	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-2.093	kN
Moment torzije	Mt =	-0.196	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	284.60	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

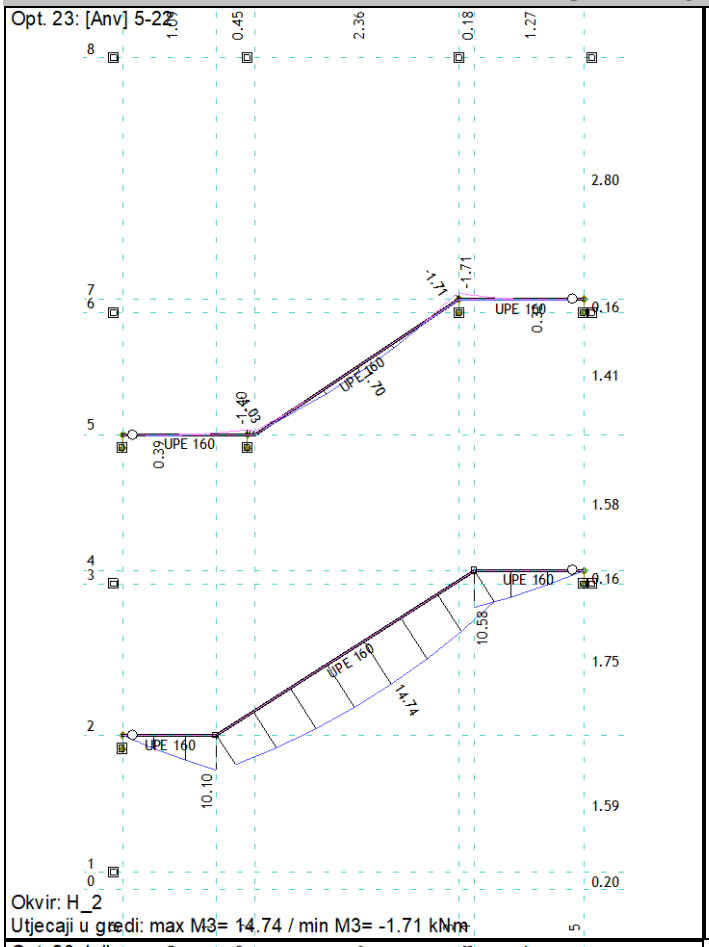
Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	154.81	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	154.81	kN

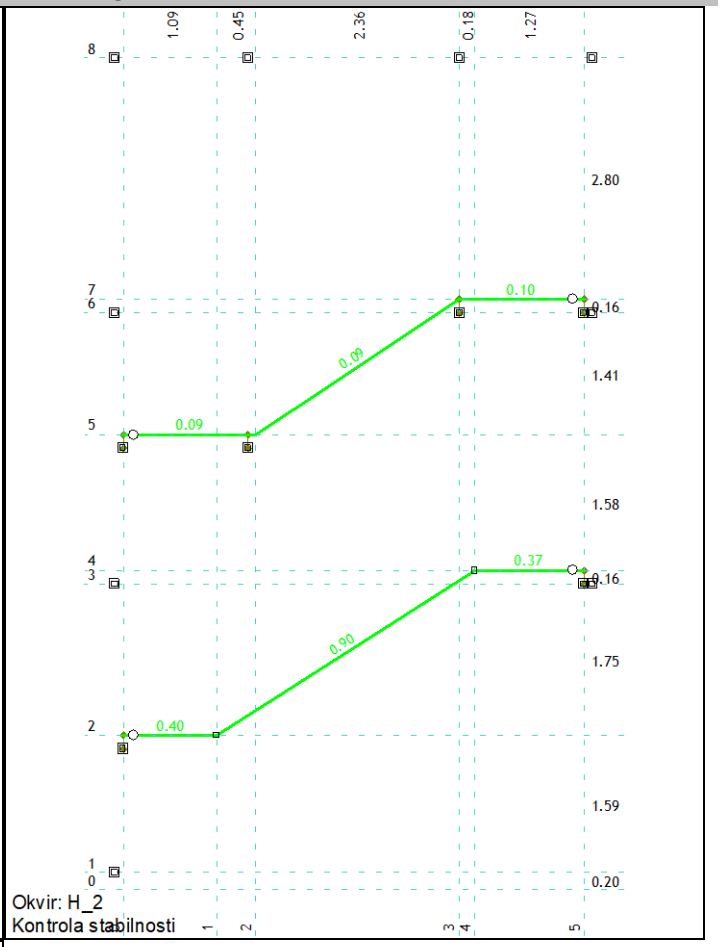
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (2.09 <= 154.81)

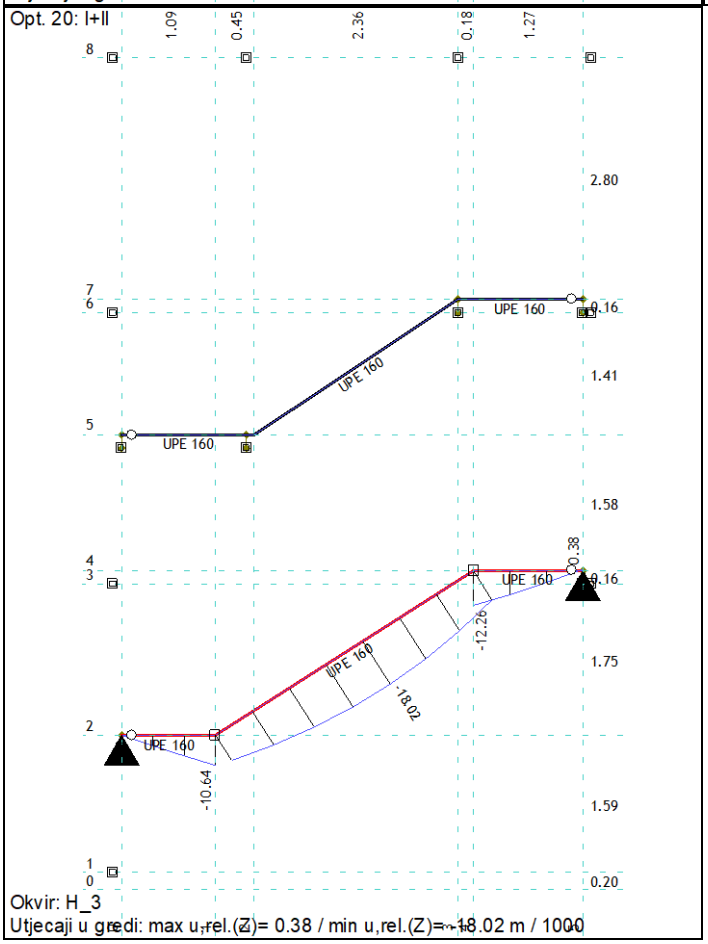
Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	154.81	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	154.81	kN

Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (3.91 <= 154.81)

STEPENIŠNI KRAKOVI





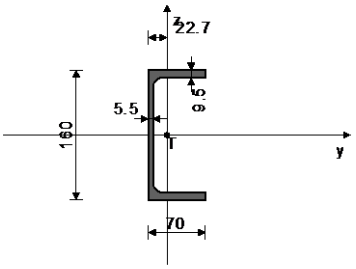


KONTROLA PROGIBA:

L/250 = 535/250 = 21,4mm

ŠTAP 62-13
POPREČNI PRESJEK: UPE 160 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	21.673	cm2
Ay =	13.300	cm2
Az =	8.800	cm2
Ix =	4.735	cm4
Iy =	910.42	cm4
Iz =	106.64	cm4
Wy =	113.80	cm3
Wz =	22.545	cm3
Wy,pl =	127.42	cm3
Wz,pl =	40.372	cm3
γM0 =	0.500	
γM1 =	1.050	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. γ=0.90	15. γ=0.90	7. γ=0.89
12. γ=0.86	18. γ=0.86	11. γ=0.85
6. γ=0.69	5. γ=0.68	10. γ=0.64
9. γ=0.63	20. γ=0.61	13. γ=0.19
14. γ=0.18	19. γ=0.18	16. γ=0.15
22. γ=0.14	21. γ=0.13	17. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 8, na 157.7 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-2.250	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	0.035	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.526	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	14.632	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	-0.063	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	354.80	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak
Računska otpornost na tlak Nc,Rd = 1018.6 kN
Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (2.25 <= 1018.63)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični moment otpora Wy,pl = 127.42 cm3
Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 59.887 kNm
Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (14.63 <= 59.89)

6.2.5 Savijanje z-z
Plastični moment otpora Wz,pl = 40.372 cm3
Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 18.975 kNm
Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.06 <= 18.97)

6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,z = 238.79 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,z = 238.79 kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.53 <= 238.79)

Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,y = 360.90 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,y = 360.90 kN
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.03 <= 360.90)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila
Omjer NEd / Npl,Rd 0.002
Reduc.moment plast.otp.na savijanje MN,y,Rd = 59.887 kNm
Omjer MEd,y / MN,y,Rd 0.244
Uvjet 6.41: (0.25 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	354.80	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.583	
Krivulja izvijanja za os y-y: C	α =	0.490	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	1499.0	kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.795	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	385.85	kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (2.25 <= 385.85)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	354.80	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.703	
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490	
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.257	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	124.63	kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (2.25 <= 124.63)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.132	
Koeficijent	C2 =	0.459	
Koeficijent	C3 =	0.525	
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000	
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000	
Koordinata	zg =	0.000	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	354.80	cm
Sektorski moment inercije	Iw =	4754.6	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	32.196	kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	127.42	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.760	
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.964	
Koeficijent redukcije (6.3.2.3.)	χLT =	0.581	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	16.568	kNm

Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (14.63 <= 16.57)

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

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.985
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.634
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.985
Koeficijent interakcije	kyy =	0.987
Koeficijent interakcije	kyz =	0.386
Koeficijent interakcije	kzy =	0.998
Koeficijent interakcije	kzz =	0.643

Redukcijski koeficijent χy = 0.795
NEd / (χy NRk / γM1) 0.006
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ... 0.871
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ... 0.003
Uvjet 6.61: (0.88 <= 1)

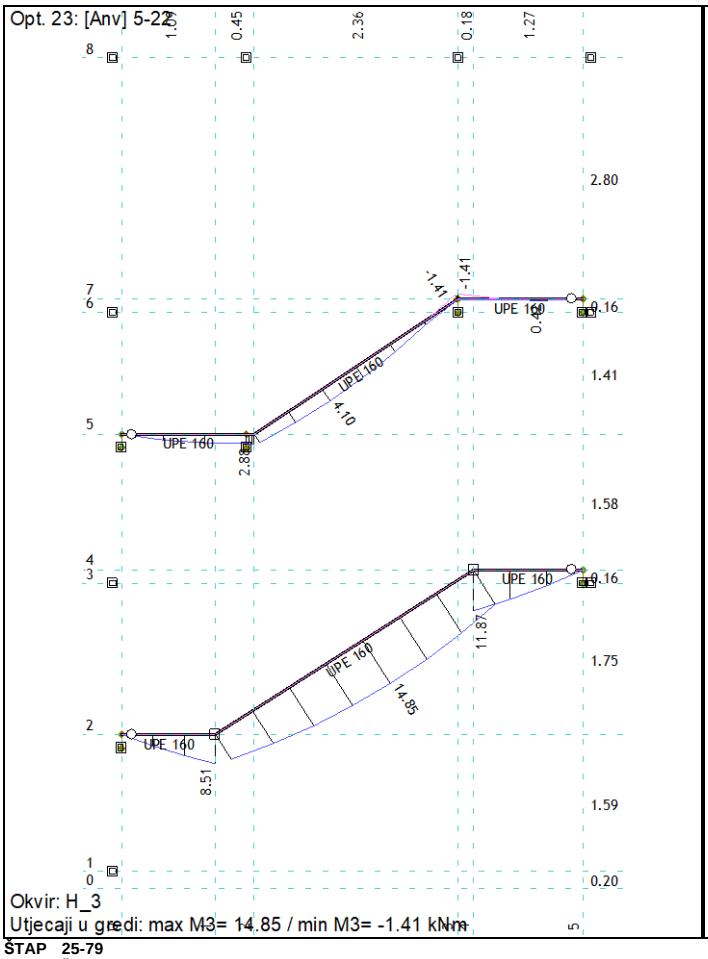
Redukcijski koeficijent χz = 0.257
NEd / (χz NRk / γM1) 0.018
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ... 0.881
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ... 0.004
Uvjet 6.62: (0.90 <= 1)

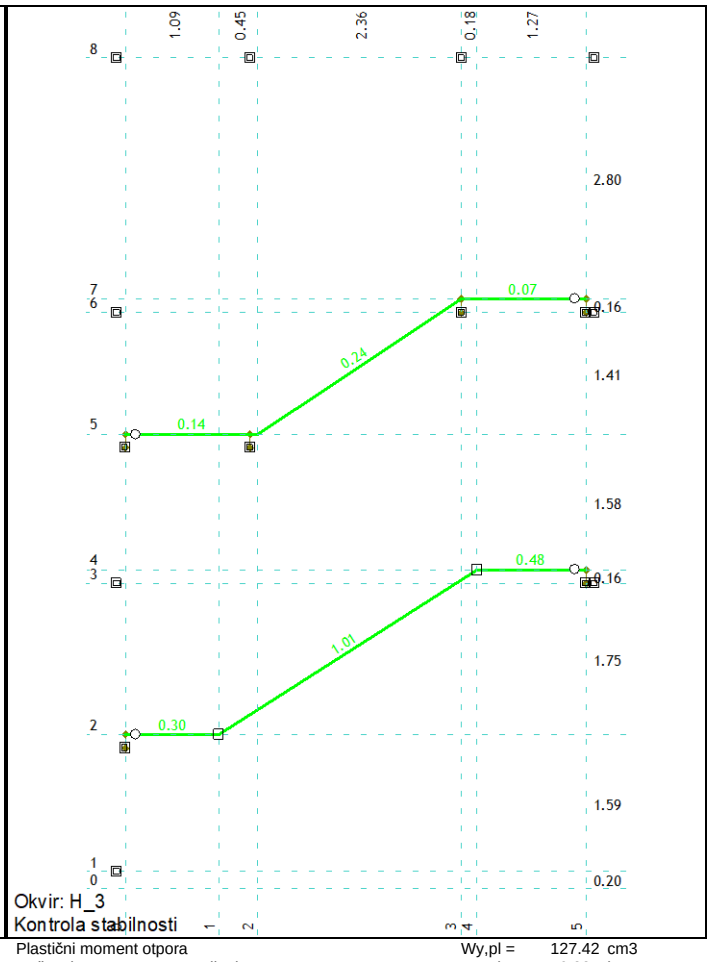
PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 7, početak štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-3.658	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	0.043	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-5.645	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	9.473	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	-0.016	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	354.80	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,z = 238.79 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,z = 238.79 kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (5.64 <= 238.79)

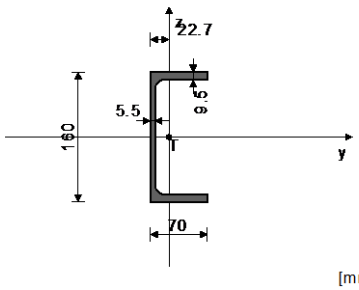
Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,y = 360.90 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,y = 360.90 kN
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.04 <= 360.90)





ŠTAP 25-79
POPREČNI PRESJEK: UPE 160 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	21.673	cm2
Ay =	13.300	cm2
Az =	8.800	cm2
Ix =	4.735	cm4
Iy =	910.42	cm4
Iz =	106.64	cm4
Wy =	113.80	cm3
Wz =	22.545	cm3
Wy,pl =	127.42	cm3
Wz,pl =	40.372	cm3
γM0 =	0.500	
γM1 =	1.050	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. γ=1.00	8. γ=1.00	15. γ=1.00
11. γ=0.95	12. γ=0.95	18. γ=0.95
5. γ=0.77	6. γ=0.76	9. γ=0.72
10. γ=0.71	20. γ=0.68	13. γ=0.22
19. γ=0.20	14. γ=0.20	16. γ=0.17
22. γ=0.16	21. γ=0.15	17. γ=0.15

ŠTAP IZLOŽEN VLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 7, na 157.7 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	3.752 kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	0.021 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	0.500 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	14.787 kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	0.093 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	354.80 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.3 Vlak

Plast.rač.otpornost bruto presjeka	Npl,Rd =	1018.6 kN
Granicna rač.otpornost neto pres.	Nu,Rd =	505.59 kN
Računska otp. na vlak	Nt,Rd =	505.59 kN

Uvjet 6.5: NEd <= Nt,Rd (3.75 <= 505.59)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl =	127.42 cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	59.887 kNm

Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (14.79 <= 59.89)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora	Wz,pl =	40.372 cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	18.975 kNm

Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.09 <= 18.97)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	238.79 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	238.79 kN

Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.50 <= 238.79)

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	360.90 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	360.90 kN

Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.02 <= 360.90)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.004
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	59.886 kNm
Omjer MEd,y / MN,y,Rd		0.247

Uvjet 6.41: (0.25 <= 1)

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

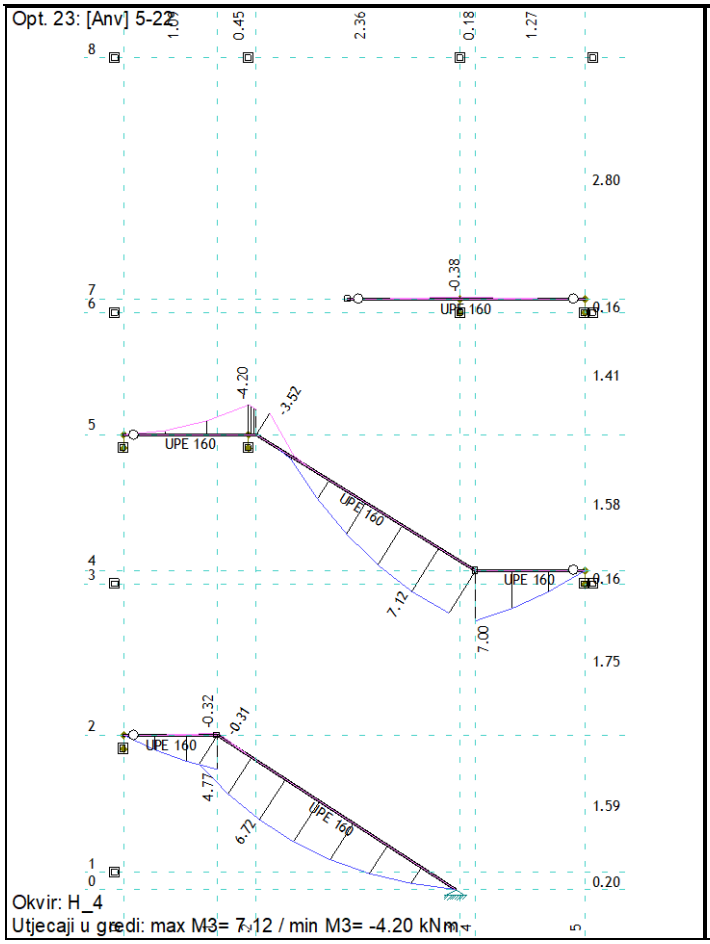
Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	8.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	354.80 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	4754.6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	25.715 kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	127.42 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.760
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	1.079
Koeficijent redukcije (6.3.2.3.)	χLT =	0.516
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	14.707 kNm

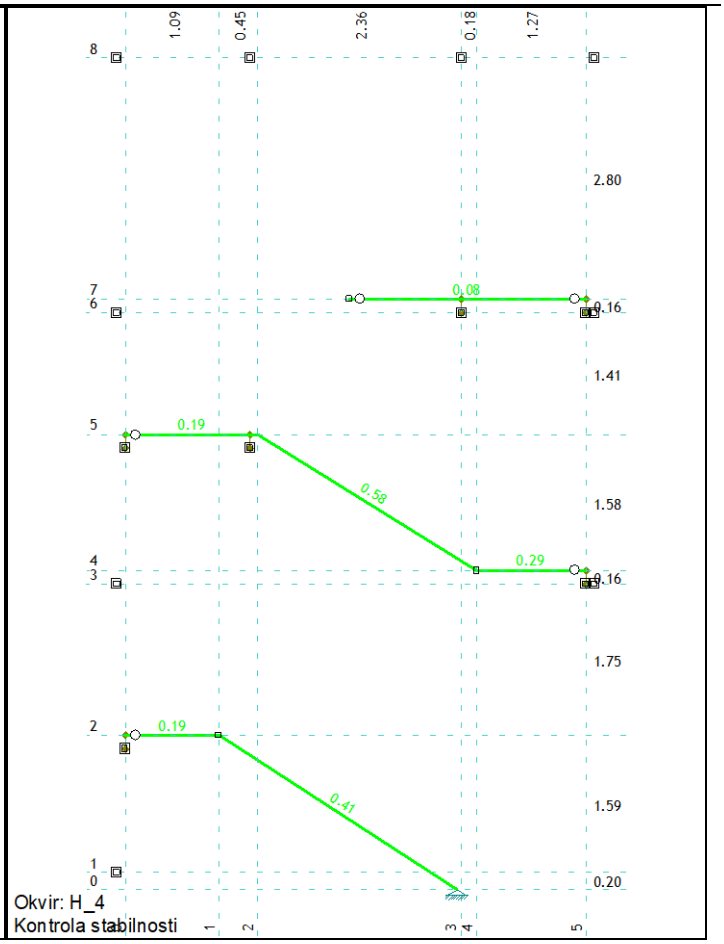
Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (14.79 <= 14.71)
Prekoračenje 0.5% <= 3%

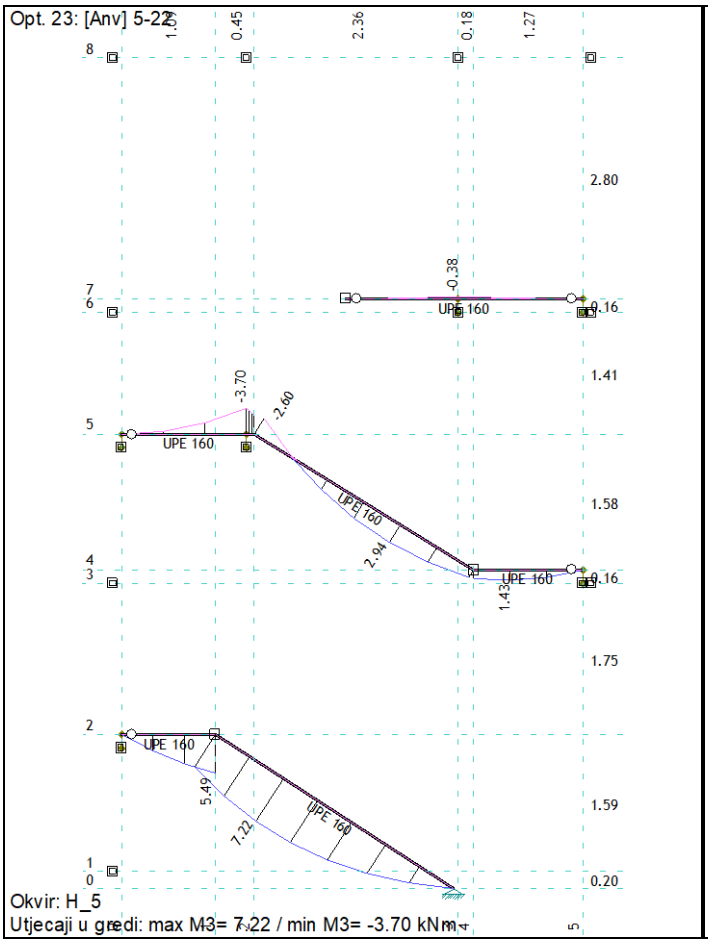
PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 7, kraj štapa)

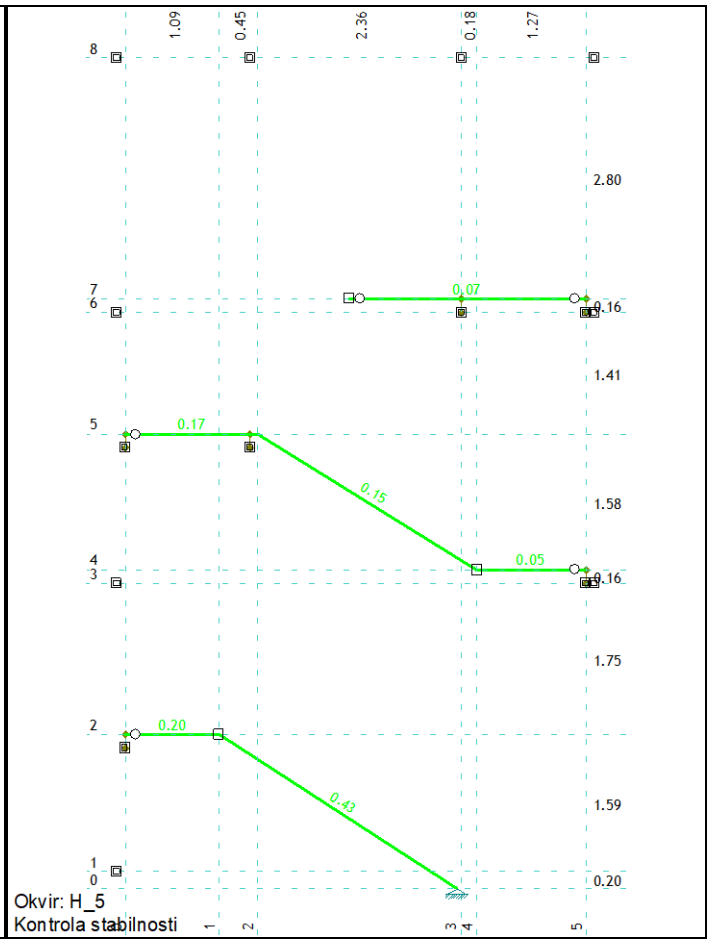
Računska uzdužna sila	NEd =	-0.033	kN	Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	238.79	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	0.021	kN	Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	238.79	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	6.425	kN	**Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (6.43 <= 238.79)**			
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	8.009	kNm				
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	0.046	kNm	Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	360.90	kN
Sistemska dužina štapa	L =	354.80	cm	Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	360.90	kN
				Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.02 <= 360.90)			

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

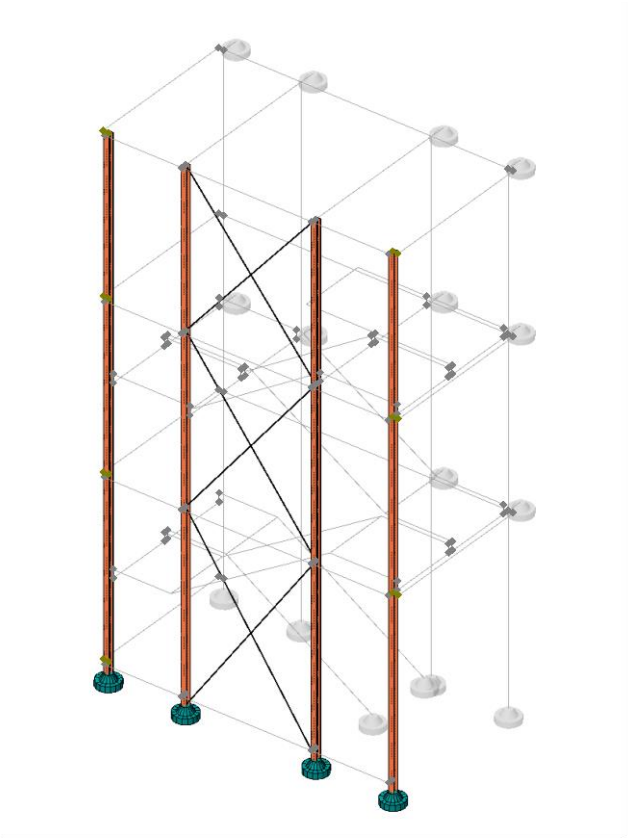





Opt. 23: [Anv] 5-22
1.09
0.45
2.36
0.18
1.27
2.80
1.41
1.58
1.75
1.59
0.20
-0.38
UPE 160
-3.70
-2.60
UPE 160
2.94
UPE 160
1.43
UPE 160
5.49
7.22
UPE 160
Okvir: H_5
Utjecaji u gredi: max M3= 7.22 / min M3= -3.70 kNm

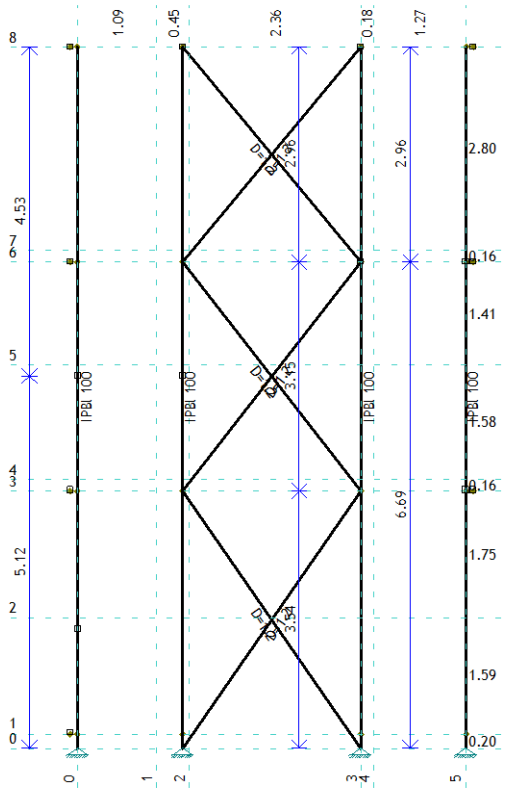

1.09
0.45
2.36
0.18
1.27
2.80
1.41
1.58
1.75
1.59
0.20
0.07
0.17
0.15
0.05
0.20
0.43
Okvir: H_5
Kontrola stabilnosti

VANJSKA UZDUŽNA RAVNINA SA STUPOVIMA I SPREGOM



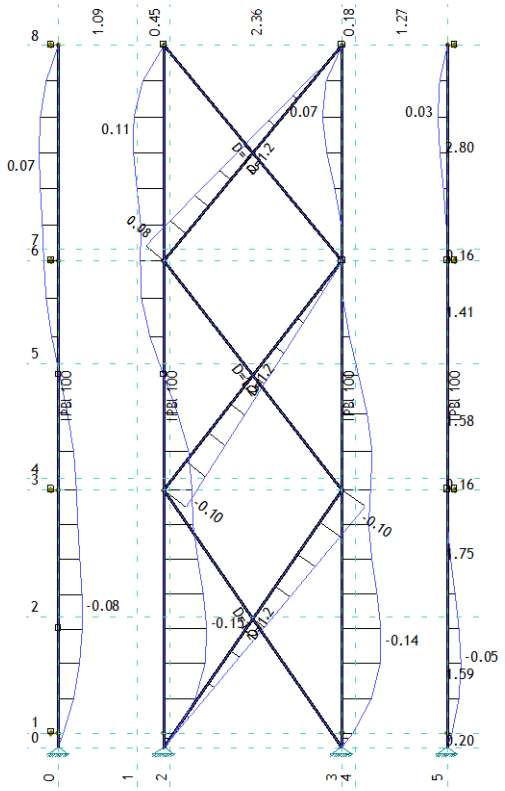
Izometrija (Okvir: H_1)

RAZMACI PRIDRŽANJA STUPOVA



Okvir: H_1

Opt. 22: I+IV

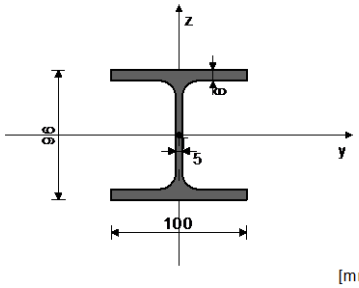


Okvir: H_1
Kontrola stabilnosti

Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max Yp= 0.11 / min Yp= -0.15 m / 1000

ŠTAP 1-90
POPREČNI PRESJEK: IPBl 100 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	21.236	cm2
Ay =	16.000	cm2
Az =	7.556	cm2
Ix =	3.709	cm4
Iy =	349.02	cm4
Iz =	133.69	cm4
Wy =	72.713	cm3
Wz =	26.737	cm3
Wy,pl =	81.053	cm3
Wz,pl =	40.000	cm3
γM0 =	0.500	
γM1 =	1.050	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. γ=0.49	12. γ=0.46	6. γ=0.37
15. γ=0.36	10. γ=0.35	18. γ=0.32
7. γ=0.28	5. γ=0.25	11. γ=0.24
20. γ=0.24	9. γ=0.22	13. γ=0.20
14. γ=0.17	16. γ=0.17	19. γ=0.14
17. γ=0.14	22. γ=0.14	21. γ=0.12

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 8, na 945.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-38.304	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	2.530	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.194	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	-0.033	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	0.503	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	965.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak
Računska otpornost na tlak Nc,Rd = 998.10 kN
Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (38.30 <= 998.10)

6.2.5 Savijanje y-y
U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.
Efektivni moment otpora Wy,eff = 28.230 cm3
Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 13.268 kNm
Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (0.03 <= 13.27)

6.2.5 Savijanje z-z
U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.
Efektivni moment otpora Wz,eff = 2.165 cm3
Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 1.018 kNm
Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.50 <= 1.02)

6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,z = 205.04 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,z = 205.04 kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.19 <= 205.04)

Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,y = 191.24 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,y = 191.24 kN
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (2.53 <= 191.24)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila
Omjer NEd / Npl,Rd 0.038
Reduc.moment plast.otp.na savijanje MN,z,Rd = 18.800 kNm
Koeficijent β = 1.000
Omjer (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β 0.027
Uvjet 6.41: (0.03 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 512.00 cm
Relativna vitkost y-y λ_y = 1.345
Krivulja izvijanja za os y-y: B α = 0.340
Elastična kritična sila Ncr,y = 275.95 kN
Redukcijski koeficijent χ,y = 0.406
Računska otpornost na izvijanje Nb,Rd,y = 192.92 kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (38.30 <= 192.92)

Dužina izvijanja z-z l,z = 350.00 cm
Relativna vitkost z-z λ_z = 1.485
Krivulja izvijanja za os z-z: C α = 0.490
Redukcijski koeficijent χ,z = 0.319
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd,z = 151.77 kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (38.30 <= 151.77)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje
Koeficijent C1 = 1.285
Koeficijent C2 = 1.562
Koeficijent C3 = 0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja kw = 1.000
Koordinata zg = 4.800 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka L = 350.00 cm
Sektorski moment inercije Iw = 2581.3 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 20.124 kNm
Odgovarajući moment otpora Wy = 81.053 cm3
Koeficijent imperf. αLT = 0.340
Bezdimenzionalna vitkost λLT_ = 0.973
Koeficijent redukcije (6.3.2.3.) χLT = 0.716
Računska otpornost na izvijanje Mb,Rd = 12.992 kNm
Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (0.03 <= 12.99)

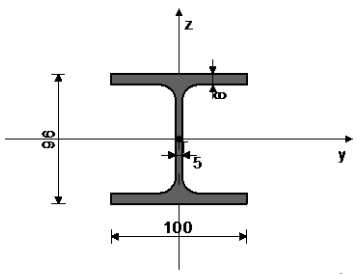
6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)
Koeficijent uniformnog momenta Cmy = 0.900
Koeficijent uniformnog momenta Cmz = 0.950
Koeficijent uniformnog momenta CmLT = 0.900
Koeficijent interakcije kyy = 1.043
Koeficijent interakcije kyz = 0.772
Koeficijent interakcije kzy = 0.961
Koeficijent interakcije kzz = 1.286

Redukcijski koeficijent χy = 0.406
NEd / (χy NRk / γM1) 0.199
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ... 0.003
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ... 0.043
Uvjet 6.61: (0.24 <= 1)

Redukcijski koeficijent χz = 0.319
NEd / (χz NRk / γM1) 0.252
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ... 0.002
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ... 0.072
Uvjet 6.62: (0.33 <= 1)

ŠTAP 5-107
POPREČNI PRESJEK: IPBl 100 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	21.236	cm2
Ay =	16.000	cm2
Az =	7.556	cm2
Ix =	3.709	cm4
Iy =	349.02	cm4
Iz =	133.69	cm4
Wy =	72.713	cm3
Wz =	26.737	cm3
Wy,pl =	81.053	cm3
Wz,pl =	40.000	cm3
γM0 =	0.500	
γM1 =	1.050	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. γ=0.56	10. γ=0.54	14. γ=0.49
17. γ=0.47	8. γ=0.44	12. γ=0.40
21. γ=0.33	15. γ=0.32	18. γ=0.27
7. γ=0.23	20. γ=0.21	11. γ=0.19
5. γ=0.18	19. γ=0.16	9. γ=0.15
13. γ=0.11	16. γ=0.11	22. γ=0.08

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 6, na 453.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-20.916	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.135	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-6.746	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	-6.083	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	-0.053	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	965.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak
Računska otpornost na tlak Nc,Rd = 998.10 kN
Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (20.92 <= 998.10)

6.2.5 Savijanje y-y
U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.
Efektivni moment otpora Wy,eff = 43.704 cm3
Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 20.541 kNm
Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (6.08 <= 20.54)

6.2.5 Savijanje z-z
U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.
Efektivni moment otpora Wz,eff = 12.298 cm3

Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	5.780	kNm
Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.05 <= 5.78)			

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	205.04	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	205.04	kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (6.75 <= 205.04)			
Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	317.44	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	317.44	kN
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.13 <= 317.44)			

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.021	
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	38.095	kNm
Koeficijent	α =	2.000	
Omjer (My,Ed / MN,y,Rd)^α		0.025	
Uvjet 6.41: (0.03 <= 1)			

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	512.00	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.345	
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	275.95	kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.406	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	192.92	kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (20.92 <= 192.92)			
Dužina izvijanja z-z	l,z =	350.00	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.485	
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490	
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.319	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	151.77	kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (20.92 <= 151.77)			

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.132	
Koeficijent	C2 =	0.459	
Koeficijent	C3 =	0.525	
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000	
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000	
Koordinata	zg =	4.800	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	350.00	cm
Sektorski moment inercije	Iw =	2581.3	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	26.402	kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	81.053	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.340	
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.849	
Koeficijent redukcije (6.3.2.3.)	χLT =	0.789	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	14.321	kNm
Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (6.08 <= 14.32)			

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

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.900
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.950
Koeficijent interakcije	kyy =	1.033
Koeficijent interakcije	kyz =	0.644
Koeficijent interakcije	kzy =	0.980
Koeficijent interakcije	kzz =	1.074
Redukcijski koeficijent	χy =	0.406
NEd / (χy NRk / γM1)		0.108
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.439
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.004
Uvjet 6.61: (0.55 <= 1)		
Redukcijski koeficijent	χz =	0.319
NEd / (χz NRk / γM1)		0.138
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.416
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.006
Uvjet 6.62: (0.56 <= 1)		

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 10, na 453.0 cm od početka štapa)

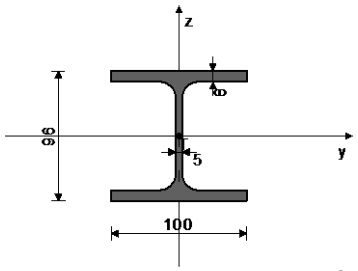
Računska uzdužna sila	NEd =	-18.082 kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.066 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-6.765 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	-6.065 kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	-0.017 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	965.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	205.04	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	205.04	kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (6.77 <= 205.04)			
Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	317.46	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	317.46	kN
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.07 <= 317.46)			

ŠTAP 22-132
POPREČNI PRESJEK: IPBl 100 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	21.236	cm2
Ay =	16.000	cm2
Az =	7.556	cm2
Ix =	3.709	cm4
Iy =	349.02	cm4
Iz =	133.69	cm4
Wy =	72.713	cm3
Wz =	26.737	cm3
Wy,pl =	81.053	cm3
Wz,pl =	40.000	cm3
γM0 =	0.500	
γM1 =	1.050	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. γ=0.45	10. γ=0.41	8. γ=0.38
14. γ=0.38	12. γ=0.34	5. γ=0.34
17. γ=0.34	7. γ=0.31	9. γ=0.30
13. γ=0.28	11. γ=0.27	21. γ=0.26
16. γ=0.24	15. γ=0.24	18. γ=0.20
22. γ=0.20	20. γ=0.17	19. γ=0.15

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 6, na 611.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-22.414	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	1.037	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	3.592	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	965.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	Nc,Rd =	998.10	kN
Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (22.41 <= 998.10)			

6.2.5 Savijanje y-y
U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora	Wy,eff =	44.332	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	20.836	kNm
Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (3.59 <= 20.84)			

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	205.04	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	205.04	kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (1.04 <= 205.04)			

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.022	
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	38.095	kNm
Koeficijent	α =	1.000	
Omjer (My,Ed / MN,y,Rd)^α		0.094	
Uvjet 6.41: (0.09 <= 1)			

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	669.00	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.757	
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	161.63	kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.263	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	124.89	kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (22.41 <= 124.89)			
Dužina izvijanja z-z	l,z =	350.00	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.485	
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490	
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.319	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	151.77	kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (22.41 <= 151.77)			

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.132	
Koeficijent	C2 =	0.459	
Koeficijent	C3 =	0.525	
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000	
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000	
Koordinata	zg =	4.800	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	350.00	cm
Sektorski moment inercije	Iw =	2581.3	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	26.402	kNm

Odgovarajući moment otpora	Wy =	81.053	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.340	
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.849	
Koeficijent redukcije (6.3.2.3.)	χLT =	0.789	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	14.321	kNm

Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (3.59 <= 14.32)

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

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.958
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.490
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.958
Koeficijent interakcije	kyy =	1.095
Koeficijent interakcije	kyz =	0.355
Koeficijent interakcije	kzy =	0.979
Koeficijent interakcije	kzz =	0.591
Redukcijski koeficijent	χy =	0.263
NEd / (χy NRk / γM1)		0.179
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.275

Uvjet 6.61: (0.45 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χz =	0.319
NEd / (χz NRk / γM1)		0.148
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.246

Uvjet 6.62: (0.39 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 14, na 945.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-18.007	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	0.779	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	4.694	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	0.962	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	0.156	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	965.00	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	205.04	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	205.04	kN

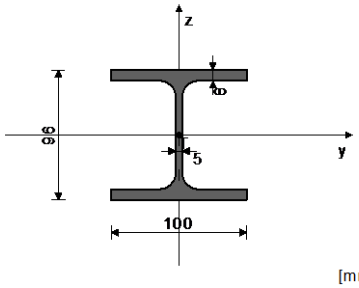
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (4.69 <= 205.04)

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	262.81	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	262.81	kN

Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.78 <= 262.81)

ŠTAP 37-143
POPREČNI PRESJEK: IPBl 100 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	21.236	cm2
Ay =	16.000	cm2
Az =	7.556	cm2
Ix =	3.709	cm4
Iy =	349.02	cm4
Iz =	133.69	cm4
Wy =	72.713	cm3
Wz =	26.737	cm3
Wy,pl =	81.053	cm3
Wz,pl =	40.000	cm3
γM0 =	0.500	
γM1 =	1.050	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. γ=0.27	8. γ=0.26	5. γ=0.26
6. γ=0.25	12. γ=0.23	15. γ=0.23
11. γ=0.23	9. γ=0.23	10. γ=0.22
18. γ=0.20	13. γ=0.17	20. γ=0.16
14. γ=0.16	16. γ=0.14	17. γ=0.14
22. γ=0.12	21. γ=0.12	19. γ=0.12

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 7, na 945.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-34.664	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	0.096	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	0.056	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	-0.113	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	-0.204	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	965.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	Nc,Rd =	998.10	kN

Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (34.66 <= 998.10)

6.2.5 Savijanje y-y
U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora	Wy,eff =	43.545	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	20.466	kNm

Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (0.11 <= 20.47)

6.2.5 Savijanje z-z
U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora	Wz,eff =	12.017	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	5.648	kNm

Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.20 <= 5.65)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	205.04	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	205.04	kN

Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.06 <= 205.04)

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	315.61	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	315.61	kN

Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.10 <= 315.61)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.035	
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,z,Rd =	18.800	kNm
Koeficijent	β =	1.000	
Omjer (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β		0.011	

Uvjet 6.41: (0.01 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	350.00	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.919	
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	590.52	kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.649	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	308.35	kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (34.66 <= 308.35)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	350.00	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.485	
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490	
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.319	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	151.77	kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (34.66 <= 151.77)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.285	
Koeficijent	C2 =	1.562	
Koeficijent	C3 =	0.753	
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000	
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000	
Koordinata	zg =	4.800	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	350.00	cm
Sektorski moment inercije	Iw =	2581.3	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	20.124	kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	81.053	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.340	
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.973	
Koeficijent redukcije (6.3.2.3.)	χLT =	0.716	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	12.992	kNm

Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (0.11 <= 12.99)

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

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.706
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.972
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.706
Koeficijent interakcije	kyy =	0.763
Koeficijent interakcije	kyz =	0.770
Koeficijent interakcije	kzy =	0.950
Koeficijent interakcije	kzz =	1.283
Redukcijski koeficijent	χy =	0.649
NEd / (χy NRk / γM1)		0.112
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.007
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.018

Uvjet 6.61: (0.14 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χz =	0.319
NEd / (χz NRk / γM1)		0.228
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.008
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.029

Uvjet 6.62: (0.27 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 13, na 945.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-20.047	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	0.970	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	0.053	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	0.010	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	0.195	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	965.00	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	205.04 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	205.04 kN

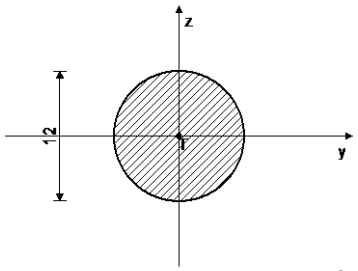
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.05 <= 205.04)

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	262.81 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	262.81 kN

Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.97 <= 262.81)

ŠTAP 58-5
POPREČNI PRESJEK: Kružni [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	1.131	cm2
Ay =	1.018	cm2
Az =	1.018	cm2
Ix =	0.204	cm4
Iy =	0.102	cm4
Iz =	0.102	cm4
Wy =	0.170	cm3
Wz =	0.170	cm3
Wy,pl =	0.288	cm3
Wz,pl =	0.288	cm3
γM0 =	0.500	
γM1 =	1.050	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

16. γ=0.36	13. γ=0.35	9. γ=0.33
5. γ=0.32	22. γ=0.23	11. γ=0.16
7. γ=0.16	12. γ=0.00	6. γ=0.00
14. γ=0.00	15. γ=0.00	10. γ=0.00
17. γ=0.00	18. γ=0.00	19. γ=0.00
20. γ=0.00	21. γ=0.00	8. γ=0.00

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM VLAKU
(slučaj opterećenja 16, početak štapa)

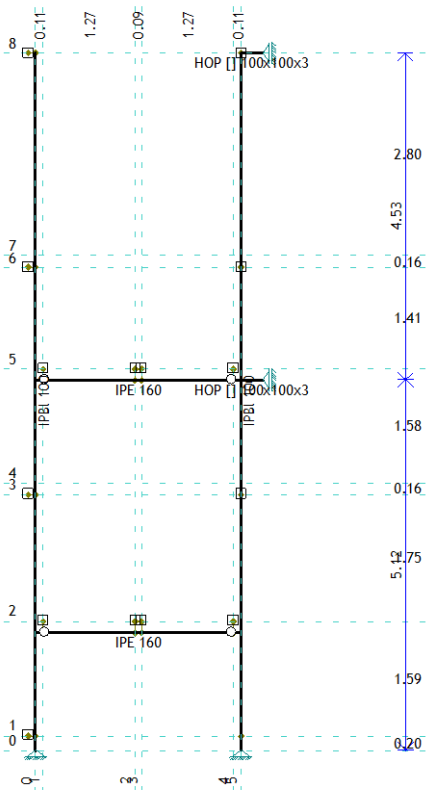
Računska uzdužna sila	NEd =	9.443 kN
Sistemska dužina štapa	L =	430.51 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.3 Vlak

Plast.rač.otpornost bruto presjeka	Npl,Rd =	53.156 kN
Granicna rač.otpornost neto pres.	Nu,Rd =	26.383 kN
Računska otp. na vlak	Nt,Rd =	26.383 kN

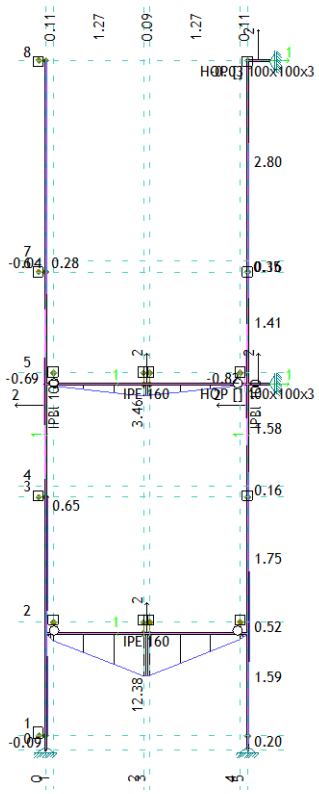
Uvjet 6.5: NEd <= Nt,Rd (9.44 <= 26.38)

VANJSKA POPREČNA RAVNINA STUPOVA S GREDAMA PODESTA



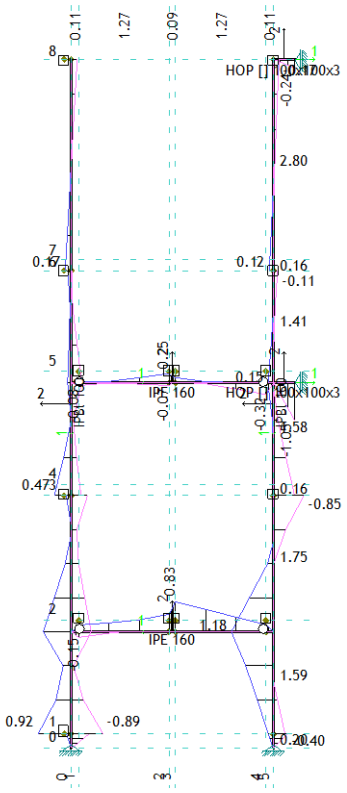
Okvir: V_1

Opt. 23: [Anv] 5-22



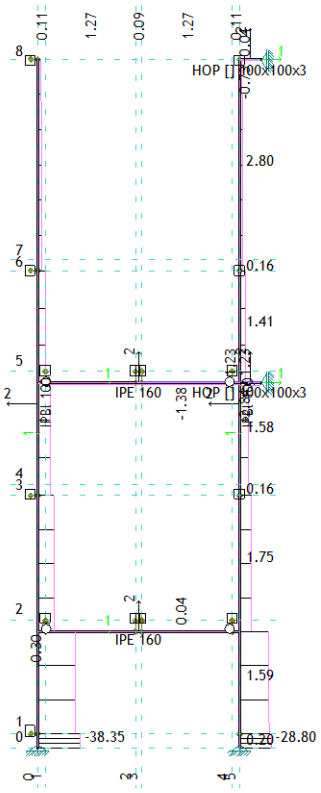
Okvir: V_1
Utjecaji u gredi: max M3= 12.38 / min M3= -0.82 kNm

Opt. 23: [Anv] 5-22

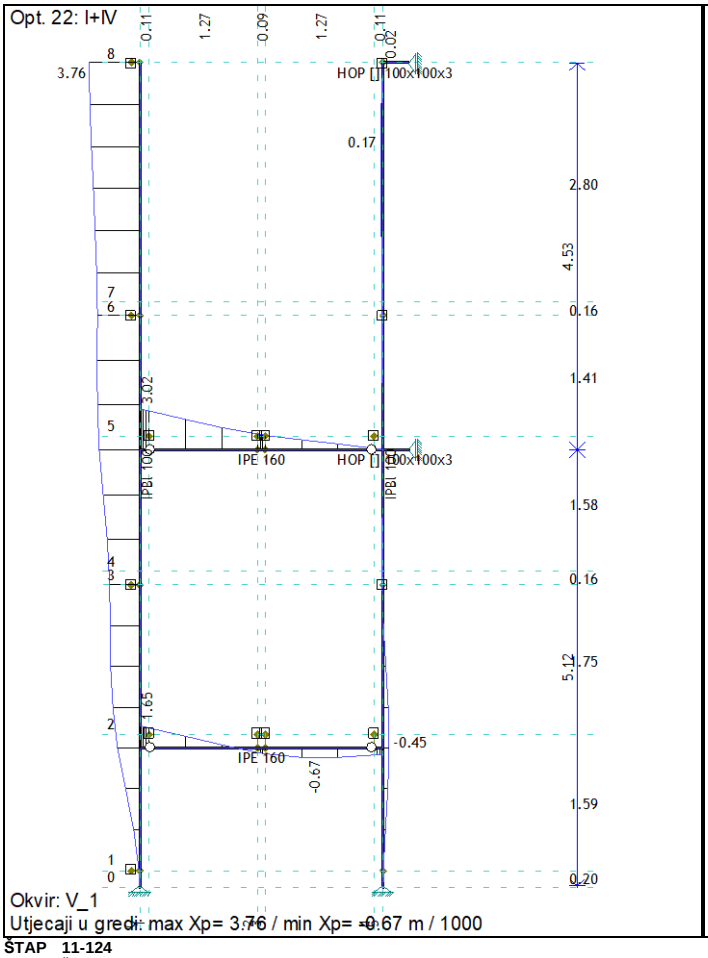


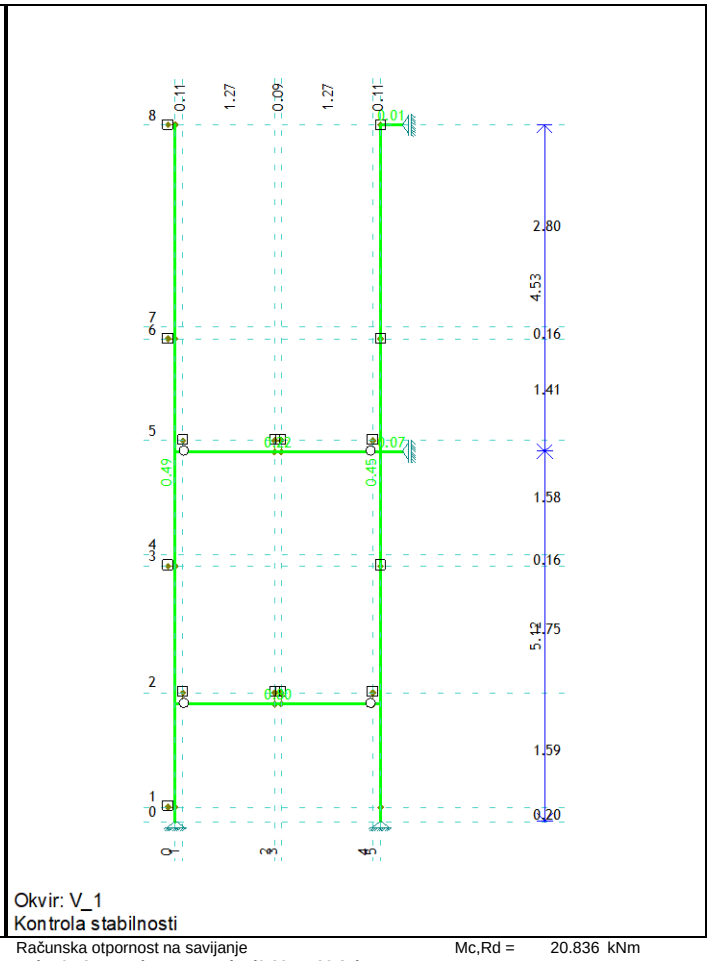
Okvir: V_1
Utjecaji u gredi: max M2= 1.18 / min M2= -1.05 kNm

Opt. 23: [Anv] 5-22



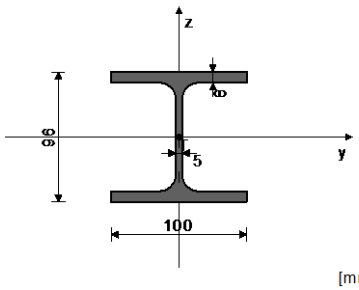
Okvir: V_1
Utjecaji u gredi: max N1= 1.23 / min N1= -38.35 kN





ŠTAP 11-124
POPREČNI PRESJEK: IPBl 100 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	21.236	cm2
Ay =	16.000	cm2
Az =	7.556	cm2
Ix =	3.709	cm4
Iy =	349.02	cm4
Iz =	133.69	cm4
Wy =	72.713	cm3
Wz =	26.737	cm3
Wy,pl =	81.053	cm3
Wz,pl =	40.000	cm3
γM0 =	0.500	
γM1 =	1.050	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. γ=0.45	7. γ=0.43	15. γ=0.43
12. γ=0.40	11. γ=0.38	18. γ=0.38
6. γ=0.38	5. γ=0.35	10. γ=0.33
9. γ=0.30	20. γ=0.29	13. γ=0.19
14. γ=0.19	19. γ=0.15	17. γ=0.15
16. γ=0.15	22. γ=0.14	21. γ=0.14

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 8, na 802.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-26.345	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.627	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	0.093	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	0.291	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	-1.101	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	965.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	Nc,Rd =	998.10	kN
Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (26.34 <= 998.10)			

6.2.5 Savijanje y-y
U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora	Wy,eff =	44.332	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	20.836	kNm
Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (0.29 <= 20.84)			

6.2.5 Savijanje z-z
U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora	Wz,eff =	13.482	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	6.337	kNm
Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (1.10 <= 6.34)			

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	205.04	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	205.04	kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.09 <= 205.04)			
Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	324.83	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	324.83	kN
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.63 <= 324.83)			

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.026	
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,z,Rd =	18.800	kNm
Koeficijent	β =	1.000	
Omjer (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β		0.059	
Uvjet 6.41: (0.06 <= 1)			

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	453.00	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.190	
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	352.51	kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.484	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	229.89	kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (26.34 <= 229.89)			
Dužina izvijanja z-z	l,z =	453.00	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.922	
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490	
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.210	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	99.761	kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (26.34 <= 99.76)			

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.132	
Koeficijent	C2 =	0.459	
Koeficijent	C3 =	0.525	
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000	
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000	

Koordinata	zg =	4.800	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	453.00	cm
Sektorski moment inercije	Iw =	2581.3	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	20.608	kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	81.053	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.340	
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.961	
Koeficijent redukcije (6.3.2.3.)	χLT =	0.723	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	13.119	kNm

Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (0.29 <= 13.12)

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

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.952
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.960
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.952
Koeficijent interakcije	kyy =	1.039
Koeficijent interakcije	kyz =	0.789
Koeficijent interakcije	kzy =	0.962
Koeficijent interakcije	kzz =	1.315

Redukcijski koeficijent	χy =	0.484
NEd / (χy NRk / γM1)		0.115
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.023
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.097

Uvjet 6.61: (0.23 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χz =	0.210
NEd / (χz NRk / γM1)		0.264
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.021
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.162

Uvjet 6.62: (0.45 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 10, na 945.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-20.730	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.452	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	1.305	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	0.266	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	-0.100	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	965.00	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	205.04	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	205.04	kN

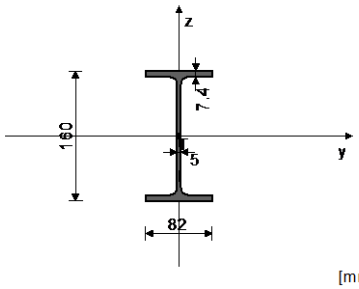
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (1.31 <= 205.04)

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	324.83	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	324.83	kN

Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.45 <= 324.83)

ŠTAP 7-30
POPREČNI PRESJEK: IPE 160 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	20.091	cm2	
Ay =	12.136	cm2	
Az =	9.657	cm2	
Ix =	2.792	cm4	
Iy =	868.92	cm4	
Iz =	68.253	cm4	
Wy =	108.61	cm3	
Wz =	16.647	cm3	
Wy,pl =	123.03	cm3	
Wz,pl =	24.879	cm3	
γM0 =	0.500		
γM1 =	1.050		
γM2 =	1.250		
Anet/A =	0.900		

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. γ=0.80	15. γ=0.77	12. γ=0.76
7. γ=0.74	18. γ=0.73	11. γ=0.69
6. γ=0.61	10. γ=0.57	5. γ=0.54
20. γ=0.53	9. γ=0.50	14. γ=0.17
19. γ=0.15	17. γ=0.13	21. γ=0.13
13. γ=0.11	16. γ=0.10	22. γ=0.07

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 8, na 137.8 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-0.143	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-2.358	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-1.855	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	12.218	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	-0.594	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	284.60	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	Nc,Rd =	944.29	kN

Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (0.14 <= 944.29)

6.2.5 Savijanje y-y
U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora	Wy,eff =	61.986	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	29.133	kNm

Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (12.22 <= 29.13)

6.2.5 Savijanje z-z
U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora	Wz,eff =	8.409	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	3.952	kNm

Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.59 <= 3.95)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	262.06	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	262.06	kN

Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (1.86 <= 262.06)

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	246.38	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	246.38	kN

Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (2.36 <= 246.38)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.000	
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	57.825	kNm
Koeficijent	α =	2.000	
Omjer (My,Ed / MN,y,Rd)^α		0.045	
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,z,Rd =	11.693	kNm
Koeficijent	β =	1.000	
Omjer (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β		0.051	

Uvjet 6.41: (0.10 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	284.60	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.461	
Krivulja izvijanja za os y-y: A	α =	0.210	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	2223.5	kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.936	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	420.89	kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (0.14 <= 420.89)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	284.60	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.644	
Krivulja izvijanja za os z-z: B	α =	0.340	
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.294	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	132.29	kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (0.14 <= 132.29)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.365	
Koeficijent	C2 =	0.553	
Koeficijent	C3 =	1.730	
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000	
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000	
Koordinata	zg =	8.000	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	284.60	cm
Sektorski moment inercije	Iw =	3958.9	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	23.728	kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	123.03	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.340	
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	1.104	
Koeficijent redukcije (6.3.2.3.)	χLT =	0.636	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	17.519	kNm

Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (12.22 <= 17.52)

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

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.900
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.900
Koeficijent interakcije	kyy =	0.900
Koeficijent interakcije	kyz =	0.571
Koeficijent interakcije	kzy =	1.000
Koeficijent interakcije	kzz =	0.951

Redukcijski koeficijent	χy =	0.936
NEd / (χy NRk / γM1)		0.000
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.628
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.061

Uvjet 6.61: (0.69 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χz =	0.294
NEd / (χz NRk / γM1)		0.001
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.697
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.102

Uvjet 6.62: (0.80 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 8, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-0.191	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-1.764	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	19.428	kN
Sistemska dužina štapa	L =	284.60	cm

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	262.06	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	262.06	kN

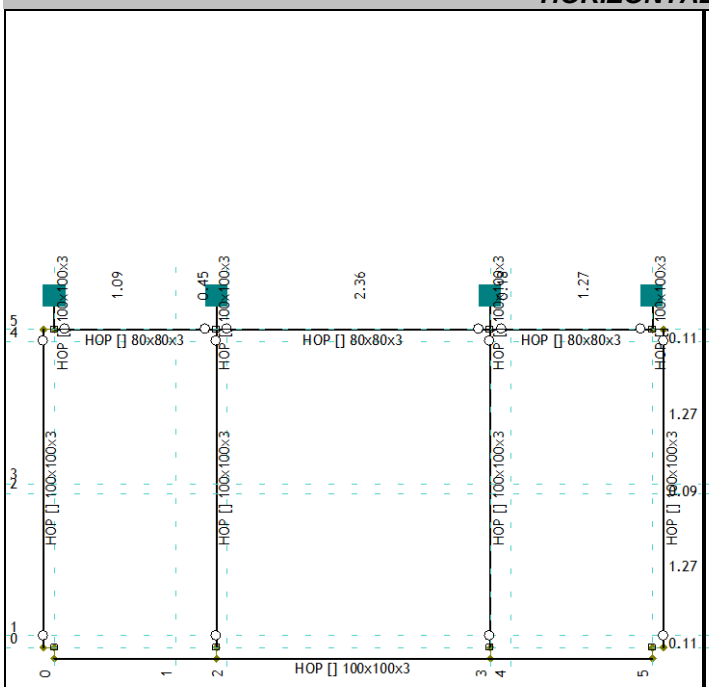
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (19.43 <= 262.06)

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	329.32	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	329.32	kN

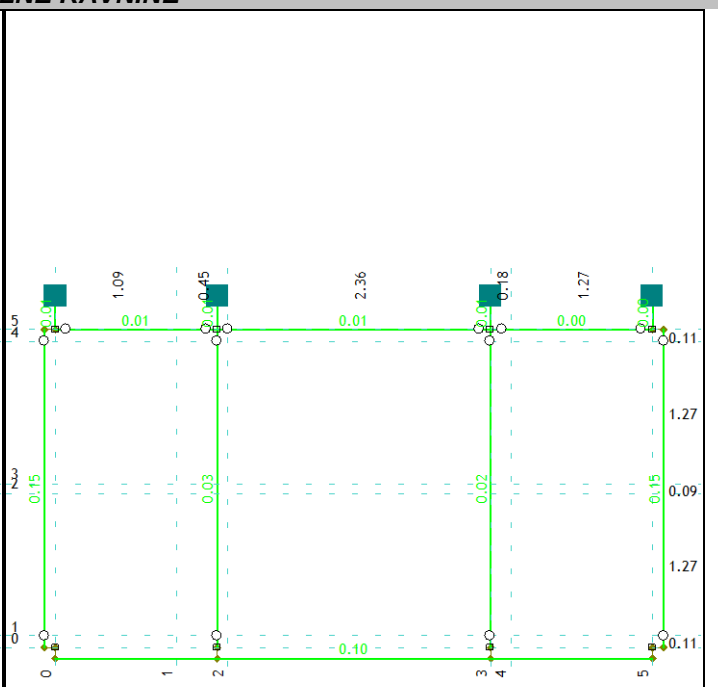
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (1.76 <= 329.32)

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

HORIZONTALNE RAVNINE



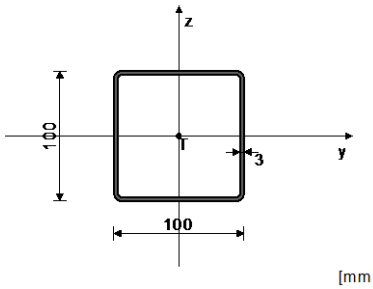
Nivo: vrh stupova [9.65 m]



Nivo: vrh stupova [9.65 m]
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 146-132
POPREČNI PRESJEK: HOP [] 100x100x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	11.410	cm2
Ay =	5.705	cm2
Az =	5.705	cm2
Ix =	278.33	cm4
Iy =	177.04	cm4
Iz =	177.04	cm4
Wy =	35.408	cm3
Wz =	35.408	cm3
Wy,pl =	42.354	cm3
Wz,pl =	42.354	cm3
γM0 =	0.500	
γM1 =	1.050	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. γ=0.02	14. γ=0.02	10. γ=0.02
17. γ=0.02	8. γ=0.02	12. γ=0.02
21. γ=0.02	7. γ=0.01	15. γ=0.01
5. γ=0.01	19. γ=0.01	13. γ=0.01
9. γ=0.00	18. γ=0.00	11. γ=0.00
20. γ=0.00	16. γ=0.00	22. γ=0.00

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 14, na 142.3 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-2.049	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	0.122	kNm
Moment torzije	Mt =	0.018	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	284.60	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 2

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	Nc,Rd =	536.27	kN

Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (2.05 <= 536.27)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl =	42.354	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	19.906	kNm

Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (0.12 <= 19.91)

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.004

Uvjet 6.41: (0.01 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	284.60	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.769	
Krivulja izvijanja za os y-y: C	α =	0.490	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	453.02	kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.681	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	174.01	kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (2.05 <= 174.01)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	284.60	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.769	
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490	
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.681	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	174.01	kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (2.05 <= 174.01)

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

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.950
Koeficijent interakcije	kyy =	0.956
Koeficijent interakcije	kyz =	0.604
Koeficijent interakcije	kzy =	0.574
Koeficijent interakcije	kzz =	1.007

Redukcijski koeficijent	χy =	0.681
NEd / (χy NRk / γM1)		0.012
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.012

Uvjet 6.61: (0.02 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χz =	0.681
NEd / (χz NRk / γM1)		0.012
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.007

Uvjet 6.62: (0.02 <= 1)

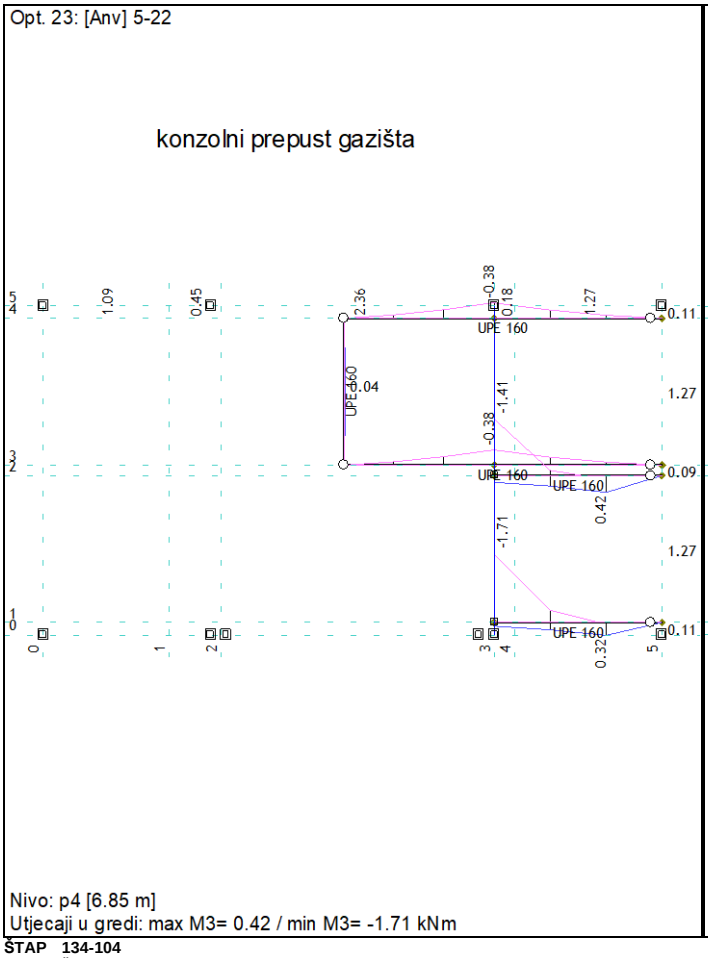
PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 6, početak štapa)

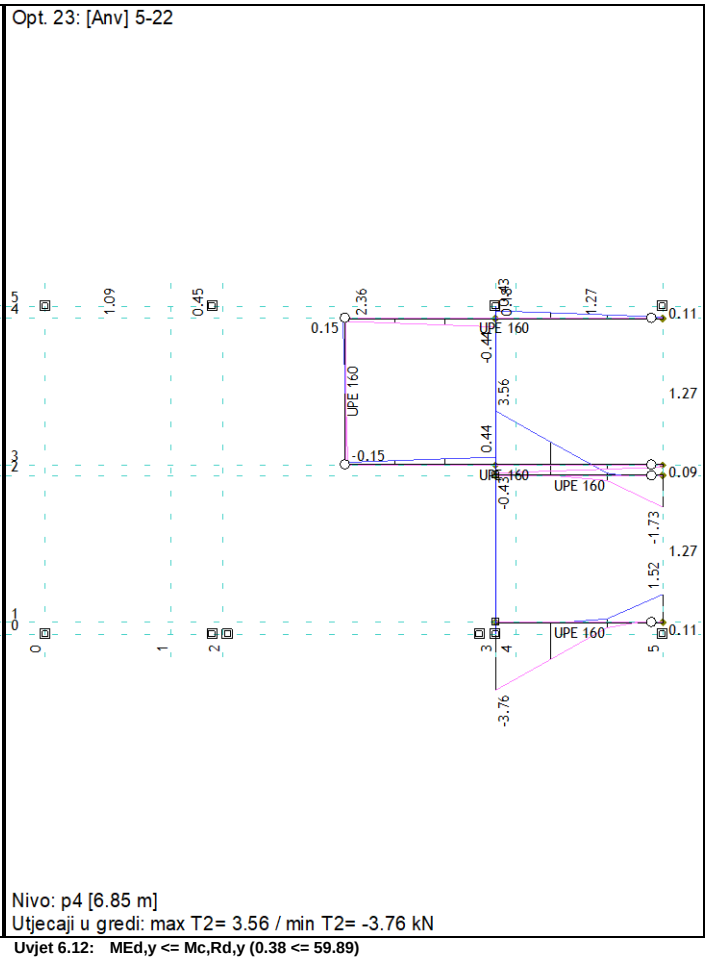
Računska uzdužna sila	NEd =	-2.041	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.172	kN
Moment torzije	Mt =	0.018	kNm

Sistemska dužina štapa	L =	284.60 cm	Računska nosivost na posmik **Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.17 <= 154.81)**	Vc,Rd,z =	154.81 kN

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

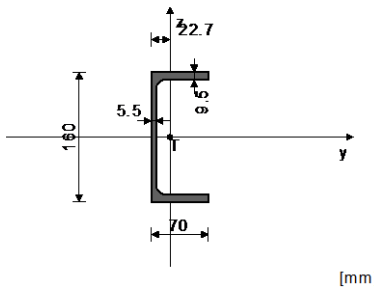
Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	154.81 kN





ŠTAP 134-104
POPREČNI PRESJEK: UPE 160 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	21.673	cm2
Ay =	13.300	cm2
Az =	8.800	cm2
Ix =	4.735	cm4
Iy =	910.42	cm4
Iz =	106.64	cm4
Wy =	113.80	cm3
Wz =	22.545	cm3
Wy,pl =	127.42	cm3
Wz,pl =	40.372	cm3
γM0 =	0.500	
γM1 =	1.050	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. γ=0.08	16. γ=0.08	5. γ=0.08
9. γ=0.07	22. γ=0.06	7. γ=0.05
11. γ=0.04	14. γ=0.02	15. γ=0.02
8. γ=0.02	19. γ=0.02	6. γ=0.02
17. γ=0.01	18. γ=0.01	10. γ=0.01
20. γ=0.01	21. γ=0.01	12. γ=0.01

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 13, na 130.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-3.565 kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	0.300 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.429 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	-0.379 kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	0.434 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	275.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak
Računska otpornost na tlak Nc,Rd = 1018.6 kN
Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (3.56 <= 1018.63)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični moment otpora Wy,pl = 127.42 cm3
Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 59.887 kNm
Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (0.38 <= 59.89)

6.2.5 Savijanje z-z
Plastični moment otpora Wz,pl = 40.372 cm3
Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 18.975 kNm
Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.43 <= 18.97)

6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,z = 238.79 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,z = 238.79 kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.43 <= 238.79)

Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,y = 360.90 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,y = 360.90 kN
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.30 <= 360.90)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila
Omjer NEd / Npl,Rd 0.003
Reduc.moment plast.otp.na savijanje MN,z,Rd = 18.974 kNm
Omjer MEd,z / MN,z,Rd 0.023
Uvjet 6.41: (0.03 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 275.00 cm
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.452
Krivulja izvijanja za os y-y: C α = 0.490
Elastična kritična sila Ncr,y = 2495.1 kN
Redukcijski koeficijent χ,y = 0.870
Računska otpornost na izvijanje Nb,Rd,y = 421.79 kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (3.56 <= 421.79)

Dužina izvijanja z-z l,z = 275.00 cm
Relativna vitkost z-z λ_z = 1.320
Krivulja izvijanja za os z-z: C α = 0.490
Redukcijski koeficijent χ,z = 0.380
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd,z = 184.53 kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (3.56 <= 184.53)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje
Koeficijent C1 = 1.365
Koeficijent C2 = 0.553
Koeficijent C3 = 1.730
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja kw = 1.000
Koordinata zg = 8.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka L = 275.00 cm

Sektorski moment inercije	Iw =	4754.6	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	38.062	kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	127.42	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.760	
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.887	
Koeficijent redukcije (6.3.2.3.)	χLT =	0.629	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	17.950	kNm

Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (0.38 <= 17.95)

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

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.900
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.900
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.900
Koeficijent interakcije	kyy =	0.902
Koeficijent interakcije	kyz =	0.548
Koeficijent interakcije	kzy =	0.997
Koeficijent interakcije	kzz =	0.914

Redukcijski koeficijent	χy =	0.870
NEd / (χy NRk / γM1)		0.008
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.019
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.026

Uvjet 6.61: (0.05 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χz =	0.380
NEd / (χz NRk / γM1)		0.019
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.021
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.044

Uvjet 6.62: (0.08 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 14, na 130.0 cm od početka štapa)

Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	0.010	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	0.444	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	-0.384	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	-0.013	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	275.00	cm

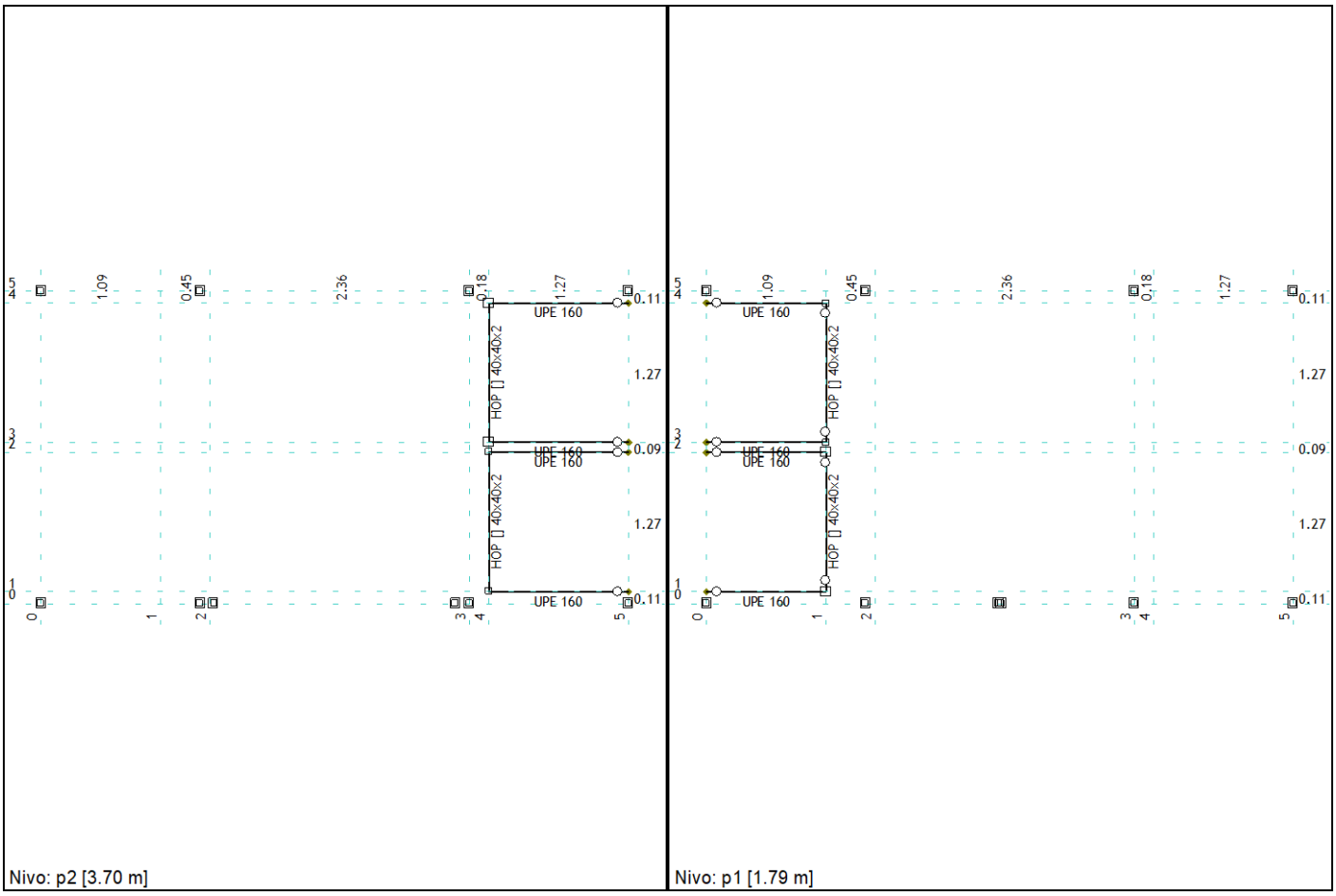
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	238.79	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	238.79	kN

Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.44 <= 238.79)

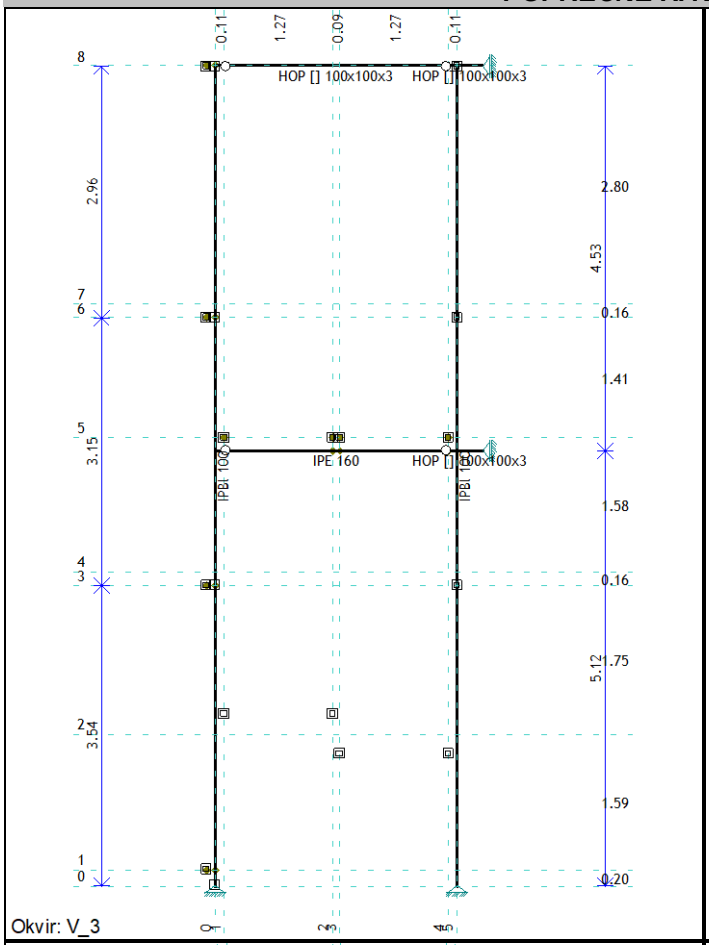
Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	360.90	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	360.90	kN

Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.01 <= 360.90)



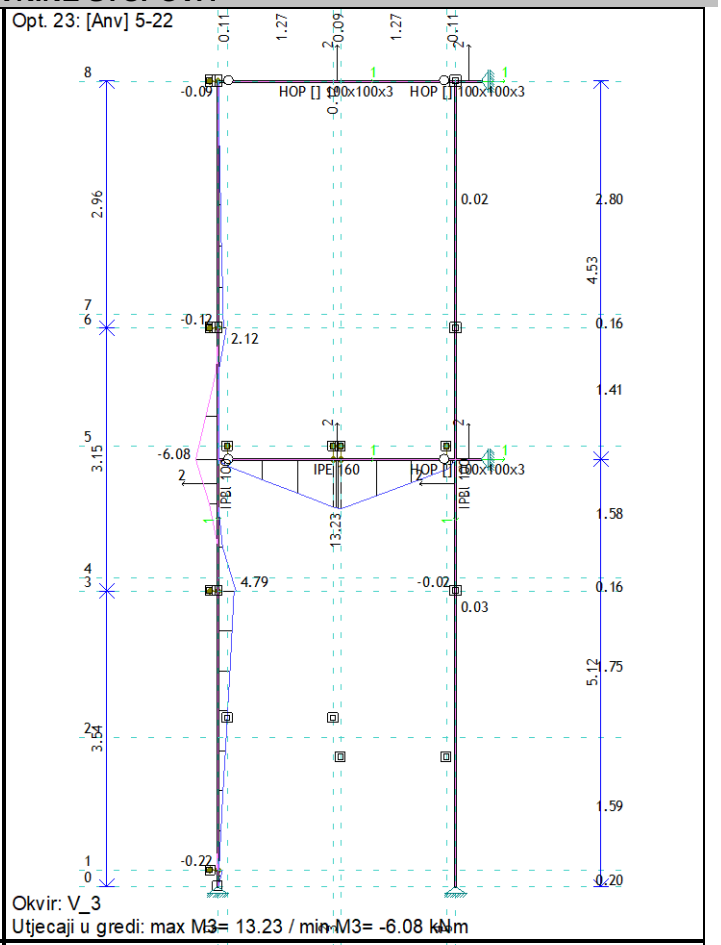
dodatno u podestnim ravninama p1 i p2 gdje se krakovi ne oslanjaju na poprečne grede potrebno je dodati ukrute za povezivanje dviju tetiva - HOP[] 40x40x2mm

POPREČNE RAVNINE STUPOVA



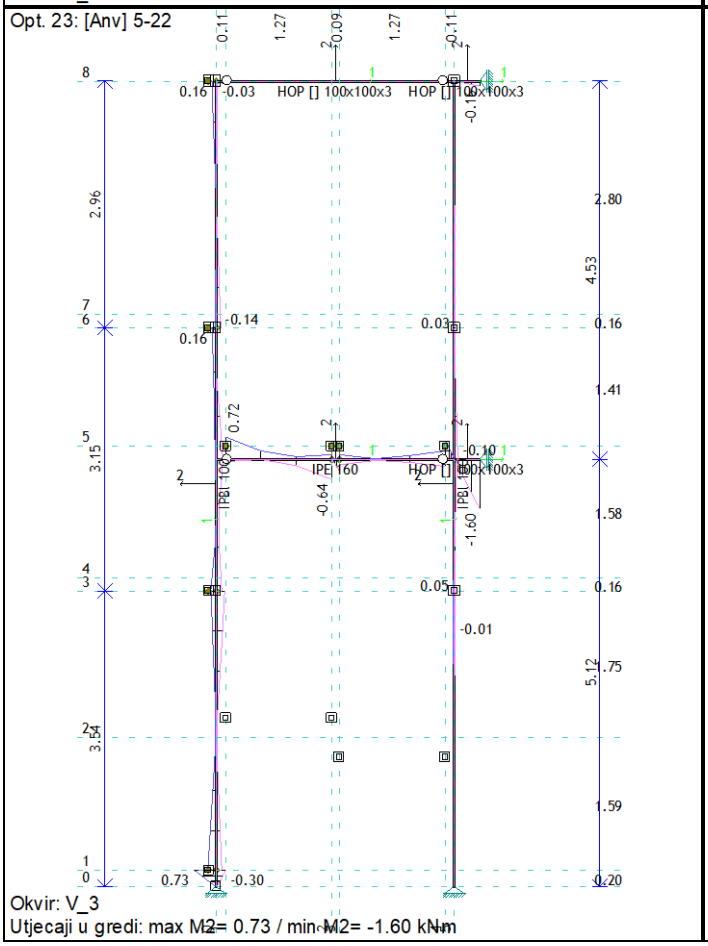
Okvir: V_3

Opt. 23: [Anv] 5-22



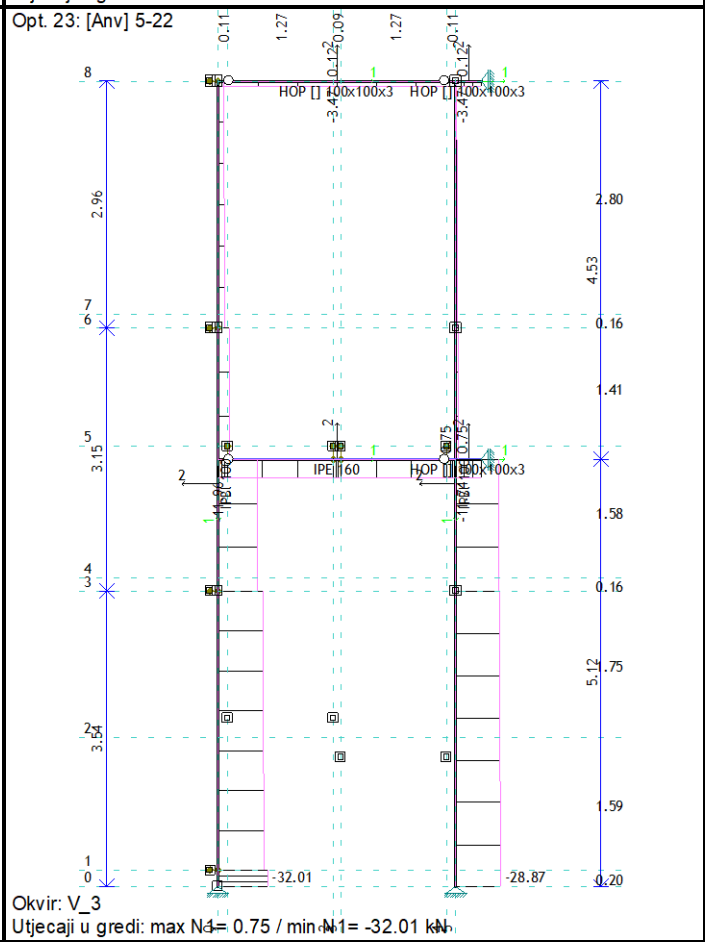
Okvir: V_3
Utjecaji u gredi: max M3= 13.23 / min M3= -6.08 kNm

Opt. 23: [Anv] 5-22

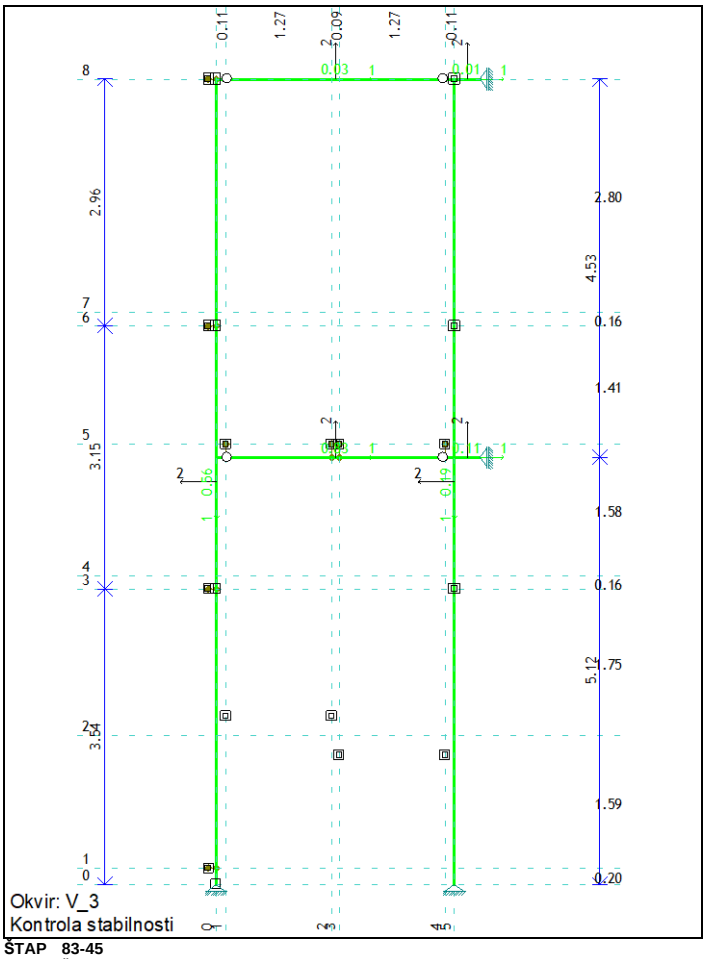


Okvir: V_3
Utjecaji u gredi: max M2= 0.73 / min M2= -1.60 kNm

Opt. 23: [Anv] 5-22

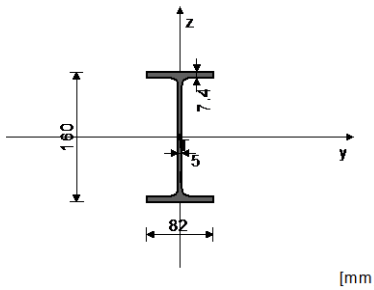


Okvir: V_3
Utjecaji u gredi: max N1= 0.75 / min N1= -32.01 kN



ŠTAP 83-45
POPREČNI PRESJEK: IPE 160 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	20.091	cm2
Ay =	12.136	cm2
Az =	9.657	cm2
Ix =	2.792	cm4
Iy =	868.92	cm4
Iz =	68.253	cm4
Wy =	108.61	cm3
Wz =	16.647	cm3
Wy,pl =	123.03	cm3
Wz,pl =	24.879	cm3
γM0 =	0.500	
γM1 =	1.050	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. γ=0.83	12. γ=0.78	15. γ=0.75
7. γ=0.73	18. γ=0.71	11. γ=0.69
6. γ=0.68	10. γ=0.64	5. γ=0.56
9. γ=0.53	20. γ=0.52	14. γ=0.26
17. γ=0.22	16. γ=0.21	13. γ=0.21
21. γ=0.19	19. γ=0.16	22. γ=0.15

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 8, na 146.8 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-6.455	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	0.345	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	8.096	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	13.169	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	0.172	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	284.60	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak
Računska otpornost na tlak Nc,Rd = 944.29 kN
Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (6.46 <= 944.29)

6.2.5 Savijanje y-y
U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.
Efektivni moment otpora Wy,eff = 61.986 cm3
Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 29.133 kNm
Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (13.17 <= 29.13)

6.2.5 Savijanje z-z
U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.
Efektivni moment otpora Wz,eff = 8.409 cm3
Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 3.952 kNm
Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.17 <= 3.95)

6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,z = 262.06 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,z = 262.06 kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (8.10 <= 262.06)

Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,y = 246.38 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,y = 246.38 kN
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.34 <= 246.38)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila
Omjer NEd / Npl,Rd 0.007
Reduc.moment plast.otp.na savijanje MN,y,Rd = 57.825 kNm
Koeficijent α = 2.000
Omjer (My,Ed / MN,y,Rd)^α 0.052
Reduc.moment plast.otp.na savijanje MN,z,Rd = 11.693 kNm
Koeficijent β = 1.000
Omjer (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β 0.015
Uvjet 6.41: (0.07 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 284.60 cm
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.461
Krivulja izvijanja za os y-y: A α = 0.210
Elastična kritična sila Ncr,y = 2223.5 kN
Redukcijski koeficijent χ,y = 0.936
Računska otpornost na izvijanje Nb,Rd,y = 420.89 kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (6.46 <= 420.89)

Dužina izvijanja z-z l,z = 284.60 cm
Relativna vitkost z-z λ_z = 1.644
Krivulja izvijanja za os z-z: B α = 0.340
Redukcijski koeficijent χ,z = 0.294
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd,z = 132.29 kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (6.46 <= 132.29)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje
Koeficijent C1 = 1.365
Koeficijent C2 = 0.553

Koeficijent	C3 =	1.730	
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000	
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000	
Koordinata	zg =	8.000	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	284.60	cm
Sektorski moment inercije	Iw =	3958.9	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	23.728	kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	123.03	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.340	
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	1.104	
Koeficijent redukcije (6.3.2.3.)	χLT =	0.636	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	17.519	kNm

Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (13.17 <= 17.52)

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

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.900
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.900
Koeficijent interakcije	kyy =	0.904
Koeficijent interakcije	kyz =	0.609
Koeficijent interakcije	kzy =	0.992
Koeficijent interakcije	kzz =	1.015
Redukcijski koeficijent	χy =	0.936
NEd / (χy NRk / γM1)		0.015
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.679
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.019

Uvjet 6.61: (0.71 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χz =	0.294
NEd / (χz NRk / γM1)		0.049
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.746
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.031

Uvjet 6.62: (0.83 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 15, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	0.754	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-4.704	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	25.897	kN
Moment torzije	Mt =	-0.023	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	284.60	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	262.06	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	262.06	kN

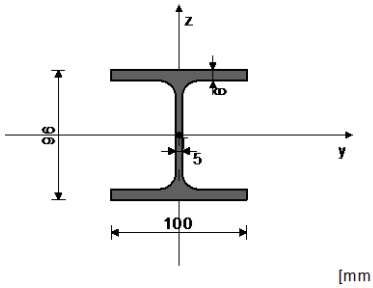
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (25.90 <= 262.06)

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	329.32	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	329.32	kN

Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (4.70 <= 329.32)

ŠTAP 26-136
POPREČNI PRESJEK: IPBl 100 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	21.236	cm2
Ay =	16.000	cm2
Az =	7.556	cm2
Ix =	3.709	cm4
Iy =	349.02	cm4
Iz =	133.69	cm4
Wy =	72.713	cm3
Wz =	26.737	cm3
Wy,pl =	81.053	cm3
Wz,pl =	40.000	cm3
γM0 =	0.500	
γM1 =	1.050	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. γ=0.19	15. γ=0.19	7. γ=0.19
12. γ=0.18	18. γ=0.18	11. γ=0.17
6. γ=0.15	5. γ=0.15	10. γ=0.14
9. γ=0.13	20. γ=0.13	19. γ=0.06
14. γ=0.06	13. γ=0.05	17. γ=0.04
21. γ=0.04	16. γ=0.04	22. γ=0.04

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 8, na 453.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-27.524	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	0.076	kN
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	0.081	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	965.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	Nc,Rd =	998.10	kN

Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (27.52 <= 998.10)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora	Wz,pl =	40.000	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	18.800	kNm

Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.08 <= 18.80)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	434.17	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	434.17	kN

Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.08 <= 434.17)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.028

Uvjet 6.41: (0.00 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	512.00	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.345	
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	275.95	kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.406	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	192.92	kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (27.52 <= 192.92)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	350.00	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.485	
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490	
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.319	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	151.77	kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (27.52 <= 151.77)

6.3.1.4 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Razmak bočno pridržanih točaka	L =	350.00	cm
Krivulja izvijanja:	αT =	0.490	
Elastična kritična sila	Ncr,T =	226.19	kN
Redukcijski koeficijent	χ,T =	0.319	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,T =	151.77	kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,T (27.52 <= 151.77)

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

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.976
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.900
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.976
Koeficijent interakcije	kyy =	1.087
Koeficijent interakcije	kyz =	0.677
Koeficijent interakcije	kzy =	0.975
Koeficijent interakcije	kzz =	1.129
Redukcijski koeficijent	χy =	0.406
NEd / (χy NRk / γM1)		0.143
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.006

Uvjet 6.61: (0.15 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χz =	0.319
NEd / (χz NRk / γM1)		0.181
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.010

Uvjet 6.62: (0.19 <= 1)

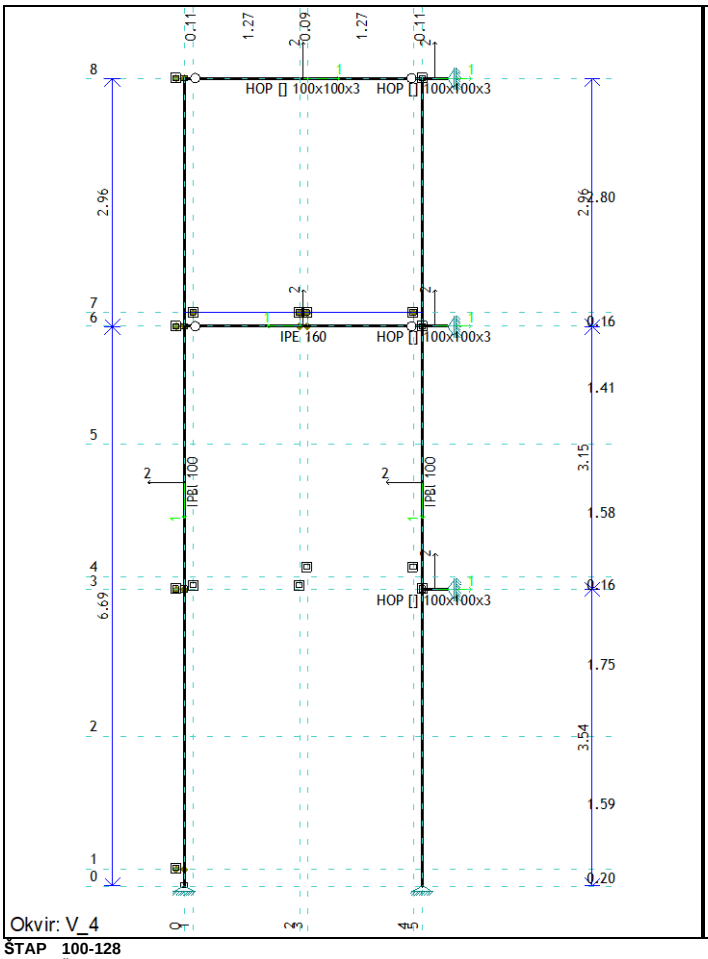
PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 12, na 532.0 cm od početka štapa)

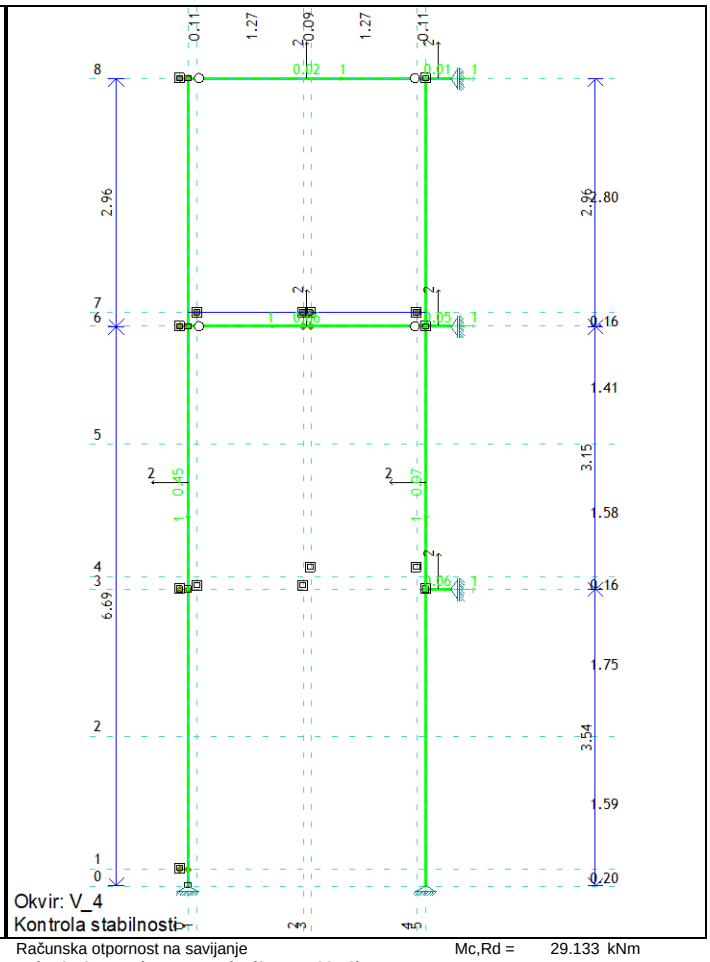
Računska uzdužna sila	NEd =	-25.814	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	0.073	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	-0.011	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	0.017	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	965.00	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	273.73	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	273.73	kN

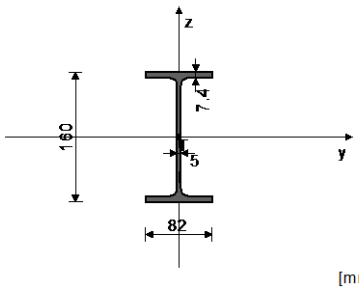
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.07 <= 273.73)





ŠTAP 100-128
POPREČNI PRESJEK: IPE 160 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	20.091	cm2
Ay =	12.136	cm2
Az =	9.657	cm2
Ix =	2.792	cm4
Iy =	868.92	cm4
Iz =	68.253	cm4
Wy =	108.61	cm3
Wz =	16.647	cm3
Wy,pl =	123.03	cm3
Wz,pl =	24.879	cm3
γM0 =	0.500	
γM1 =	1.050	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. γ=0.66	8. γ=0.65	11. γ=0.62
12. γ=0.61	15. γ=0.60	18. γ=0.57
5. γ=0.57	6. γ=0.54	10. γ=0.50
20. γ=0.41	9. γ=0.38	14. γ=0.22
17. γ=0.18	13. γ=0.16	16. γ=0.16
21. γ=0.16	19. γ=0.15	22. γ=0.11

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 7, na 146.8 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-0.234	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-1.050	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	6.287	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	9.409	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	-0.719	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	284.60	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak
Računska otpornost na tlak Nc,Rd = 944.29 kN
Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (0.23 <= 944.29)

6.2.5 Savijanje y-y
U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.
Efektivni moment otpora Wy,eff = 61.986 cm3
Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 29.133 kNm
Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (9.41 <= 29.13)

6.2.5 Savijanje z-z
U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.
Efektivni moment otpora Wz,eff = 8.409 cm3
Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 3.952 kNm
Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.72 <= 3.95)

6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,z = 262.06 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,z = 262.06 kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (6.29 <= 262.06)

Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,y = 246.38 kN
Računska nosivost na posmik Vc,Rd,y = 246.38 kN
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (1.05 <= 246.38)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila
Omjer NEd / Npl,Rd 0.000
Reduc.moment plast.otp.na savijanje MN,y,Rd = 57.825 kNm
Koeficijent α = 2.000
Omjer (My,Ed / MN,y,Rd)^α 0.026
Reduc.moment plast.otp.na savijanje MN,z,Rd = 11.693 kNm
Koeficijent β = 1.000
Omjer (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β 0.061
Uvjet 6.41: (0.09 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 284.60 cm
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.461
Krivulja izvijanja za os y-y: A α = 0.210
Elastična kritična sila Ncr,y = 2223.5 kN
Redukcijski koeficijent χ,y = 0.936
Računska otpornost na izvijanje Nb,Rd,y = 420.89 kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (0.23 <= 420.89)

Dužina izvijanja z-z l,z = 284.60 cm
Relativna vitkost z-z λ_z = 1.644
Krivulja izvijanja za os z-z: B α = 0.340
Redukcijski koeficijent χ,z = 0.294
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd,z = 132.29 kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (0.23 <= 132.29)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje
Koeficijent C1 = 1.365
Koeficijent C2 = 0.553

Koeficijent	C3 =	1.730	
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000	
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000	
Koordinata	zg =	8.000	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	284.60	cm
Sektorski moment inercije	Iw =	3958.9	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	23.728	kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	123.03	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.340	
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	1.104	
Koeficijent redukcije (6.3.2.3.)	χLT =	0.636	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	17.519	kNm

Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (9.41 <= 17.52)

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

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.900
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.900
Koeficijent interakcije	kyy =	0.900
Koeficijent interakcije	kyz =	0.571
Koeficijent interakcije	kzy =	1.000
Koeficijent interakcije	kzz =	0.952
Redukcijski koeficijent	χy =	0.936
NEd / (χy NRk / γM1)		0.001
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.483
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.074

Uvjet 6.61: (0.56 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χz =	0.294
NEd / (χz NRk / γM1)		0.002
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.537
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.123

Uvjet 6.62: (0.66 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 7, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-0.092	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-5.721	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	16.370	kN
Sistemska dužina štapa	L =	284.60	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	262.06	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	262.06	kN

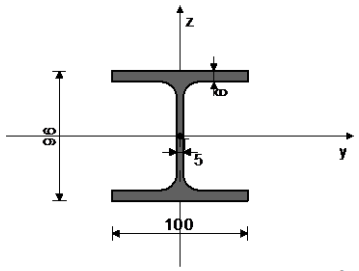
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (16.37 <= 262.06)

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	329.32	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	329.32	kN

Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (5.72 <= 329.32)

ŠTAP 22-132
POPREČNI PRESJEK: IPBl 100 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	21.236	cm2
Ay =	16.000	cm2
Az =	7.556	cm2
Ix =	3.709	cm4
Iy =	349.02	cm4
Iz =	133.69	cm4
Wy =	72.713	cm3
Wz =	26.737	cm3
Wy,pl =	81.053	cm3
Wz,pl =	40.000	cm3
γM0 =	0.500	
γM1 =	1.050	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. γ=0.45	10. γ=0.41	8. γ=0.38
14. γ=0.38	12. γ=0.34	5. γ=0.34
17. γ=0.34	7. γ=0.31	9. γ=0.30
13. γ=0.28	11. γ=0.27	21. γ=0.26
16. γ=0.24	15. γ=0.24	18. γ=0.20
22. γ=0.20	20. γ=0.17	19. γ=0.15

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 6, na 611.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-22.414	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	1.037	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	3.592	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	965.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	Nc,Rd =	998.10	kN

Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (22.41 <= 998.10)

6.2.5 Savijanje y-y
U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora	Wy,eff =	44.332	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	20.836	kNm

Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (3.59 <= 20.84)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	205.04	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	205.04	kN

Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (1.04 <= 205.04)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.022	
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	38.095	kNm
Koeficijent	α =	1.000	
Omjer (My,Ed / MN,y,Rd)^α		0.094	

Uvjet 6.41: (0.09 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	669.00	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.757	
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	161.63	kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.263	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	124.89	kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (22.41 <= 124.89)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	350.00	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.485	
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490	
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.319	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	151.77	kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (22.41 <= 151.77)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.132	
Koeficijent	C2 =	0.459	
Koeficijent	C3 =	0.525	
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000	
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000	
Koordinata	zg =	4.800	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	350.00	cm
Sektorski moment inercije	Iw =	2581.3	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	26.402	kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	81.053	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.340	
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.849	
Koeficijent redukcije (6.3.2.3.)	χLT =	0.789	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	14.321	kNm

Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (3.59 <= 14.32)

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

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.958
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.490
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.958
Koeficijent interakcije	kyy =	1.095
Koeficijent interakcije	kyz =	0.355
Koeficijent interakcije	kzy =	0.979
Koeficijent interakcije	kzz =	0.591
Redukcijski koeficijent	χy =	0.263
NEd / (χy NRk / γM1)		0.179
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.275

Uvjet 6.61: (0.45 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χz =	0.319
NEd / (χz NRk / γM1)		0.148
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.246

Uvjet 6.62: (0.39 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 14, na 945.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-18.007	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	0.779	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	4.694	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	0.962	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	0.156	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	965.00	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	205.04	kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	205.04	kN

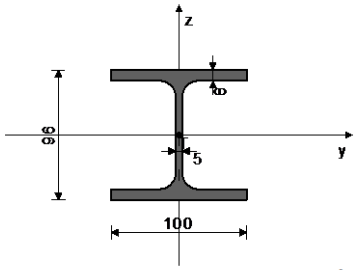
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (4.69 <= 205.04)

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	262.81 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	262.81 kN

Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.78 <= 262.81)

ŠTAP 53-146
POPREČNI PRESJEK: IPBl 100 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	21.236	cm2
Ay =	16.000	cm2
Az =	7.556	cm2
Ix =	3.709	cm4
Iy =	349.02	cm4
Iz =	133.69	cm4
Wy =	72.713	cm3
Wz =	26.737	cm3
Wy,pl =	81.053	cm3
Wz,pl =	40.000	cm3
γM0 =	0.500	
γM1 =	1.050	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. γ=0.07	8. γ=0.07	15. γ=0.07
6. γ=0.06	11. γ=0.06	12. γ=0.06
5. γ=0.06	18. γ=0.06	9. γ=0.05
10. γ=0.05	20. γ=0.05	19. γ=0.04
14. γ=0.04	13. γ=0.04	17. γ=0.03
16. γ=0.03	21. γ=0.03	22. γ=0.03

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM TLAKU
(slučaj opterećenja 15, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-10.390 kN

Sistemska dužina štapa	L =	965.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	Nc,Rd =	998.10 kN

Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (10.39 <= 998.10)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	350.00 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.919
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340
Elastična kritična sila	Ncr,y =	590.52 kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.649
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	308.35 kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (10.39 <= 308.35)

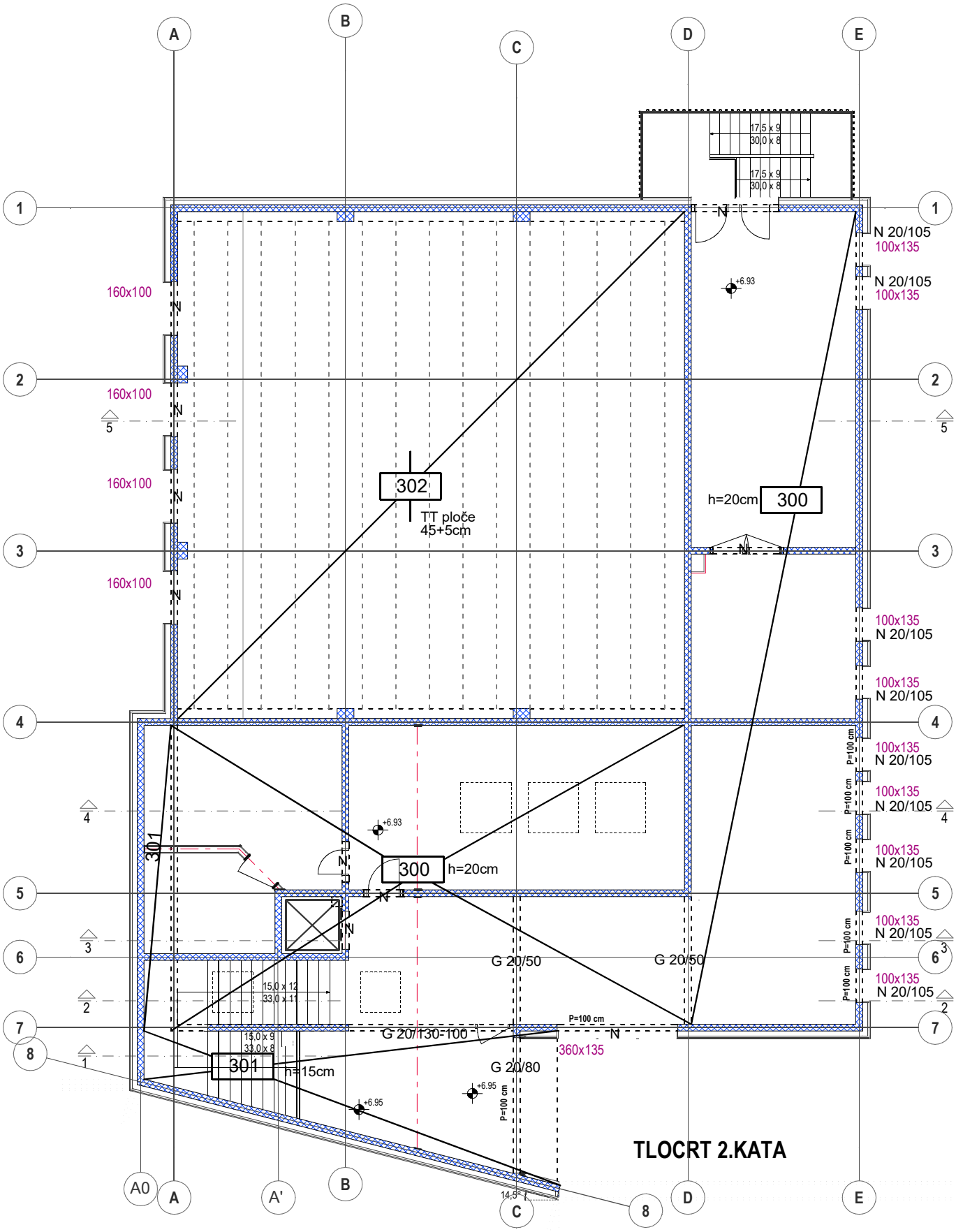
Dužina izvijanja z-z	l,z =	350.00 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.485
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.319
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	151.77 kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (10.39 <= 151.77)

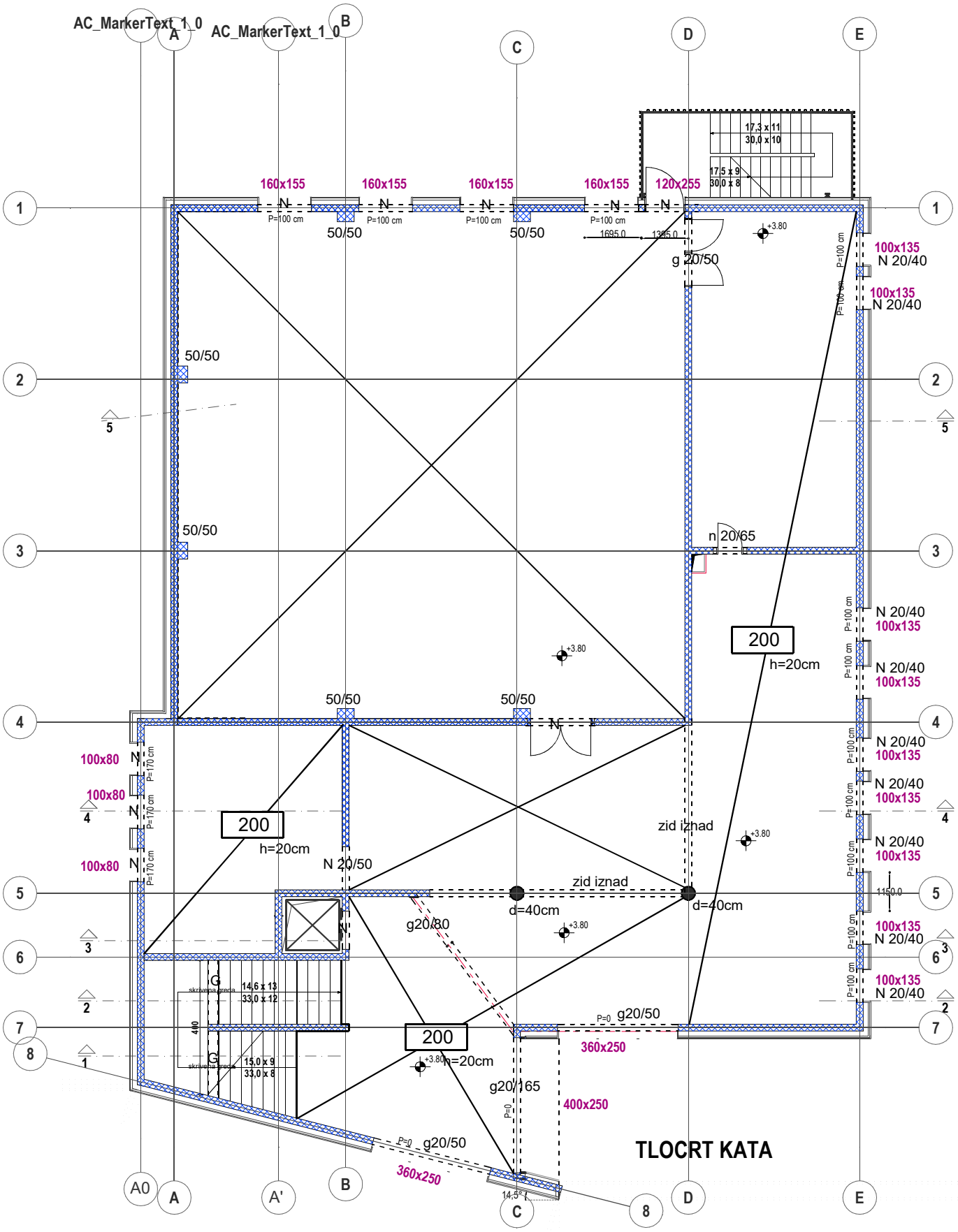
6.3.1.4 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

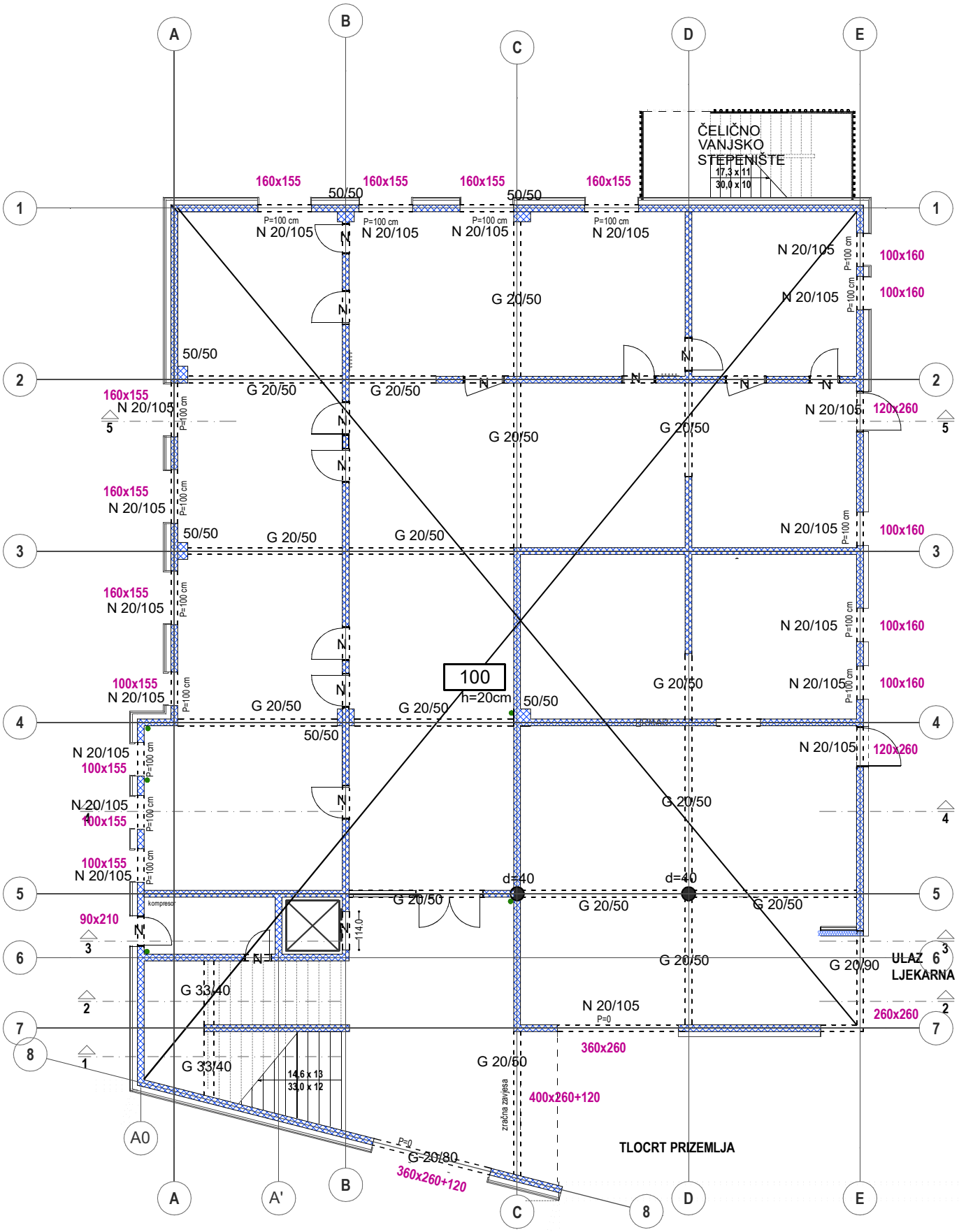
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	350.00 cm
Krivulja izvijanja:	αT =	0.490
Elastična kritična sila	Ncr,T =	226.19 kN
Redukcijski koeficijent	χ,T =	0.319
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,T =	151.77 kN

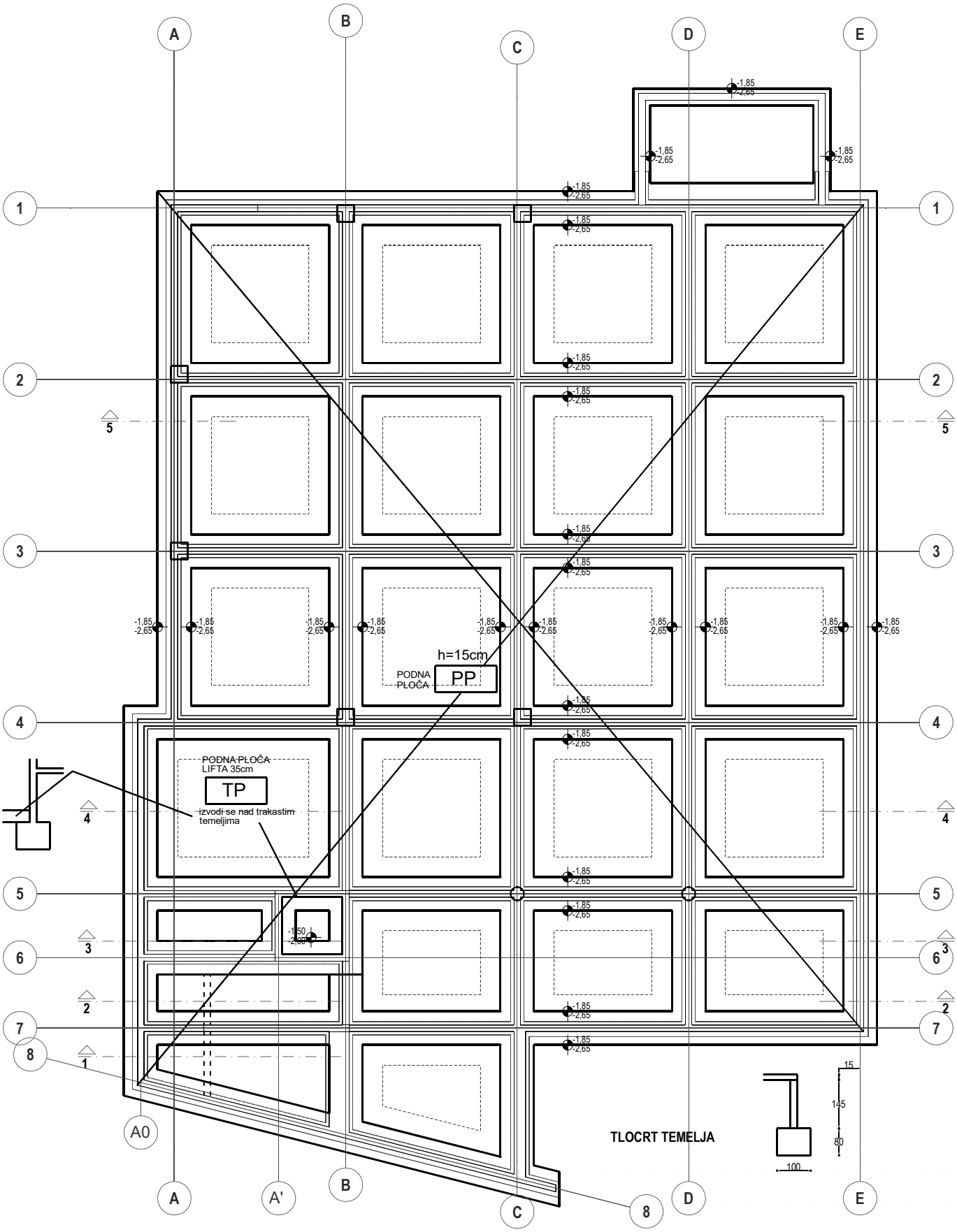
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,T (10.39 <= 151.77)



TLOCRT 2.KATA


AC_MarkerText_1_0
AC_MarkerText_1_0
160x155
160x155
160x155
160x155
120x255
50/50
50/50
g 20/50
100x135
N 20/40
100x135
N 20/40
50/50
50/50
n 20/65
200
h=20cm
N 20/40
100x135
N 20/40
100x135
50/50
50/50
N 20/40
100x135
N 20/40
100x135
100x80
100x80
100x80
200
h=20cm
N 20/50
zid iznad
zid iznad
d=40cm
d=40cm
g20/80
N 20/40
100x135
N 20/40
100x135
200
h=20cm
g20/165
P=0 g20/50
360x250
400x250
P=0 g20/50
360x250
TLOCRT KATA


ČELIČNO VANJSKO STEPENIŠTE
17,3 x 11
30,0 x 10
160x155
50/50
P=100 cm
N 20/105
G 20/50
100x160
120x260
100x155
90x210
100
h=20cm
d=40
G 33/40
14,6 x 13
33,0 x 12
G 20/90
ULAZ 6
LJEKARNA
260x260
360x260
400x260+120
zračna zavjesa
P=0
G 20/80
360x260+120
TLOCRT PRIZEMLJA


A
B
C
D
E
1
2
3
4
5
6
7
8
A0
A'
-1,85
-2,65
h=15cm
PODNA PLOČA
PP
PODNA PLOČA LIFTA 35cm
TP
izvodi se nad trakastim temeljima
-1,50
-2,65
TLOCRT TEMELJA
15
145
80
100