KONSTRUKTA

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

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

INVESTITOR: **AKORD d.o.o.**
Veliki kraj 131, 32270 Županja
O.I.B.: 97777678206

GRAĐEVINA: **REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE**

LOKACIJA: **k.č.br.422/3, k.o. Županja**

ZOP: **ZOP 8/2021-GP**

BR. PROJEKTA: **TD 3004-06**

MAPA: **2**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

STRUKOVNA ODREDNICA: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE

GLAVNI PROJEKTANT: **Milivoj Cota, dipl.ing.arh.**

MILIVOJ COTA
Digitally signed by MILIVOJ COTA
Date: 2021.05.25 16:03:31 +02'00'

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

ANTONIO MAGLOV
Digitally signed by ANTONIO MAGLOV
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, 2.5.4.97=VATHR-65080653676, ou=Identification, sn=MAGLOV, givenName=ANTONIO, serialNumber=PNOHR-75189555710, cn=ANTONIO MAGLOV
Date: 2021.05.19 16:40:46 +02'00'

DIREKTOR: **Antonio Maglov, dipl. ing. građ.**

Zagreb, travanj 2021.

STRANICA ZA OVJERU REVIDENTA

Hrvatska komora
inženjera građevinarstva

Digitalno potpisao:
GORAN ŠUTO
Datum: 2021.05.20
08:06:39 +02'00'

SADRŽAJ

1. OPĆI PRILOZI

- **Popis mapa glavnog projekta i svih projektanata i suradnika koji su sudjelovali u izradi projekta**
- **Izvadak iz registracije poduzeća**
- **Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera**

2. TEHNIČKI OPIS **1-10**
PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

3. PRIMJENJENI PROPISI **11-12**

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE **13-28**

5. ANALIZA OPTEREĆENJA **29-41**

6. STATIČKI PRORAČUN **42-302**

6.1. DILATACIJA 1 **43-126**

6.2. DILATACIJA 2 **127-208**

6.3. DILATACIJA 3 **209-302**

7. PRORAČUN KONSTRUKCIJE NA POŽARNO OPTEREĆENJE **303-317**

8. PLANOVI POZICIJA **318-333**

1. OPĆI PRILOZI

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA I SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA

MAPA 1 **ARHITEKTONSKI PROJEKT**

Projektantski ured: Cota i Cota d.o.o.,
10000 Zagreb, Strojarska 6
OIB: 01551543090
Projektant: Milivoj Cota, dipl.ing.arh
upisan u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem: A3884
Broj projekta: 8/2021-GP
Datum izrade: Travanj 2021.

MAPA 2 **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE**

Projektantski ured: KONSTRUKTA d.o.o.,
10000 Zagreb, Desinićka 20
OIB: 06674378579
Projektant: Antonio Maglov, dipl.ing.građ.
upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem: G3775
Broj projekta: 3004-06
Datum izrade: Travanj 2021

MAPA 3 **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT INSTALACIJA VODOOPSKRBE I ODVODNJE**

Projektantski ured: AVOKA-ING d.o.o.,
10090 Zagreb, Rukavec 3b
OIB: 02859099683
Projektant: Vedran Vrabec, dipl. ing.građ.
upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem: G 3580
Broj projekta: 03-03-21
Datum izrade: Travanj 2021.

MAPA 4 **STROJARSKI PROJEKT – GRIJANJA, HLAĐENJA, VENTILACIJE I KLIMATIZACIJE**

Projektantski ured: Eco Building Design d.o.o.
Medarska 69/1
OIB: 46900012019
Projektant: Ivan Galjanić dipl. ing.stroj.
upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva pod rednim brojem: S 1518
Broj projekta: 88/21_S
Datum izrade: Travanj 2021.

MAPA 5 **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

Projektantski ured: NNS EL ING d.o.o.,
10000 Zagreb, Sokolgradska 22
OIB: 60045826451
Projektant: Branimir Zelanto, struč. spec. ing. el.
upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim brojem: E 2922
Broj projekta: 2127/21
Datum izrade: Travanj 2021.

MAPA 6 **ARHITEKTONSKI PROJEKT - PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE**

Projektantski ured: "STUDIO LINEAMENTA" d.o.o.
10000 Zagreb, Čulinečka cesta br.24A
OIB: 52601971360
Projektant: Željka Veseljak, dipl.ing.arh.
upisana u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem: A 3245
Broj projekta: 09-2021
Datum izrade: Travanj 2021.

MAPA 7 **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA**

Projektantski ured: NNS EL ING d.o.o.,
10000 Zagreb, Sokolgradska 22
OIB: 60045826451

Projektant: Branimir Zelanto, struč. spec. ing. el.
upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim brojem: E 2922
Broj projekta: 2127-1/21
Datum izrade: Travanj 2021.

MAPA 8 GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA

Projektantski ured: IPB CAR d.o.o.
Zagreb, Voćarska cesta 45
OIB: 83939994736
Projektant: Alojzije Car, dipl.ing.građ.
upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem: G 1549
Broj projekta: 89021/G
Datum izrade: Travanj 2021.

MAPA 9 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE ZA VLASTITU POTROŠNJU

Projektantski ured: WORK-ING d.o.o.,
42202 Trnovec Bartolovečki, ZONA SJEVER, Gospodarska 2
OIB: 80628159935
Projektant: Josip Barbir dipl.ing.el
upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim brojem: E 1772
Broj projekta: GP-174/2021
Datum izrade: Travanj 2021.

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
080505281

OIB:
06674378579

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

4 KONSTRUKTA d.o.o.

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

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

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

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

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

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

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

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

REPUBLIKA HRVATSKA 33 - TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU -

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

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

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

TEMELJNI KAPITAL:

5 720.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

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

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

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

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

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

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

Promjene temeljnog kapitala:

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

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

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

REPUBLIKA HRVATSKA - TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

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

U Zagrebu, 13. veljače 2018.



ovlaštena osoba

REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

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

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

RJEŠENJE

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

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

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

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

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

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

Obrazloženje

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Pouka o pravnom lijeku

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

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

PREDSJEDNIK KOMORE

Damir Delač, dipl.ing.geod.

Dostaviti:

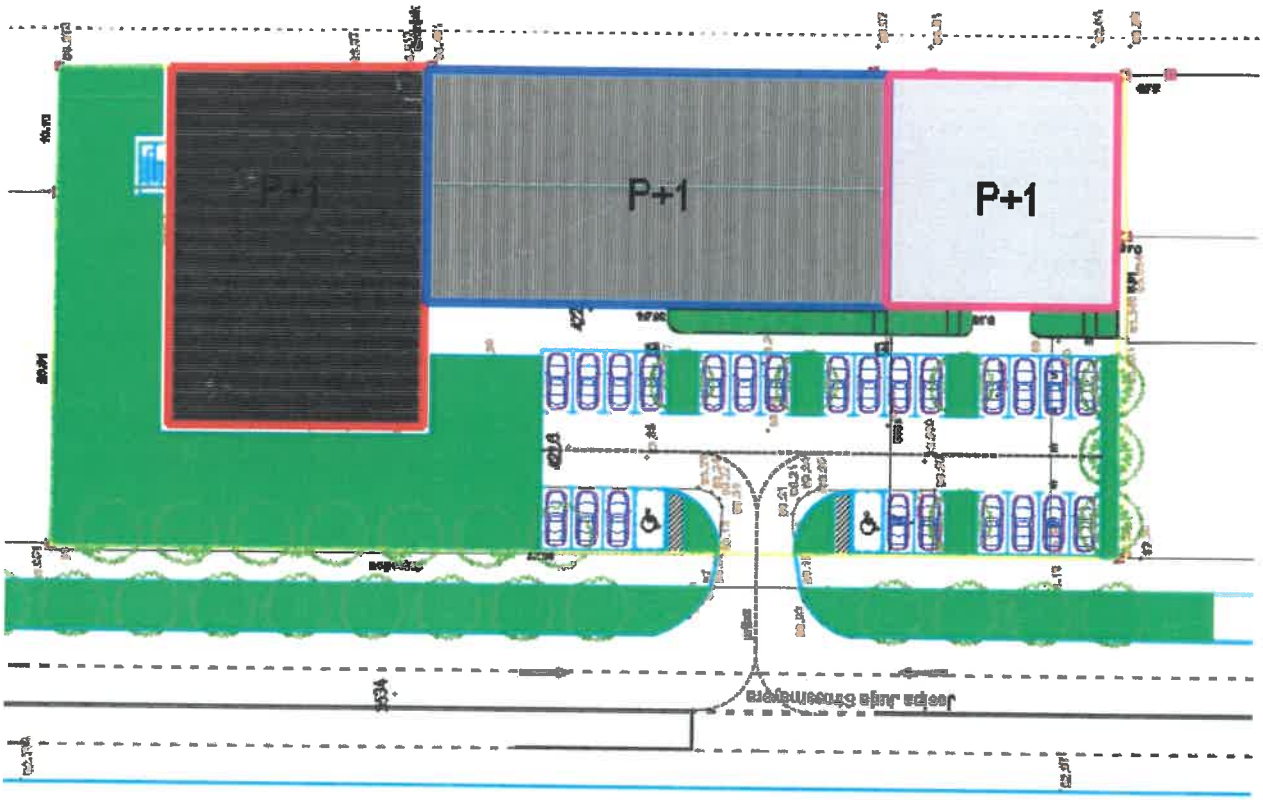
1. ANTONIO MAGLOV, 10000 ZAGREB, ZINKE KUNC 3 A
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

2.TEHNIČKI OPIS

GRAĐEVINA: Rekonstrukcija gospodarske građevine - poslovne
k.o. Županja

Općenito:

Na građevinskoj parceli smještena je postojeća građevina sastavljena od dvije dilatacije 1 i 2 (međusobno dilatirane). Namjena građevine je gospodarska - poslovna. Predmet ovog projekta je rekonstrukcija i dogradnja građevine. Rekonstrukcijom se planira uklanjanje postojeće dilatacije 1, te izvedba nove građevine mjestu iste; rekonstrukcija dilatacije 2 obuhvaća izvedbu galerije unutar građevine, te izvedbu nadstrešnice na zapadnoj strani građevine; dogradnja se planira s sjeverne strane građevine uz postojeću građevinu; sve u funkciji namjene postojeće građevine.



Dilatacija 1 – mangentna boja – rekonstrukcija - nova
Dilatacija 2 – plava boja – rekonstrukcija – postojeća
Dilatacija 3 – crvena boja – dogradnja - nova

DILATACIJA 1

Općenito:

Građevina se projektira pravilnog tlocrtnog oblika, dimenzija u prizemlju max cca 19,70 x 18,80 m, etaža: prizemlja i 1.kat (P+1), ukupne visina građevine je 9,0 m mjereno od kote uređenog terena do vrha atike.

Koncepcija nosive konstrukcije:

Građevina se projektira kao monolitna armirano betonska.
Nosivi konstruktivni sistem građevine čini okvirna konstrukcija sastavljena od ab stupova i greda na koje se oslanjaju ab ploče. Krov građevine čini ab ploča sa slojevima ravnog krova. Temelji su ab temeljne trake i temeljne stope. Pregrade prostorija izvode se lakim montažnim stijenama (kao tip Knauf). Fasada se projektira kao obloga fasadnim panelom.

Dimenzije i materijali nosivih elemenata:

POS 100 - stropna ploča iznad 1.kata je monolitna arm.bet. debljine d=20,0 cm, beton klase C30/37, armatura B500B kako je dano u računu; na koju dolaze slojevi ravnog krova.
POS 200 - stropna ploča iznad prizemlja je monolitna arm.bet. debljine d=20,0 cm, klasa betona C30/37, armatura B500B kako je dano u računu; na koju dolaze slojevi ravnog krova.
POS 201 – krakovi i podest dvokrakog stubišta su monolitna arm.bet. debljine d=20,0 cm, klasa betona C25/30, armatura B500B kako je dano u računu. Podest je oslonjen preko ab grede 25/30 cm, klasa betona C25/30, armatura B500B (DZ/GZ - 3ø14, vilice ø10/15), na ab vertiklani stup 30/25 cm, klasa betona C25/30, armatura B500B (6ø14, vilice ø10/15).
POS 202 – krakovi i podest jednokrakog stubišta su monolitna arm.bet. debljine d=20,0 cm, klase betona C25/30, armatura B500B kako je dano u računu. Krak i podest je oslonjen na ab zid d=20,0 cm, klasa betona C25/30, armatura B500B (±Q-503 + uglovna 4ø14).
POS 203 – konzolna nadstrešnica se projektira od toplooblikovanih cijevi u kvaliteti materijala S235JRH: glavni nosači - PC 60/120/5; sekundarni nosači – PC 40/60/4; spregovi – KC 40/40/3. Glavni nosači su upeti u ab gredu, te izlaze kontolno van grede max 1,70 m. Sekundarni nosači dolaze na max rasponu od 2,0 m, razmak nosača 1,5 m. Na sekundarne nosače dolazi pokrov – krovni panel. Krovni panel je oslonjen kao prosti (jednopoljni) nosač preko sekundarnih nosača. Odabrani lim krovnog panela mora imati nosivost od 1,70 kN/m2 opterećenja snijega+vjetra na rasponu od cca max 1,5 m; te nosivost od 0,50 kN/m2 opterećenja vjetra odizanja na rasponu od cca max 1,50 m (dokaz spojnih sredstva pokrova na pritisak/odizanje je u obvezi isporučitelja pokrova).

Stupovi okvira se projektiraju u dimenziji 40/40 cm, klasa betona C30/37, armatura B500B kako je dano u računu. Grede okvira se projektiraju u dimenziji 40/70 cm i 30/50 cm; sve klase betona C30/37, armatura B500B kako je dano u računu. Dimenzije svih stupova i greda dane su u ovom računu i planovima pozicija.

Fasadni panel je oslonjen kao prosti (jednopoljni) nosač preko ab greda. Odabrani lim fasadnog panela mora imati nosivost od 0,80 kN/m2 opterećenja vjetra na rasponu od cca max 4,00 m. Nepovoljne utjecaje temperaturnog istezanja potrebno je uzeti u obzir kod proračuna pričvršćenja (dokaz pričvrsnih sredstava je u obvezi isporučitelja panela). Za razmatranu lokaciju T_{max} = 40 °C, a T_{min} = -25 °C.

POS 300 - temeljna konstrukcija je projektirana kao ab temeljne trake 120/120 cm, klasa betona C25/30, armatura B500B kako je dano u računu. Ispod centralnih stupova (os E/-1 i E/-2) projektirane su ab temeljne stope 200/200/120 cm (međusobno povezane sa temeljnim trakama), klasa betona C25/30, armatura B500B kako je dano u računu. Ispod krakova stubišta projektiraju se armirano betonske temeljne trake 60/120 cm, klasa betona C25/30, armatura B500B kako je dano u računu.

Temeljenje je obavezno vršiti prema uputama iz GEOTEHNIČKI ELABORAT TEMELJENJA POSLOVNE GRAĐEVINE U ŽUPANJI koji je izradio GEOLAB d.o.o., poduzeće za usluge u geotehnici i rudarstvu, Varaždin, Lepoglavska 33; broj tehničkog dnevnika: 04-06-2021; datum: travanj 2021. **Postupiti prema točki 6. Zaključak** (stranica 17).

U ovom računu max. dobiveni napon na tlo je: temeljne stope: Sigma,tla = 96,00 kPa za stalno+korisno opterećenje, a slijeganje manje od 16,0 mm; temeljne trake: Sigma,tla = 102,97 kPa za stalno+korisno opterećenje, a slijeganje manje od 17,2 mm.
Za proračun temeljnih traka i temeljnih stopa uzet je koeficijenti reakcije podloge koji iznosi k_s= 6000 kN/m3.

Budući da se dogradnja projektira uz postojeću građevinu i na mjestu postojeće građevine koja se uklanja, potrebno je obratiti pažnju na postojeće temelje građevine. Potrebno je novu temeljnu konstrukciju spustiti na razinu postojeće temeljne konstrukcije. Prilikom iskopa temeljne jame potrebno je da ovlašteni geomehaničar pregleda temeljno tlo te prije početka izvođenja temelja provjeriti nosivost tla, te u suradnji s geomehničarem i prema stvarnom stanju iste i izvoditi.

Podna ploča u razini poda prizemlja se projektira kao monolitna arm.bet. debljine d=20,0 cm, beton C25/30, armatura B500B – konstruktivno (DZ/GZ – Q-503). Na podnoj ploči potrebno je napraviti prividne dilatacije sa gornje strane zarezivanjem ploče do armature i formirati polja cca 5x5m. Dilatacije zapuniti trajnoelastičnim kitom. Slojeve ispod podne ploče potrebno je nabiti na modul zbijenosti od Ms= 60Mpa i kontrolirati kružnom pločom.

DILATACIJA 2

Općenito:

Građevina se postojeća, samostojeća montažna građevina, pravilnog tlocrtnog oblika, dimenzija u prizemlju max cca 35,50 x 18,90 m, prizemne etaže, dvostrešnog nagiba krova. Ukupna visina građevine je 9,20 m mjereno od kote uređenog terena do vrha sljemena. Građevina je okvirna betonska, okviri su sastavljeni od stupova i greda koje formiraju dvostrešni nagib krova. Krov je izveden kao betonski sa slojevima kosog krova. Temelji ispod stupova okvira su ab temeljne stope sa čašicama.

Planirana rekonstrukcija:

Ovom rekonstrukcijom planira se:

a) uklanjanje slojeva krova te postava lakih krovnih panela i fotonaponskih čelija
b) izvedba čelične galerije unutar prizemne etaže građevine
c) izvedba čelične nadstrešnice na zapadnoj strani građevine
d) izvedba nove ab podne ploče

POSTOJEĆI KROVNA KONSTRUKCIJA – postojeći slojevi krova se skidaju do nosive betonske konstrukcije, te na mjesto tih dolazi krovni panel. Postojeći slojevi (čelični trapezni lim + mineralna vuna) su težine cca 0,20 kN/m2. Novi sloj koji se projektira je krovni panel oslonjen plošno na ab konstrukciju krova – težina krovnog panela cca 0,20 kN/m2. Na krovni panel postavljaju se fotonaponske čelije max težine 0,20 kN/m2.

ČELIČNA GALERIJA – projektira se unutar prostora dilatacije, kao prizemna čelična konstrukcija, sastavljena od okvira – stupovi i grede – koji preko sekundarnih nosača nose ab ploču - hi bond. Hi bond ploča je ukupne debljine d=14,0 cm, koju čini trapezni lim tip kao Arcelor-Mittal 50/250 debljine lima 1,25 mm + tlačna ab ploča debljine d=9,20 cm, klase betona C25/30, armatura B500B kako je dano u računu. Hi bond ploča se oslanja na sekundarne nosače. Sekundarni nosači se projektiraju od čeličnih profila HEA 220, na max razmaku od 1,90 m, max raspon 8,0 m, koji se oslanjaju na grede

okvira. Okviri su sastavljeni od stupova i grede, visina okvira je cca 3,8 m. Razmak između okvira je 6,70/8,0/7,0/5,0/7,0/7,7 m. Krajnji okviri – stupovi i greda su projektirani od čeličnih profila HEA 220; srednji okviri - stupovi i greda su projektirani od čeličnih profila HEB 300. Svi elementi okvira i sekundarnih nosača se projektiraju u kvaliteti materijala S355JR.
U ravnini ploče projektiraju se spregovi od kvadratnih cijevi KC80/80/4 prema tlocrtnoj dispoziciji, u kvaliteti materijala S235JRH.
Fasadni spregovi između stupova okvira se projektiraju od kvadratnih cijevi KC100/100/5, u kvaliteti materijala S235JRH.
Stupovi okvira sidre se na novu ab podnu konstrukciju, te će biti obrađeni u izvedbenom projektu.

ČELIČNA NADSTREŠNICA – projektira se kao čelična konzolna nadstrešnica s zategom. Nadstrešnica se projektira od konzolnih nosača na koje se oslanjaju sekundarni nosači koji nose pokrov – krovni panel. Krovni panel je oslonjen kao kontinuirani (jednopoljni, tropoljni) nosač preko sekundarnih nosača. Odabrani lim krovnog panela mora imati nosivost od 1,70 kN/m2 opterećenja snijega+vjetra na rasponu od cca max 1,60 m; te nosivost od 0,50 kN/m2 opterećenja vjetra odizanja na rasponu od cca max 1,60 m (dokaz spojnih sredstva pokrova na pritisak/odizanje je u obvezi isporučitelja pokrova). Sekundarni nosači su projektirani od čeličnih profila HEA 120 u kvaliteti materijala S235JR, na max. razmaku od 1,60 m, raspona 5,50 m. Sekundarni nosači se oslanjaju na glavne nosače. U krovnoj ravnini projektiraju se spregovi od kvadratnih cijevi KC50/50/3 prema tlocrtnoj dispoziciji, u kvaliteti materijala S235JRH. Glavni nosači su projektirani od čeličnih profila HEA 140 u kvaliteti materijala S235JR, koji izlaze konzolno iz postojećih stupova, te su pridržani zategom za postojeći stup. Zatega se projektira od kvadratnih cijevi KC80/80/3 u kvaliteti materijala S235JRH. Detalji sidrenja nadstrešnice na postojeće stupove će biti obrađeni u izvedbenom projektu.

AB PODNA PLOČA - se projektira kao monolitna arm.bet. debljine d=20,0 cm, beton C30/37, armatura B500B kako je dano u računu. Na podnoj ploči potrebno je napraviti prividne dilatacije sa gornje strane zarezivanjem ploče do armature i formirati polja cca 5x5m. Dilatacije zapuniti trajnoelastičnim kitom. Slojeve ispod podne ploče potrebno je nabiti na modul zbijenosti od Ms= 80Mpa i kontrolirati kružnom pločom.

Budući da se podna ploča projektira unutar postojećih temeljnih traka, potrebno je obratiti pažnju na postojeće temelje građevine. Prije početka izvedbe potrebno je uraditi sondažnu jamu uz postojeće stupove/postojeći zid da se utvrdi stvarna kota postojećih temelja. Prilikom iskopa postojeće podne ploče za novu podnu ploču potrebno je da ovlašteni geomehaničar pregleda temeljno tlo, te prije početka izvođenja temelja provjeriti nosivost tla, te u suradnji s geomehničarem i prema stvarnom stanju iste i izvoditi.

DILATACIJA 3

Općenito:

Građevina se projektira pravilnog tlocrtnog oblika, dimenzija u prizemlju max cca 20,40 x 28,70 m, etaža: prizemlje i 1.kat (P+1), ukupne visina građevine je 9,30 m mjereno od kote uređenog terena do vrha atike.

Koncepcija nosive konstrukcije:

Građevina se projektira kao monolitna armirano betonska.
Nosivi konstruktivni sistem građevine čini okvirna konstrukcija sastavljena od ab stupova i greda na koje se oslanjaju ab ploče. Krov građevine čini ab ploča sa slojevima ravnog krova, te ab grede na koje se oslanja pokrov. Temelji su ab temeljne trake. Fasada se projektira kao obloga fasadnim panelom.

Dimenzije i materijali nosivih elemenata:

POS 100 - stropna ploča iznad 1.kata je monolitna arm.bet. debljine d=20,0 cm, beton klase C30/37, armatura B500B kako je dano u računu; na koju dolaze slojevi ravnog krova.
Krovni pokov – krovni panel je oslonjen kao kontinuirani (dvopoljni) nosač preko ab greda okvira. Odabrani lim krovnog panela mora imati nosivost od 2,00 kN/m2 opterećenja snijega+vjetra na rasponu od cca max 6,50 m; te nosivost od 0,80 kN/m2 opterećenja vjetra odizanja na rasponu od cca max 6,50 m (dokaz spojnih sredstva pokrova na pritisak/odizanje je u obvezi isporučitelja pokrova) (predloženi krovni panel – KS1000XD – 0,7mm/1,1 mm).
POS 200 - stropna ploča iznad prizemlja je monolitna arm.bet. debljine d=20,0 cm, klasa betona C30/37, armatura B500B kako je dano u računu. Korisno opterećenje s kojom je proračunata ploča iznosi 5,00 kN/m2 – skladište gotovih proizvoda.
POS 201 – vanjsko stubište projektira se kao monolitno armirano betonsko, klasa betona C30/37, armatura B500B kako je dano u računu. Krakovi i podesti projektirani su u debljini d=20,0 cm, koji se oslanjaju na ab zid d=20,0 cm i preko grede 20/30 cm na stupove 20/20 cm.
Stupovi okvira se projektiraju u dimenziji 40/40 cm, klasa betona C30/37, armatura B500B kako je dano u računu. Grede okvira se projektiraju u dimenziji 40/50 cm i 40/90 cm; sve klase betona C30/37, armatura B500B kako je dano u računu. Dimenzije svih stupova i greda dane su u ovom računu i planovima pozicija.

Fasadni panel je oslonjen kao prosti (jednopoljni) nosač preko ab greda. Odabrani lim fasadnog panela mora imati nosivost od 0,80 kN/m2 opterećenja vjetra na rasponu od cca max 4,00 m. Nepovoljne utjecaje temperaturnog istezanja potrebno je uzeti u obzir kod proračuna pričvršćenja (dokaz pričvrsnih sredstava je u obvezi isporučitelja panela). Za razmatranu lokaciju T_{max} = 40 °C, a T_{min} = -25 °C.

POS 300 - temeljna konstrukcija je projektirana kao ab temeljne trake 100/120 cm i 80/120 cm, sve klasa betona C25/30, armatura B500B kako je dano u računu.

Temeljenje je obavezno vršiti prema uputama iz GEOTEHNIČKI ELABORAT TEMELJENJA POSLOVNE GRAĐEVINE U ŽUPANJI koji je izradio GEOLAB d.o.o., poduzeće za usluge u geotehnici i rudarstvu, Varaždin, Lepoglavska 33; broj tehničkog dnevnika: 04-06-2021; datum: travanj 2021. **Postupiti prema točki 6. Zaključak** (stranica 17).

U ovom računu max. dobiveni napon na tlo za temeljne trake: Sigma,tla = 71,27 kPa za stalno+korisno opterećenje, a slijeganje manje od 11,2 mm.
Za proračun temeljnih traka uzet je koeficijenti reakcije podloge koji iznosi k_s= 6000 kN/m3.

POS 301 - podna ploča se projektira kao monolitna arm.bet. debljine d=20,0 cm, beton C30/37, armatura B500B kako je dano u računu. Opterećenja strojeva/opreme na podnu ploču dobivenu su od strane investitora. Prije izvedbe potrebno je provjeriti težinu strojeva/opreme te ukoliko se razlikuju od opterećenja s kojima se ušlo u proračun potrebno je ponovno proračunati podnu ploču. Detalje i način sidrenja opreme na podnu ploču daje isporučitelj opreme. Na podnoj ploči potrebno je napraviti prividne dilatacije sa gornje strane zarezivanjem ploče do armature i formirati polja cca 5x5m. Dilatacije zapuniti trajnoelastičnim kitom. Slojeve ispod podne ploče potrebno je nabiti na modul zbijenosti od Ms= 80Mpa i kontrolirati kružnom pločom.

POS 302 – temeljna konstrukcija stubišta se projektira kao ab temeljne trake 60/120 cm i 30/120 cm, klasa betona C25/30, armatura B500B kako je dano u računu.

Budući da se dogradnja projektira uz postojeću građevinu, potrebno je obratiti pažnju na postojeće temelje građevine. Potrebno je novu temeljnu konstrukciju spustiti na razinu postojeće temeljne konstrukcije. Prilikom iskopa temeljne jame potrebno je da ovlašteni geomehaničar

pregleda temeljno tlo te prije početka izvođenja temelja provjeriti nosivost tla, te u suradnji s geomehničarem i prema stvarnom stanju iste i izvoditi.

Radionička izvedba:

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

U skladu s HRN EN 1990, Tablica B1, posljedice sloma ili nefunkcioniranja konstrukcije svrstavaju se u razred posljedica CC2:
Opis: Znatne posljedice zbog gubitka života, ekonomskih i socijalnih posljedica, kao i posljedica s obzirom na okoliš.

U skladu s HRN EN 1090-2 i HRN EN 1990, klasa izvedbe je EXC2:

Kategorija uporabe SC2:	Konstrukcije i elementi s njihovim spojevima projektirani za seizmička djelovanja, u područjima sa srednjom ili visokom seizmičkom aktivnosti i u klasama duktilnosti DCM i DCH.
Kategorija izrade PC1:	konstrukcije s komponentama koje nisu zavarivane ili zavarivane komponente izrađene od čelika klase ispod S355.

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

Materijal:

Materijal za čeličnu konstrukciju nadstrešnica je S235JR, HRN EN 10025, i S235JRH, HRN EN 10219 i HRN EN 10210, a vijci su klase 8.8 i 10.9. prema HRN EN 15048.
(S235 – fy=235 N/mm2, fu=360 N/mm2)

Materijal za čeličnu konstrukciju galerije je S355JR, HRN EN 10025, i S235JRH, HRN EN 10219, a vijci su klase 8.8 i 10.9. prema HRN EN 15048.
(S235 – fy=235 N/mm2, fu=360 N/mm2)(S355 – fy=355 N/mm2, fu=490 N/mm2)

Zaštita od korozije:

Predviđena je AK zaštita čelične konstrukcije hladnim premazima prema normi HRN.EN12944, kategorija korozivnosti C1 i C2, dugoročna zaštita T=15 g.
Kompletnu se čeličnu konstrukciju očisti (pjeskarenje, kemijska sredstva, četke). Na očišćenu konstrukciju nanosi se prvi AKZ premaz u sloju minimalne debljine prema normi HRN.EN12944. Nakon završetka zavarivačkih radova na montaži, popravljaju se oštećenja, te nanose još dva sloja AKZ premaza potrebne debljine prema normi HRN.EN12944.
Pri montaži, prihvatna užad mora biti od nemetala (gurtne), koji ne oštećuje slojeve AKZ na konstrukciji. Po završenoj montaži konstrukcije, popraviti oštećene dijelove premaza.
Plohe čelične konstrukcije koje kontaktiraju s betonom, ne premazuju se.

Protupožarna zaštita:

Konstrukcija čelične galerije je proračunata na požarno opterećenje.

O proračunu:

Građevina se projektira u VII seizmičkoj zoni, za koju zonu je izvršen proračun stabilnosti.
Proračun je izvršen po programu TOWER, za dinamičku i statičku analizu.
Program se koristi metodom konačnih elemenata, gdje je cijeli objekt podijeljen u mrežu kvadratičnih elementa. Za ovaj proračun su korišteni elementi veličine 15x15 i 25x25cm.
Pojedini dijelovi proračuna su napravljeni u Exelu, a pojedini su kontrolirani ručnim proračunom.
Sve dimenzije zidova i stupova kontrolirane su, kako nalaže propis o potresu, na dozvoljeno vertikalno opterećenje (vidi prilog).
Opterećenja su uzeta prema propisima za opterećenje objekata visokogradnje.
Ploče su proračunate na stalno+korisno opterećenje.
Armirano betonski zidovi su proračunati na stalno+korisno+potres x smjera (odnosno y smjera).
Grede su proračunate na stalno+korisno opterećenje na ravninskim modelima (ploče i visokostijeni nosači) te na stalno+korisno+potres x smjera (odnosno y smjera) u prostornom modelu. Mjerodavna je najveća armatura.
Izvršena je i kontrola međukatnog pomaka od potresa.
Minimalna armatura za stupove svih etaža treba biti min 1%, a ukoliko je dimenzioniranjem pojedinih stupova dobiveno više, potrebno je ugraditi tu veću armaturu.

Odabiranje razreda izloženosti objekta i zaštitnih slojeva

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

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

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

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

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

Tokom građenja obavezan kontinuirani nadzor glavnog projektanta i projektanta konstrukcije.

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

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:

Antonio Maglov dipl.ing.građ.

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

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

Opće napomene projektiranja konstrukcije da zadovolji potrebni uporabni vijek građevine

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

Tablica 1 Razredba proračunskog/projektiranog uporabnog vijeka

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

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

50 godina

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

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

ODRŽAVANJE KONSTRUKCIJE

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

a. Održavanje ab konstrukcije

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

Pregled uključuje najmanje:

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

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

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

b. Čuvanje dokumentacije održavanja

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

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:

Antonio Maglov dipl.ing.građ.

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

3. PRIMJENJENI PROPISI

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

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

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

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

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

A. OPĆE NAPOMENE

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

B. ISKOLČENJE I ZAHTJEVANA GEOMETRIJA

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

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

C. ZEMLJANI RADOVI

1. Iskopi

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

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

Tijekom radova na iskopima kontrolirati:

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

2. Nasipi

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

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

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

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

3. Zaštita pokosa

Nagibi pokosa trebaju odgovarati projektu.

D. BETONSKI RADOVI

1. Općenito

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

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

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

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

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

2. Beton i njegova sastavna gradiva

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

OSNOVNI ZAHTJEVI PO DIJELOVIMA KONSTRUKCIJE

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

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

		Razred izloženosti	min. razred čvrstoće	max. v/c omjer	min. količina cementa (kg/m^3)
Podzemna konstrukcija	Temeljna konstrukcija	**XC2** –vlažna, rjeđe suha, površina betona izložena dugotrajnom dodiru s vodom, mnogi temelji	**C25/30**	**0,50**	**300**
Nosivi elementi nadzemne konstrukcije	Svi ostali elementi	**XC1** – beton unutar građevine, suha ili stalno vlažna	**C25/30**	**0,55**	**280**
Nosivi elementi nadzemne konstrukcije	Svi ostali elementi	**XC1** – beton unutar građevine, suha ili stalno vlažna	**C30/37**	**0,55**	**280**

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

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

3. Izvođenje betonskih radova

3.1. Općenito

Izvođač radova treba izvesti betonske i armirano-betonske radove u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670-1 - Izvedba betonskih konstrukcija – 1. dio: Općenito i TPGK.

Pogon za proizvodnju betona mora ispunjavati zahtjeve norme HRN EN 206-1 - Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost. Za svaku vrstu betona proizvođač odnosno izvođač je dužan dostaviti odgovarajuću ispravu o sukladnosti.

3.2. Izrada betonske konstrukcije

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4. Čelik za armiranje i čelik za prednapinjanje

Za armiranje elemenata konstrukcije mogu se koristiti čelici prema TPGK i normama HRN EN 10080-1do 6 za čelik za armiranje, HRN EN 10138-1do 4 za čelik za prednapinjanje. Označavati se trebaju prema HRN EN 1027-1 i 2 i HRN CR 10260.
Armatura izrađena od čelika za armiranje i čelika za prednapinjanje prema odredbama TPGK, ugrađuje se u armiranobetonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, tehničkoj uputi za ugradnju i uporabu armature, normi HRN EN 13670-1 i odredbama TPGK.

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

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

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

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

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

E. HIDROIZOLATERSKI RADOVI

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

F. TEHNIČKI UVJETI ZA ZIDANU KONSTRUKCIJU I ZIDARSKE RADOVE OPĆENITO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

G. NADZOR

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

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

1. Nadzor materijala i proizvoda

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

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

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

2. Područje nadzora izvedbe

Područje nadzora koji treba provesti prikazano je u tablici:

PREDMET	VRSTA NADZORA
Kalupi, oplata i skele	Glavne kalupe i oplatu pregledati prije betoniranja
Obična armatura	Glavnu armaturu pregledati prije betoniranja
Ugrađeni elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Predgotovljeni elementi	Prema izvedbenim specifikacijama
Gradilišni prijevoz i ugradnja betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Završna obrada i njegovanje betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Geometrija	Prema projektnim specifikacijama
Nadzorna dokumentacija	Kako se traži ovim uvjetima

3. Nadzor prije betoniranja

Prije početka betoniranja nadzor treba uključivati:

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

4. Nadzor postupka betoniranja

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

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

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

H. MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI

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

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

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

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

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

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

I. ODRŽAVANJE

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

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

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

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

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:

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

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

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

Primjena općih tehničkih uvjeta

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

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

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

Investitor je dužan:

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

Izvođač je dužan:

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

Dokumentacija

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

Osnovni program rada kontrole

Osnovne aktivnosti kontrole za predmetni tip građevine su slijedeće:

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

Kontrolna ispitivanja

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

Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati slijedeće dijelove:

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

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

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

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

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

Osiguranje kvalitete

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

Norme

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

HRN

HRN EN

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

a) Međunarodne Organizacije za Standardizaciju (ISO)

b) Njemačke Industrijske Organizacije (DIN)

Tehnički uvjeti za nosive čelične konstrukcije

Osnovne odredbe

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Zapisnik potpisuju izvođači radova i nadzornik gradnje.

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

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

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

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

Mjere zaštite od požara

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

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

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

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

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

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

Nadzor vrši nadležna inspekcija.

Mjere zaštite na radu

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

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

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

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

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

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:

Antonio Maglov dipl.ing.građ.

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

5. ANALIZA OPTEREĆENJA

K1 - Ravni neprohodni krov

		m	kN/m3		
1	oblutci - završni sloj oblutaka 16-32	0,1000	20,00	2,000	KN/m^2
2	geotekstil	0,0002	3,00	0,001	KN/m^2
3	polimerna hidroizolacijska traka na bazi FPO/TPO	0,0002	10,00	0,002	KN/m^2
4	mineralna vuna (MW) krovne ploče	0,2000	0,50	0,100	KN/m^2
5	parna brana	0,0002	11,00	0,002	KN/m^2
6	ab ploča	0,2000	25,00	5,000	KN/m^2 (program računa aut.)
7	spušteni strop sa instalacijama	0,5000		0,500	KN/m^2

STALNO OPTEREĆENJE	**g1 =**	**2,60**	KN/m^2
	go =	**5,00**	KN/m^2
POKRETNO OPTEREĆENJE	**p1 =**	**1,50**	KN/m^2

K3 - Kosi krov

		m	kN/m3		
1	čelični lim	0,0005	78,50	0,039	KN/m^2
2	IPN jezgra	0,1000	2,00	0,200	KN/m^2
3	čelični lim	0,0005	78,50	0,039	KN/m^2
4	ab konstrukcija			5,000	KN/m^2 (program računa aut.)

STALNO OPTEREĆENJE	**g1 =**	**0,28**	KN/m^2
	go =	**5,00**	KN/m^2
SNIJEG	**s1 =**	**1,20**	KN/m^2
VJETAR	**v1 =**	**0,80**	KN/m^2

M1 - između hodnika i izložbenog salona

		m	kN/m3		
1	troslojni parket u ljepilu	0,0150	8,00	0,120	KN/m^2
2	građevinsko ljepilo	0,0020	16,00	0,032	KN/m^2
3	cementni estrih (s podnim grijanjem)	0,0650	22,00	1,430	KN/m^2
4	polietilen	0,0002	10,00	0,002	KN/m^2
5	EPS	0,0200	0,30	0,006	KN/m^2
6	ab ploča	0,2000	25,00	5,000	KN/m^2 (program računa aut.)
7	spušteni strop + instalacije			0,300	KN/m^2
8	pregradni zidovi			0,800	KN/m^2

STALNO OPTEREĆENJE	**g1 =**	**2,69**	KN/m^2
	go =	**5,00**	KN/m^2
POKRETNO OPTEREĆENJE	**p1 =**	**3,00**	KN/m^2

M2 - između hodnika i izložbenog salona

		m	kN/m3		
1	keramičke pločice	0,0100	24,00	0,240	KN/m^2
2	građevinsko ljepilo	0,0020	19,00	0,038	KN/m^2
3	cementni estrih (s podnim grijanjem)	0,0700	22,00	1,540	KN/m^2
4	polietilen	0,0002	10,00	0,002	KN/m^2
5	EPS	0,0200	0,30	0,006	KN/m^2
6	ab ploča	0,2000	25,00	5,000	KN/m^2 (program računa aut.)
7	spušteni strop + instalacije			0,300	KN/m^2
8	pregradni zidovi			0,800	KN/m^2

STALNO OPTEREĆENJE	**g1 =**	**2,93** KN/m^2
	go =	**5,00** KN/m^2
POKRETNO OPTEREĆENJE	**p1 =**	**3,00** KN/m^2

M3 - između galerija/1.kata i proizvodnje

		m	kN/m3		
1	industrijski i protuprašni premaz			0,100	KN/m^2
2	spregnuta ab ploča (8+12cm)	0,1400	25,00	3,500	KN/m^2 (program računa aut.)
3	čelični nosači			0,300	KN/m^2 (program računa aut.)

STALNO OPTEREĆENJE	**g1 =**	**0,10** KN/m^2
	go =	**3,80** KN/m^2
POKRETNO OPTEREĆENJE	**p1 =**	**5,00** KN/m^2

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:

Antonio Maglov dipl.ing.građ.

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

ISPUNA - vanjski zidovi 25 cm

	m	kN/m3		
1 žbuka	0,020	18,00	0,360	KN/m^2
2 blok opeka	0,250	14,00	3,500	KN/m^2
3 žbuka	0,020	18,00	0,360	KN/m^2

STALNO OPTEREĆENJE | **g1 =** | **4,22** | KN/m^2

h_{zida} = 3,50 m | **14,77** | KN/m'

ISPUNA - vanjski zidovi 25 cm

	m	kN/m3		
1 žbuka	0,020	18,00	0,360	KN/m^2
2 blok opeka	0,250	14,00	3,500	KN/m^2
3 fasadni panel			0,400	KN/m^2

STALNO OPTEREĆENJE | **g1 =** | **4,26** | KN/m^2

h_{zida} = 3,50 m | **14,91** | KN/m'

ISPUNA - fasada

	m	kN/m3		
1 fasadni panel			0,400	KN/m^2

STALNO OPTEREĆENJE | **g1 =** | **0,40** | KN/m^2

h_{zida} = 4,00 m | **1,60** | KN/m'

h_{zida} = 5,00 m | **2,00** | KN/m'

OPTEREĆENJE SNIJEGOM

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

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

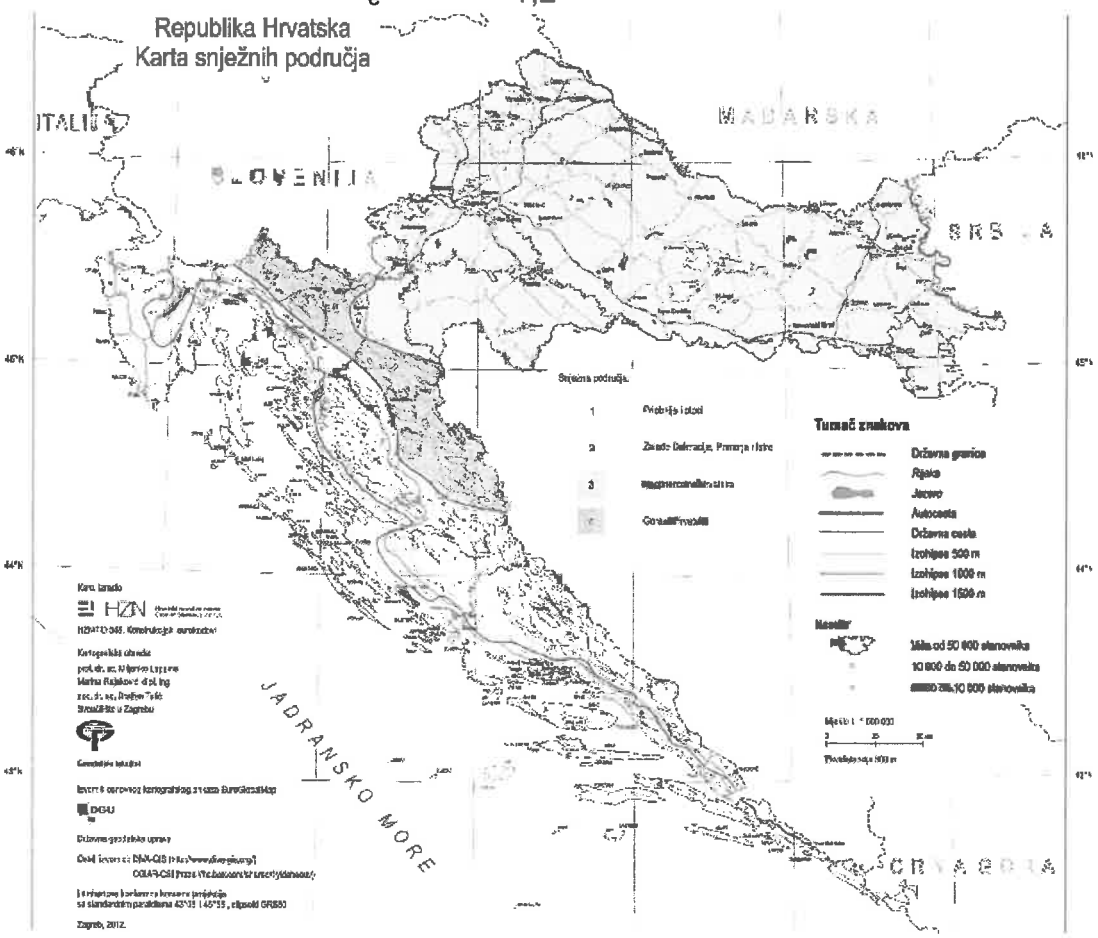
c) za izvaredne proračunske situacije $s = \mu_i * s_k$

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

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

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

C_e = 1,2

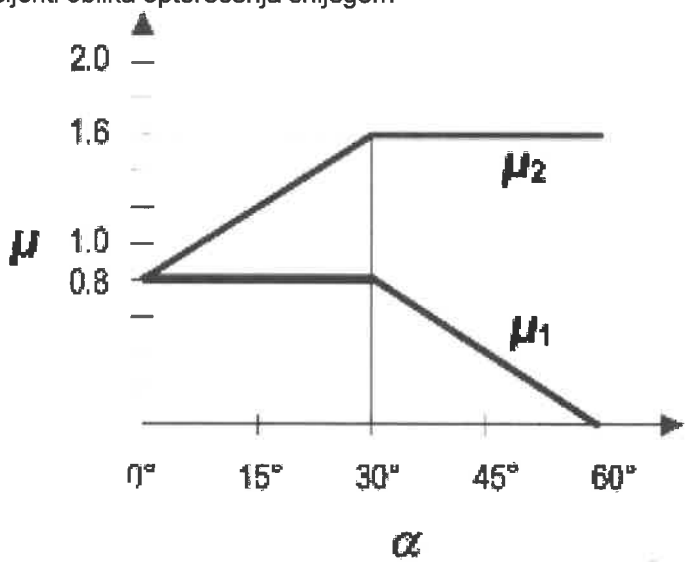


Nadmorska visina do [m]	1. područje – priobalje i otoci [kN/m^2]	2. područje – zaleđe Dalmacije, Primorja i Istre [kN/m^2]	3. područje – kontinentalna Hrvatska [kN/m^2]	4. područje – gorska Hrvatska [kN/m^2]
100	0,50	0,75	1,00	1,25
200	0,50	0,75	1,25	1,50
300	0,50	0,75	1,50	1,75
400	0,50	1,00	1,75	2,00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

Tablica opterećenja snijegom za snježna područja i pripadajuće nadmorske visine

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

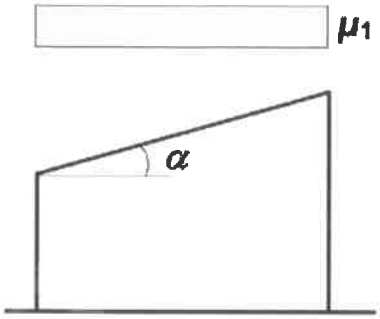
Koeficijenti oblika opterećenja snijegom



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

JEDNOSTREŠNI KROVOVI

Koeficijenti oblika opterećenja snijegom



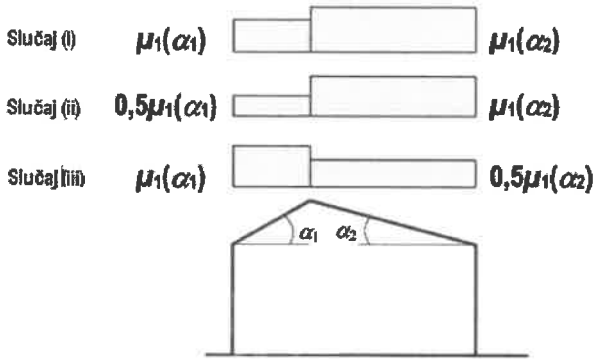
$\alpha =$ 1 °

$\mu_1 =$ 0,8

$s_1 =$	**1,20**	kN/m^2

DVOSTREŠNI KROVOVI

Koeficijenti oblika opterećenja snijegom



$\alpha_1 =$ 13 °

$\alpha_2 =$ 13 °

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

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

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

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

Slučaj (i) = s1=	**1,2**	**1,2**	kN/m^2
Slučaj (ii) = s1=	**0,6**	**1,2**	kN/m^2
Slučaj (iii) = s1=	**1,2**	**0,6**	kN/m^2

OPTEREĆENJE VJETROM

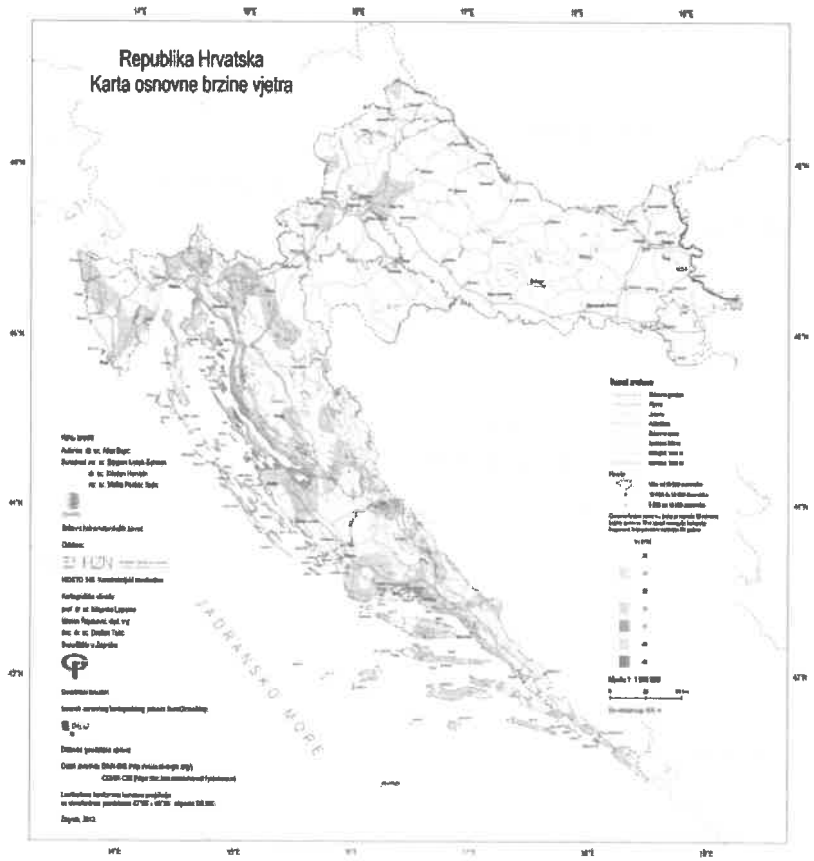
OSNOVNA BRZINA VJETRA

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

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

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

$V_b =$ 20 m/s



OSNOVNI PRITISAK VJETRA

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

ρ - 1,25 kg/m3

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

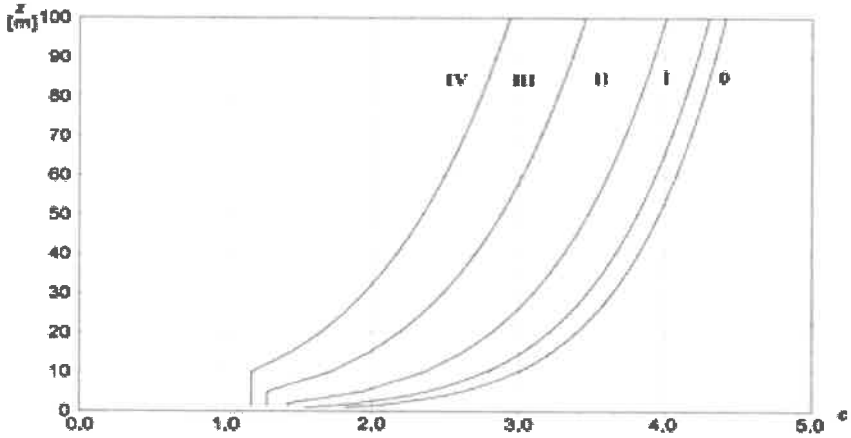
PRITISAK USLIJED BRZINE VJETRA PRI UDARU

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

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

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

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



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

z= 9 m

Ce(z)= 1,65

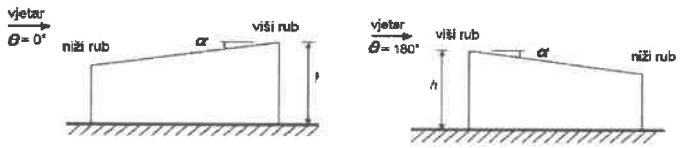
qp(ze)= 0,41 kN/m^2

VANJSKI PRITISAK VJETRA NA PLOHE GRAĐEVINE

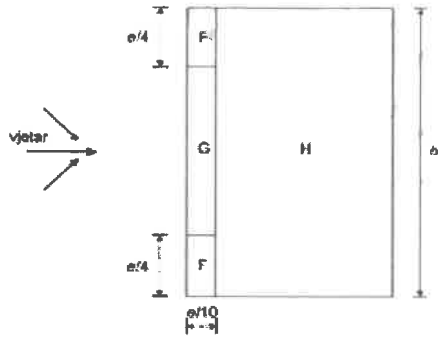
$w_e = q_p (z_e)^* c_{pe}$ vanjski tlak

Cpe - koeficijent vanjskog pritiska.

HRN EN 1991-1-4:2012
EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010



(a) općenito



(b) smjerovi vjetra $\theta=0°$ i $\theta=180°$

$e = b$ ili $2h$, odabire se manja vrijednost

b: dimenzija okomito na vjetar

Tablica 7.3a(N) – Preporučene vrijednosti koeficijenata vanjskog tlaka za jednostrešne krovove

Nagib α	Područje za smjer vjetra $\theta = 0°$						Područje za smjer vjetra $\theta = 180°$					
	F		G		H		F		G		H	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5°	−1,7	−2,5	−1,2	−2,0	−0,6	−1,2	−2,3	−2,5	−1,3	−2,0	−0,8	−1,2
	+0,0		+0,0		+0,0							
15°	−0,9	−2,0	−0,8	−1,5	−0,3		−2,5	−2,8	−1,3	−2,0	−0,9	−1,2
	+0,2		+0,2		+0,2							
30°	−0,5	−1,5	−0,5	−1,5	−0,2		−1,1	−2,3	−0,8	−1,5	−0,8	
	+0,7		+0,7		+0,4							
45°	−0,0		−0,0		−0,0		−0,6	−1,3	0,5		−0,7	
	+0,7		+0,7		+0,6							
60°	+0,7		+0,7		+0,7		−0,5	−1,0	−0,5		−0,5	
75°	+0,8		+0,8		+0,8		−0,5	−1,0	−0,5		−0,5	

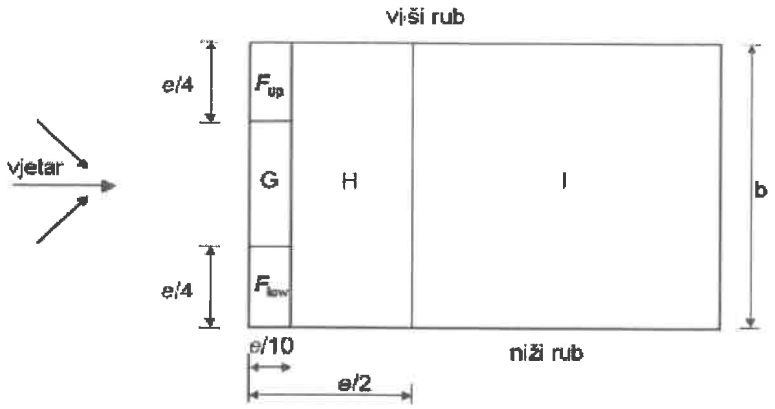
α= 3 ^{0}

θ=0	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
zona F	-1,7	-2,5
zona G	-1,2	-2
zona H	-0,6	-1,2

θ=90	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
zona F	-2,3	-2,5
zona G	-1,3	-2
zona H	-0,8	-1,2

we = qp (ze)*cpe =

-0,70	kN/m^2	zona F	**-0,95**	kN/m^2	zona F
-0,50	kN/m^2	zona G	**-0,54**	kN/m^2	zona G
-0,25	kN/m^2	zona H	**-0,33**	kN/m^2	zona H



(c) smjer vjetra θ=90°

Tablica 7.3b(N) – Preporučene vrijednosti koeficijenata vanjskog tlaka za jednostrešne krovov

Nagib α	Područje za smjer vjetra θ = 90°								
	F_{up}		F_{low}		G		H		I
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$
5°	– 2,1	– 2,6	– 2,1	– 2,4	– 1,8	– 2,0	– 0,6	– 1,2	– 0,
15°	– 2,4	– 2,9	– 1,6	– 2,4	– 1,9	– 2,5	– 0,8	– 1,2	– 0,7
30°	– 2,1	– 2,9	– 1,3	– 2,0	– 1,5	– 2,0	– 1,0	– 1,3	– 0,8
45°	– 1,5	– 2,4	– 1,3	– 2,0	– 1,4	– 2,0	– 1,0	– 1,3	– 0,9
60°	– 1,2	– 2,0	– 1,2	– 2,0	– 1,2	– 2,0	– 1,0	– 1,3	– 0,7
75°	– 1,2	– 2,0	– 1,2	– 2,0	– 1,2	– 2,0	– 1,0	– 1,3	– 0,

NAPOMENA 1: Pri θ = 0° (vidjeti tablicu (a)) tlak se naglo mijenja između pozitivnih i negativnih vrijednosti oko nagiba α = + 5° do + 45°, stoga se i pozitivne i negativne vrijednosti. Za takve krovove treba uzeti u obzir dva slučaja: jedan sa svim pozitivnim vrijednostima i jedan sa svim negativ vrijednostima. Ne dopušta se miješanje pozitivnih i negativnih vrijednosti na jednom pročelju.

NAPOMENA 2: Za međuvrijednosti nagiba smije se upotrebljavati linearna interpolacija između vrijednosti istog predznaka. Vrijednosti 0,0 dane potrebe interpolacije.

α= 3 ^{0}

we = qp (ze)*cpe =

θ=0	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
zona Fup	-2,1	-2,6
zona Flow	-2,1	-2,4
zona G	-1,8	-2
zona H	-0,6	-1,2
zona I	-0,5	-0,5

-0,87	kN/m^2	zona Fup
-0,87	kN/m^2	zona Flow
-0,74	kN/m^2	zona G
-0,25	kN/m^2	zona H
-0,21	kN/m^2	zona I

OPTEREĆENJE VJETROM

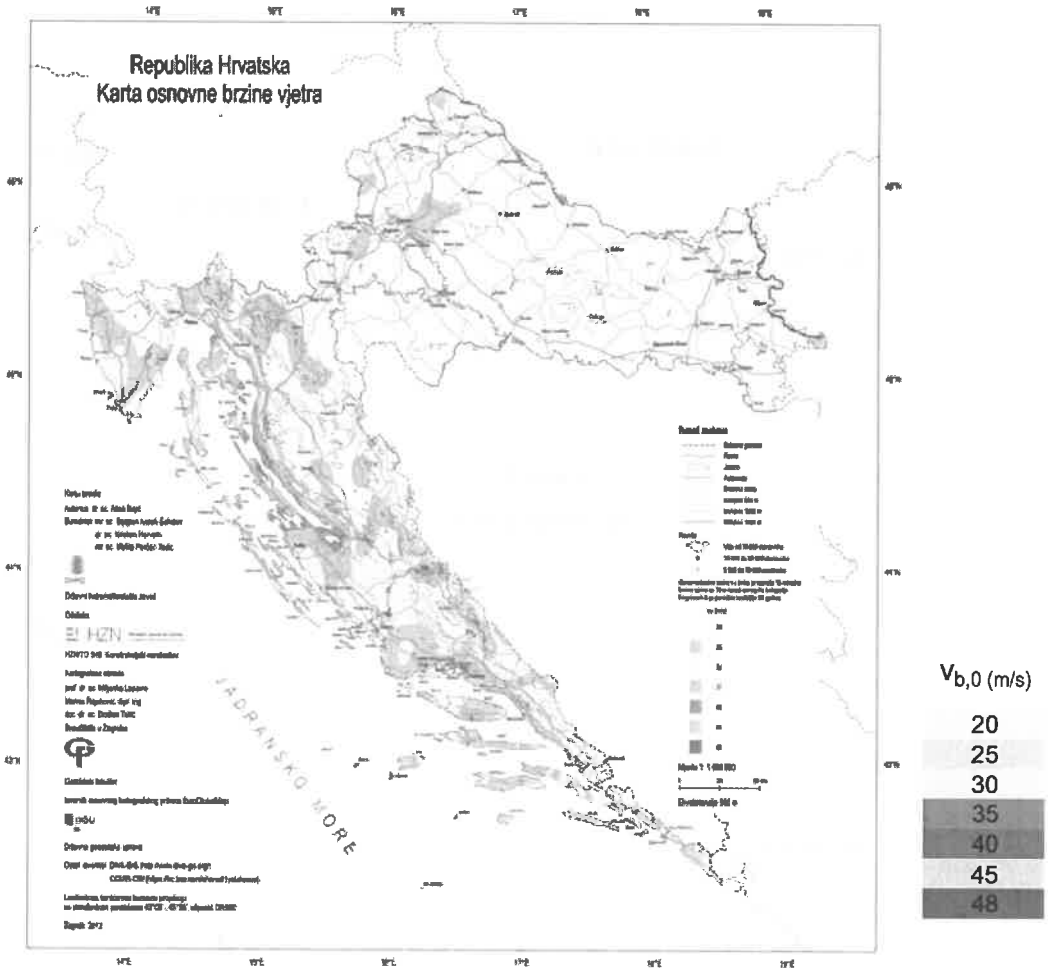
OSNOVNA BRZINA VJETRA

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

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

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

$V_b =$ 20 m/s



OSNOVNI PRITISAK VJETRA

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

ρ - 1,25 kg/m3

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

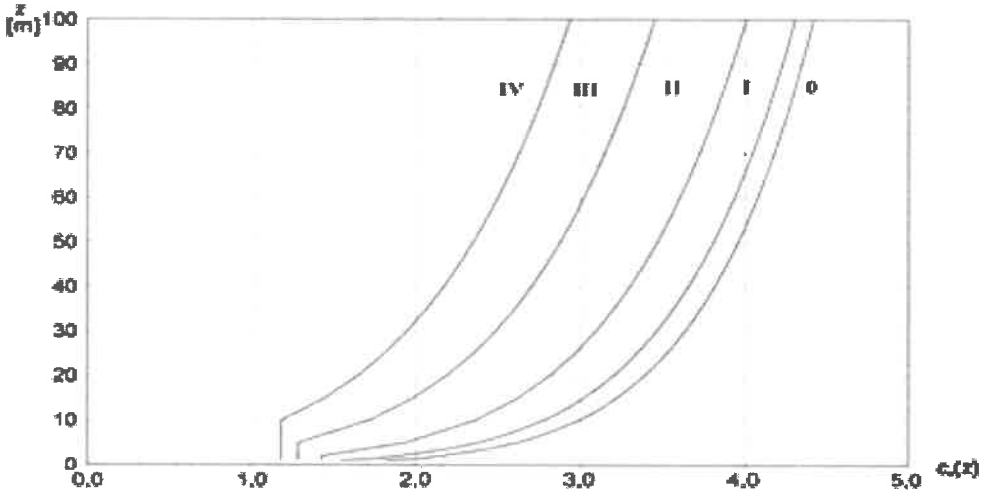
PRITISAK USLIJED BRZINE VJETRA PRI UDARU

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

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

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

Kategorija terena	Karakteristike terena	z_0(m)	z_{min}(m)
0	- more i površine obale	0.003	1.0
I	- jezera - nema zapreka	0.01	1.0
II	- slaba vegetacija - pojedine zapreke s razmakom najmanje 20x visine zapreke	0.05	2.0
III	- normalna vegetacija, šume i predgrađa	0.3	5.0
IV	- najmanje 15% površine pokriveno je zgradama prosječne visine 15 m	1.0	10.0



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

z= 10 m

Ce(z)= 1,7

qp(ze)= 0,43 kN/m^2

VANJSKI PRITISAK VJETRA NA PLOHE GRAĐEVINE

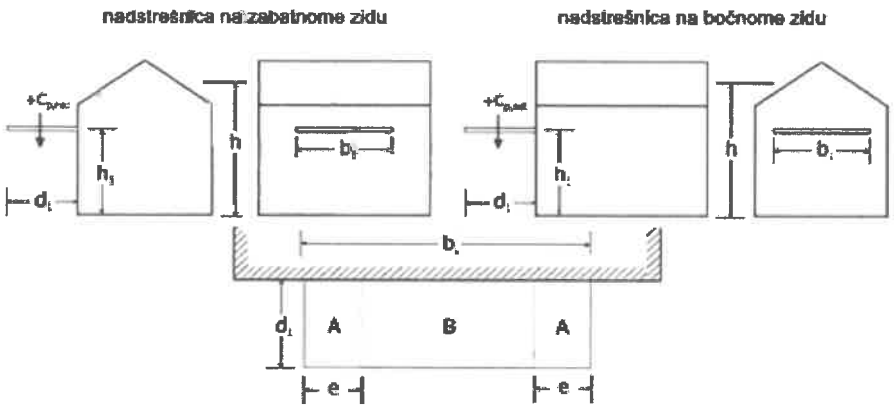
$w_e = q_p(z_e)*c_{pnet}$

Cpnet - aerodinamički koeficijent za rezultantni tlak za nadstrešnice

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

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

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



$e = d_1/4$ ili $h_1/2$, mjerodavna je manja vrijednost

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

b1=	10,70	m	h1/h=	0,40
d1=	4,70	m	h1/d1=	0,77
h1=	3,60	m		
h=	9,00	m		

α= 0^0

	C_{pnet}	
zona A	0,7	tlak prema dolje -
zona A	-1	tlak prema gore +
zona B	0,3	tlak prema dolje -
zona B	-0,2	tlak prema gore +

we = qp (ze)*cpnet =

0,30	kN/m^2	zona A -	**0,13**	kN/m^2	zona B -
-0,43	kN/m^2	zona A +	**-0,09**	kN/m^2	zona B +

6. STATIČKI PRORAČUN

6.1. DILATACIJA 1

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	7.60	3.60
	4.00	4.00

Naziv	z [m]	h [m]
	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

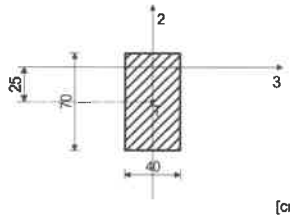
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=40/70, Fiktivna ekscentričnost

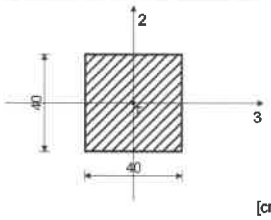
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	2.800e-1	2.333e-1	2.333e-1	9.605e-3	3.733e-3	1.143e-2



[cm]

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

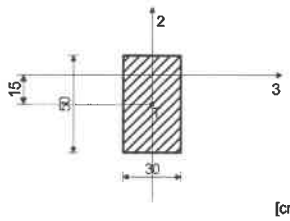
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	1.600e-1	1.333e-1	1.333e-1	3.605e-3	2.133e-3	2.133e-3



[cm]

Set: 3 Presjek: b/d=30/50, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.817e-3	1.125e-3	3.125e-3



[cm]

Setovi točkastih ležajeva

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

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	stalno (g)
2	korisno
3	Sx
4	Sy
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII
6	Komb.: I+1.5xII
7	Komb.: I+0.3xII-1xIII
8	Komb.: I+0.3xII-1xIV
9	Komb.: I+0.3xII+IV
10	Komb.: I+0.3xII+III
11	Komb.: I-1xIII
12	Komb.: I-1xIV
13	Komb.: I+IV
14	Komb.: I+III
15	Komb.: 1.35xI
16	Komb.: I
17	Komb.: I+II

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

Slučajevi opterećenja
I stalno (g) - <Stalno>(dugotrajno)
II korisno - <Uporabno - B>(kratkotrajno)
III Sx - <Seizmičko> (+/-)
IV Sy - <Seizmičko> (+/-)

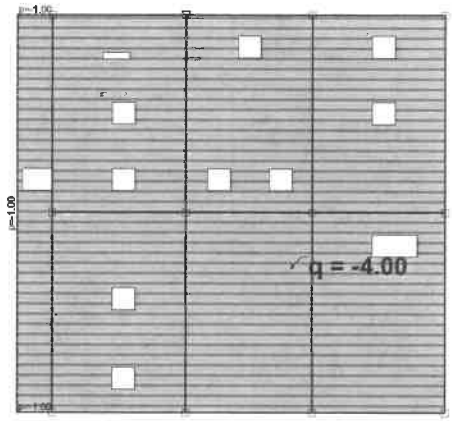
Ne kombinirai sa
III -> IV
IV -> III

Koeficijenti sigurnosti za materijal
[SP] Stalne i povremene kombinacije: $\gamma C = 1.50$, $\gamma S = 1.15$
[SE] Potresne kombinacije: $\gamma C = 1.50$, $\gamma S = 1.15$
[IN] Izvanredne kombinacije: $\gamma C = 1.20$, $\gamma S = 1.00$

Kombinacije opterećenja iz sheme kombinacija
01. [SP] 1.35×I+1.50×II
02. [SP] I+1.50×II
03. [SE] I+0.30×II-III
04. [SE] I+0.30×II-IV
05. [SE] I+0.30×II+IV
06. [SE] I+0.30×II+III
07. [SE] I-III
08. [SE] I-IV
09. [SE] I+IV
10. [SE] I+III
11. [SP] 1.35×I
12. [SP] I

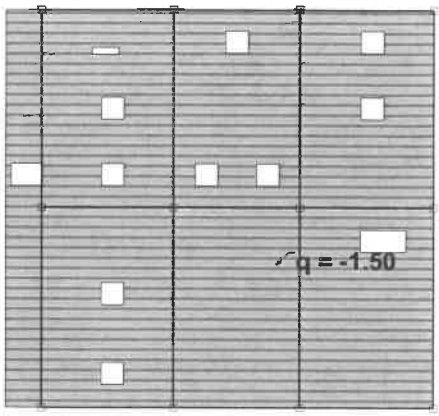
Korisnički definirane kombinacije opterećenja
01. [SP] 1.35×I+1.50×II
02. [SP] I+1.50×II
03. [SE] I+0.30×II-III
04. [SE] I+0.30×II-IV
05. [SE] I+0.30×II+IV
06. [SE] I+0.30×II+III
07. [SE] I-III
08. [SE] I-IV
09. [SE] I+IV
10. [SE] I+III
11. [SP] 1.35×I
12. [SP] I
13. [SP] I+II

Opt. 1: stalno (g)



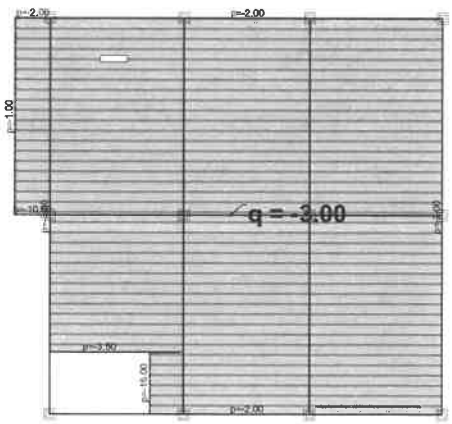
Nivo: [7.60 m]

Opt. 2: korisno



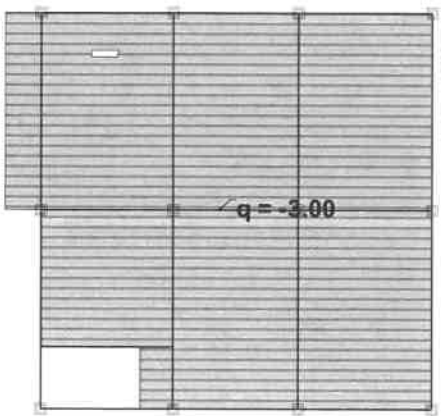
Nivo: [7.60 m]

Opt. 1: stalno (g)

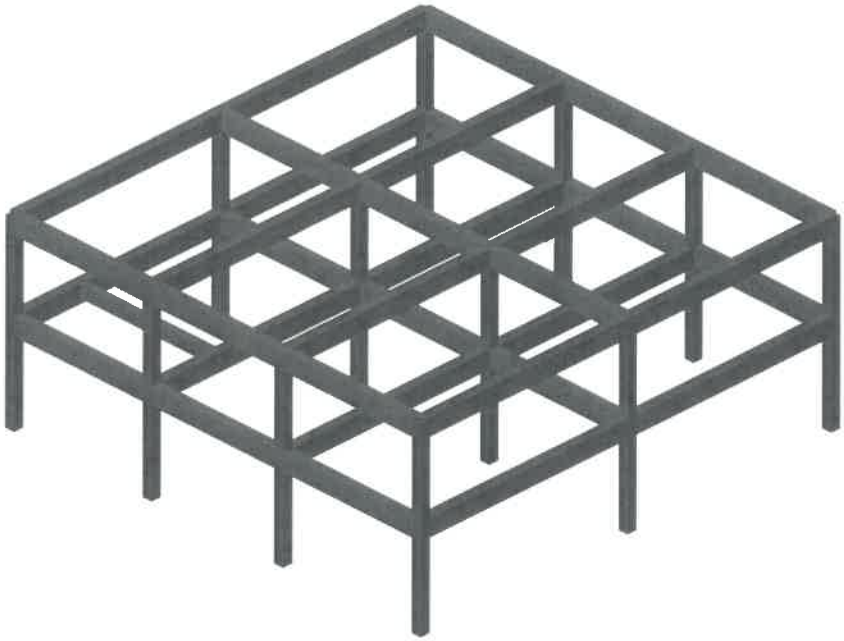


Nivo: [4.00 m]

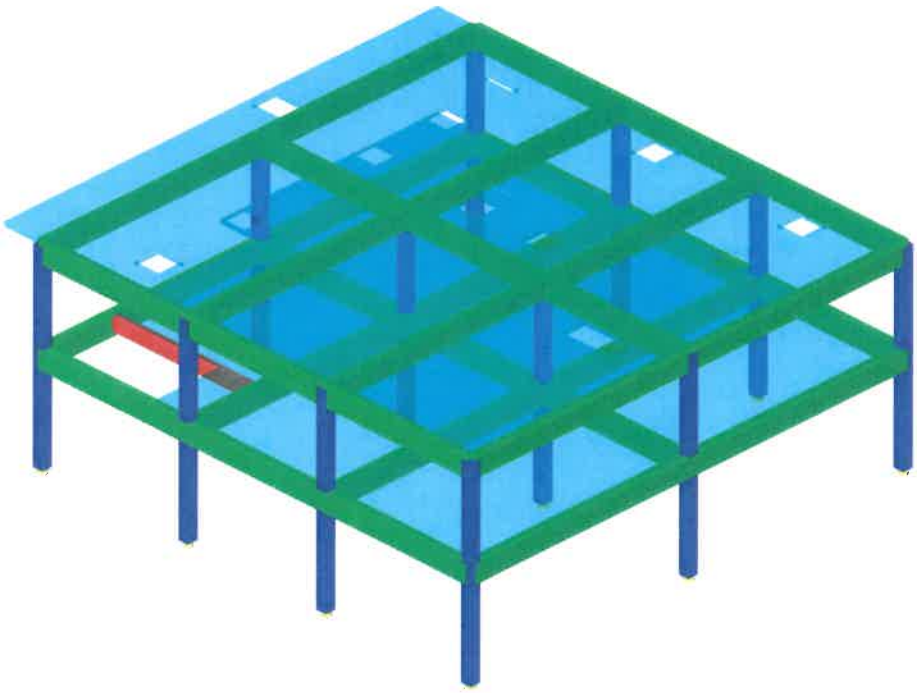
Opt. 2: korisno



Nivo: [4.00 m]



Izometrija



Izometrija

Modalna analiza

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Ploče - redukcija krutosti na savijanje: 0.500
Grede - redukcija krutosti na savijanje: 0.700
Spriječeno osciliranje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	stalno (g)	1.00
2	korisno	0.30

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
	7.60	-9.58	8.96	425.44	1.26
	4.00	-9.26	9.22	429.34	1.33
	0.00	-8.92	9.02	9.79	
Ukupno:	5.73	-9.42	9.09	864.57	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

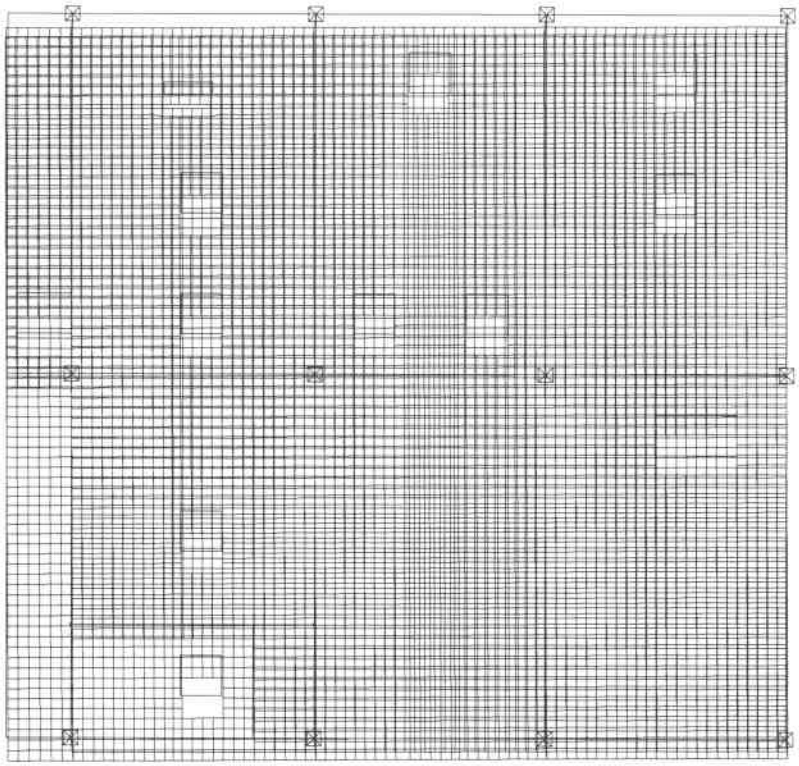
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
	7.60	-8.92	9.02
	4.00	-8.92	9.02
	0.00	-8.92	9.02

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

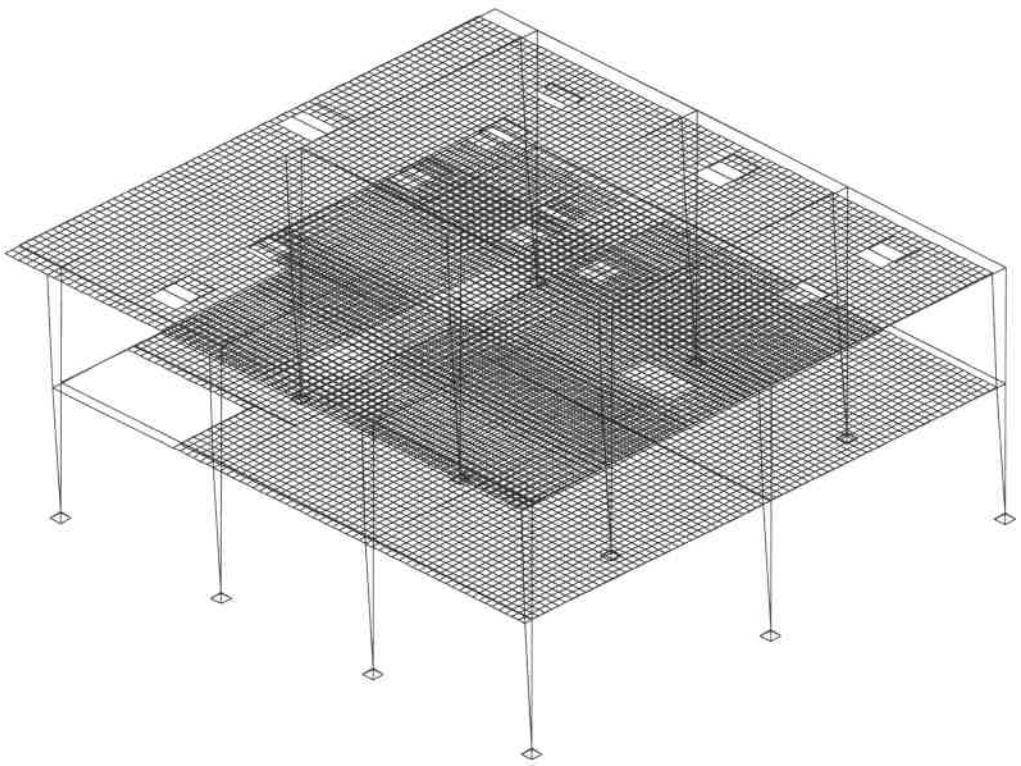
Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
	7.60	0.66	0.06
	4.00	0.33	0.21
	0.00	0.00	0.00

Periodi osciliranja konstrukcije

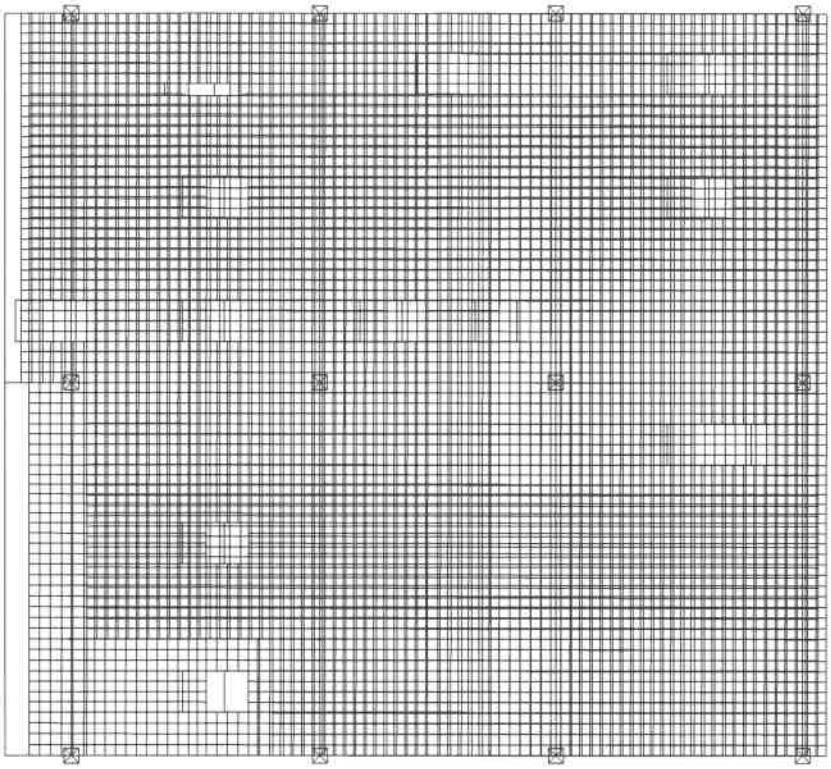
No	T [s]	f [Hz]
1	0.5835	1.7137
2	0.5583	1.7910
3	0.4525	2.2101
4	0.1948	5.1342
5	0.1907	5.2440
6	0.1537	6.5042
7	0.0215	46.4645
8	0.0211	47.3768
9	0.0194	51.4408



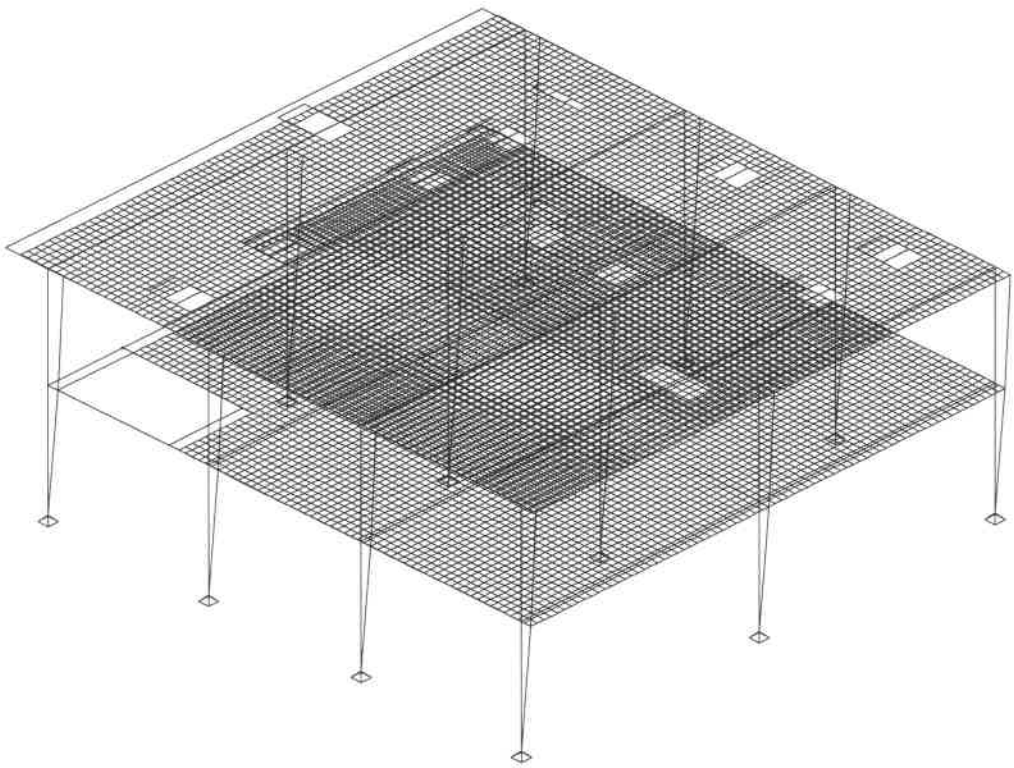
Izometrija (Top)
Forma osciliranja: 1/9 [T=0.5835sec / f=1.71Hz]



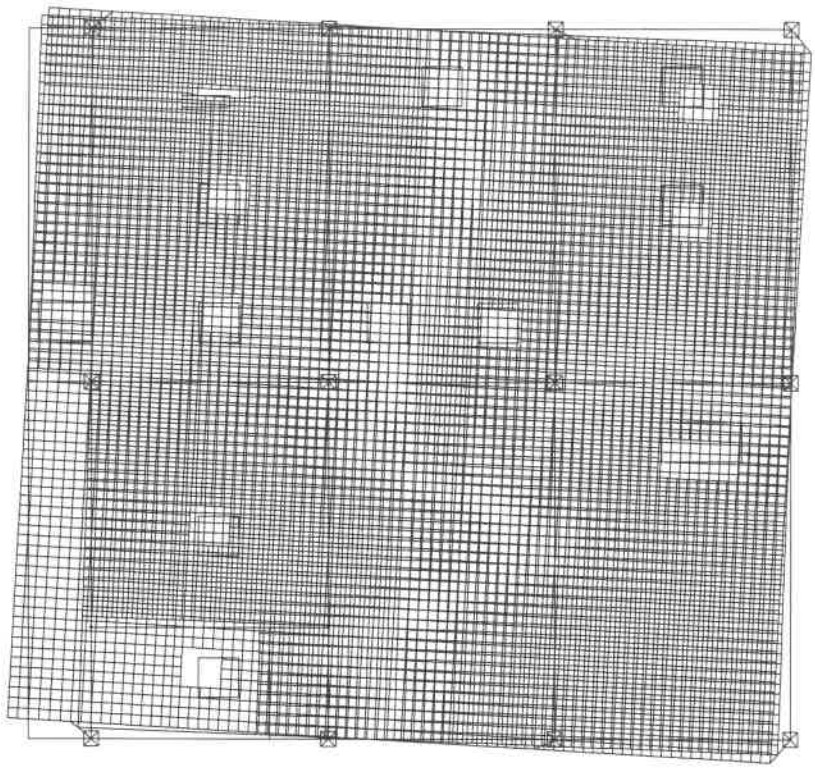
Izometrija
Forma osciliranja: 1/9 [T=0.5835sec / f=1.71Hz]



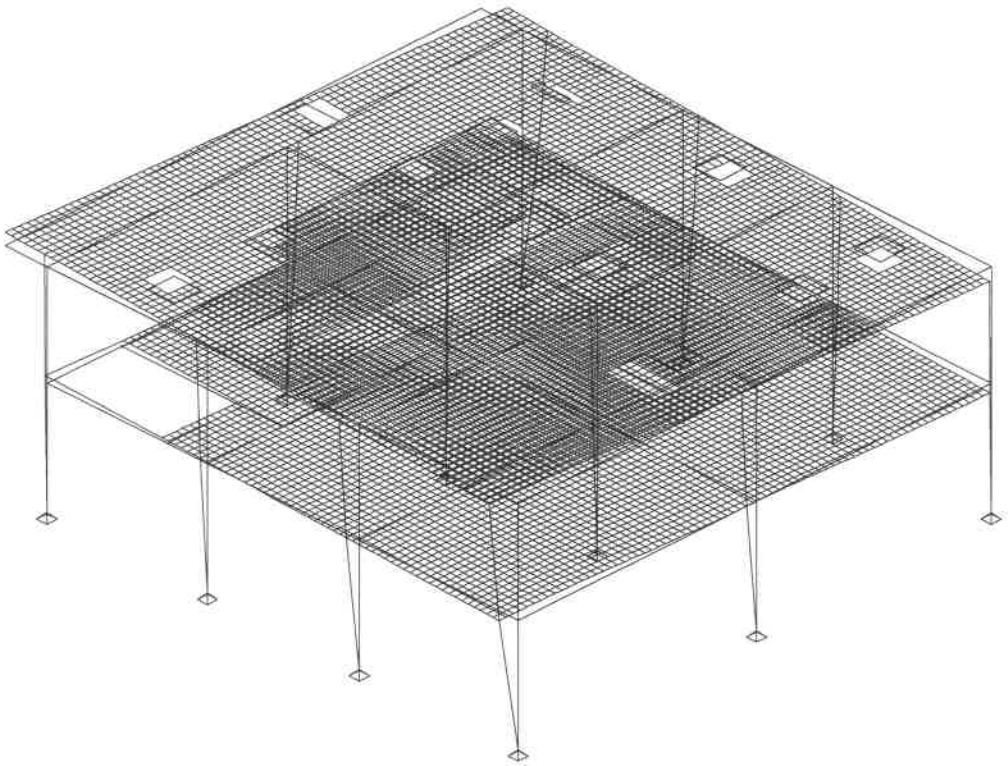
Izometrija (Top)
Forma osciliranja: 2/9 [T=0.5583sec / f=1.79Hz]



Izometrija
Forma osciliranja: 2/9 [T=0.5583sec / f=1.79Hz]



Izometrija (Top)
Forma osciliranja: 3/9 [T=0.4525sec / f=2.21Hz]



Izometrija
Forma osciliranja: 3/9 [T=0.4525sec / f=2.21Hz]

SEIZMIČKA KARTA – PROJEKTNO UBRZANJE TLA



MJERODAVNO – Tp = 475 godina: agr = 0.12 g

Seizmički proračun

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

Razred tla:	D
Razred važnosti:	II (γ=1.0)
Odnos ag/g:	0.12
Koeficijent prigušenja	0.05

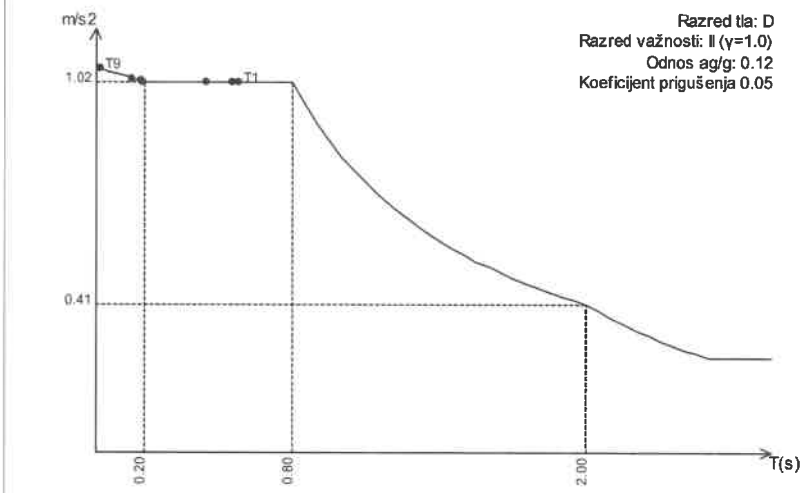
Faktori pravca potresa:

Slučaj opterećenja	Kut α[°]	k,α	k,α+90°	kz	Faktor P.
Sx	0	1.000	0.000	0.000	3.900*
Sy	90	1.000	0.000	0.000	3.900*

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td	avg/ag
Sx	1.350	0.200	0.800	2.000	1.000
Sy	1.350	0.200	0.800	2.000	1.000

Projektni spektar



S=1.35, Tb=0.20, Tc=0.80, Td=2.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Sx

Konstrukcija pravilna po visini, Okvirni sustav (Okvirni: Višekatni, više polja - αu/α1=1.3), Klasa duktilnosti DCM:
qo=3αu/α1=3.90
Okvirni i dvojni dominantno okvirni sustav: αo=1.50, kw=1.00.
Faktor ponašanja: q=qo·kw=3.90

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.60	0.03	4.41	-0.00	502.42	-4.77	0.38	0.09	0.35	-0.00
	4.00	0.03	2.79	0.00	330.87	-3.14	0.63	-0.04	0.34	-0.00
	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	0.06	7.20	0.00	833.28	-7.91	1.01	0.05	0.68	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.60	-0.14	-3.02	0.01	-69.21	3.25	-0.32	-0.05	-0.18	0.00
	4.00	0.22	4.79	-0.00	106.10	-5.10	-0.13	0.09	0.28	0.00
	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	0.07	1.77	0.00	36.89	-1.85	-0.45	0.03	0.10	0.00

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]
	7.60	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Sy

Konstrukcija pravilna po visini, Okvirni sustav (Okvirni: Višekatni, više polja - αu/α1=1.3), Klasa duktilnosti DCM:
qo=3αu/α1=3.90
Okvirni i dvojni dominantno okvirni sustav: αo=1.50, kw=1.00.
Faktor ponašanja: q=qo·kw=3.90

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.60	3.63	500.57	-0.13	-4.77	0.05	-0.00	1.22	4.63	-0.00
	4.00	3.57	317.45	0.36	-3.14	0.03	-0.01	-0.54	4.54	-0.05
	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	7.20	818.02	0.24	-7.91	0.08	-0.01	0.68	9.17	-0.05

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.60	-3.39	-71.44	0.15	3.48	-0.16	0.02	-0.15	-0.53	0.00
	4.00	5.16	113.17	-0.03	-5.33	0.26	0.01	0.25	0.81	0.01
	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	1.77	41.73	0.11	-1.85	0.09	0.02	0.10	0.28	0.01

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]
	7.60	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00

Faktori participacije - Relativno učešće

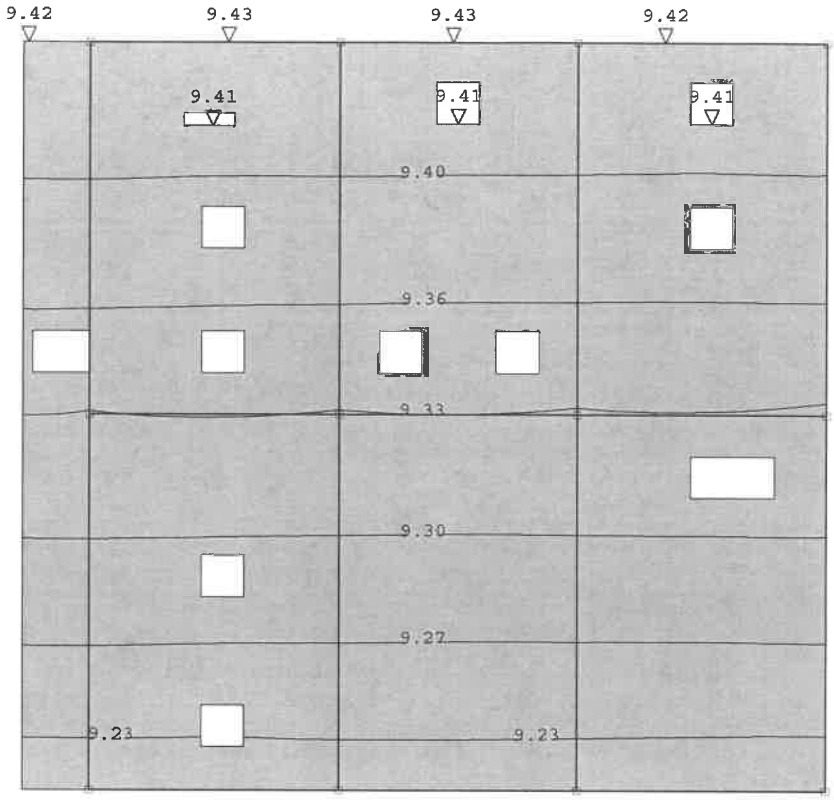
Ton \ Naziv	1. Sx	2. Sy
1	0.000	0.941
2	0.957	0.000
3	0.000	0.011
4	0.000	0.048
5	0.042	0.000
6	0.000	0.000
7	0.000	0.000
8	0.000	0.000
9	0.000	0.000

Faktori participacije - Sudjelujuće mase

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
1	0.01	93.01
2	94.66	0.01
3	0.01	1.04
4	0.01	4.77
5	4.19	0.01

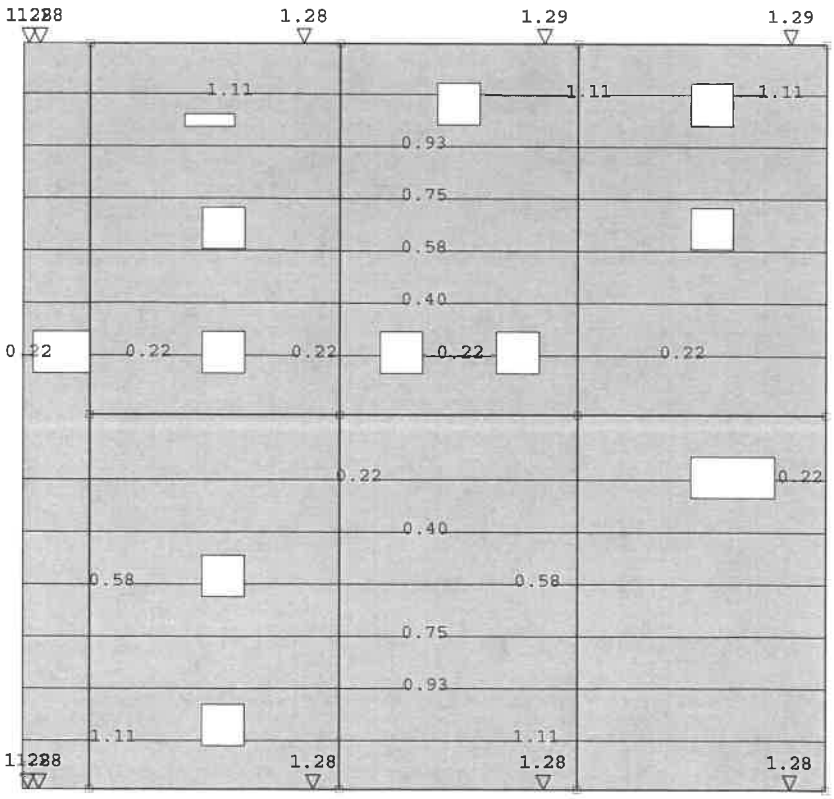
Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
6	0.00	0.03
7	0.00	0.00
8	0.00	0.00
9	0.00	0.00
ΣU (%)	98.87	98.87

Opt. 3: Sx



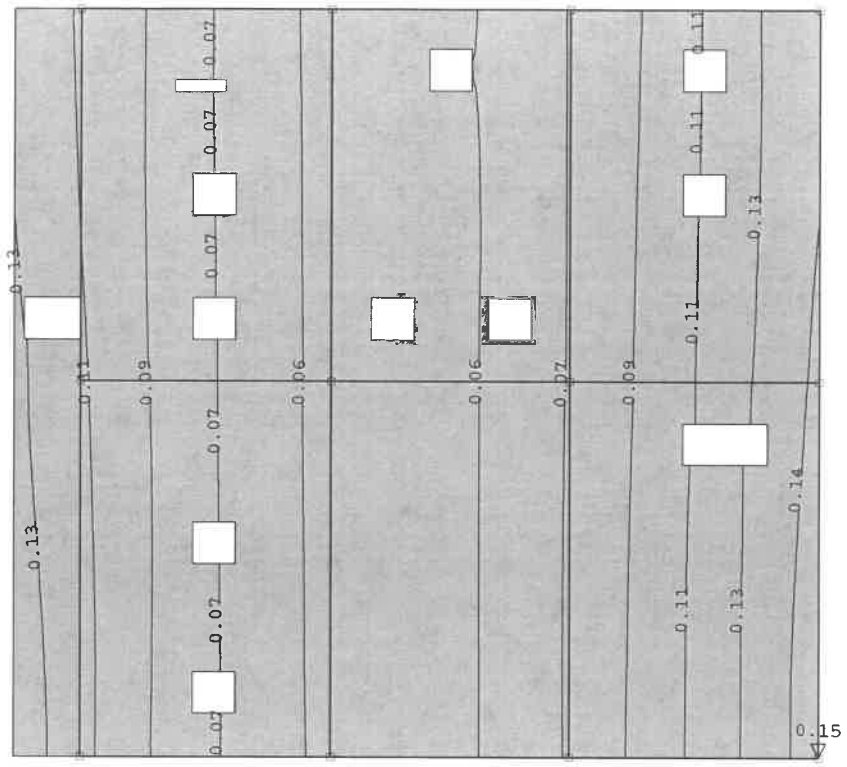
Nivo: [7.60 m]
Utjecaji u ploči: max Xp= 9.43 / min Xp= 9.21 m / 1000

Opt. 4: Sy



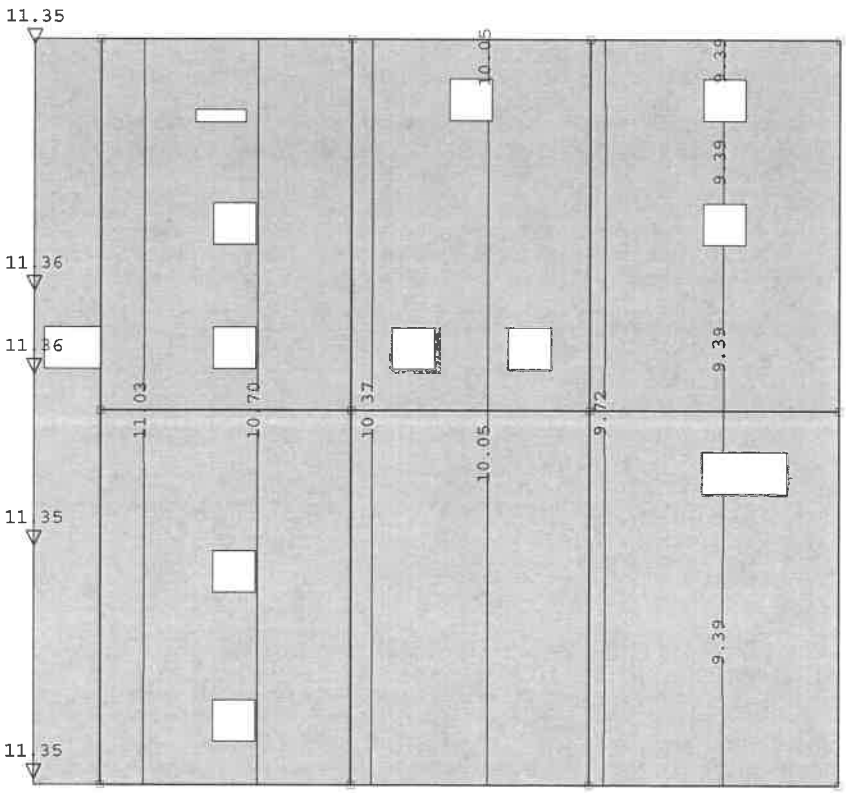
Nivo: [7.60 m]
Utjecaji u ploči: max Xp= 1.29 / min Xp= 0.05 m / 1000

Opt. 3: Sx



Nivo: [7.60 m]
Utjecaji u ploči: max Yp= 0.15 / min Yp= 0.05 m / 1000

Opt. 4: Sy



Nivo: [7.60 m]
Utjecaji u ploči: max Yp= 11.36 / min Yp= 9.07 m / 1000

KONTROLA MEĐUKATNOG POMAKA OD SEIZMIKE

KONTROLA RELATIVNOG POMAKA

Pomak od seizmike x

Relativni horizontalni pomak od seizmike x - 1.kata u odnosu na strop prizemlja $dx_{,e} = 9,43$ mm
dr = q*dx,e = 3,90 * 9,43 = 36,78 mm
q = 3,90 faktor ponašanja

Ograničenje međukatnog pomaka:

dr*ν<0,0075 h ν = 0,5 - za razred važnosti II

h = 360 cm
3,678 * 0,5 < 0,0075 * 360
1,84 cm < 2,70 cm RELATIVNI POMAK OD SEIZMIKE X ZADOVOLJAVA

Pomak od seizmike y

Relativni horizontalni pomak od seizmike y – 1.kat u odnosu na strop prizemlja $dy_{,e} = 11,36$ mm
dr = q*dy,e = 3,90 * 11,36 = 44,30 mm
q = 3,90 faktor ponašanja

Ograničenje međukatnog pomaka:

dr*ν<0,0075 h ν = 0,5 - za razred važnosti II

h = 360 cm
4,430 * 0,5 < 0,0075 * 360
2,22 cm < 2,70 cm RELATIVNI POMAK OD SEIZMIKE Y ZADOVOLJAVA

POS 100 - AB PLOČA d=20,0 cm, C30/37, B500B

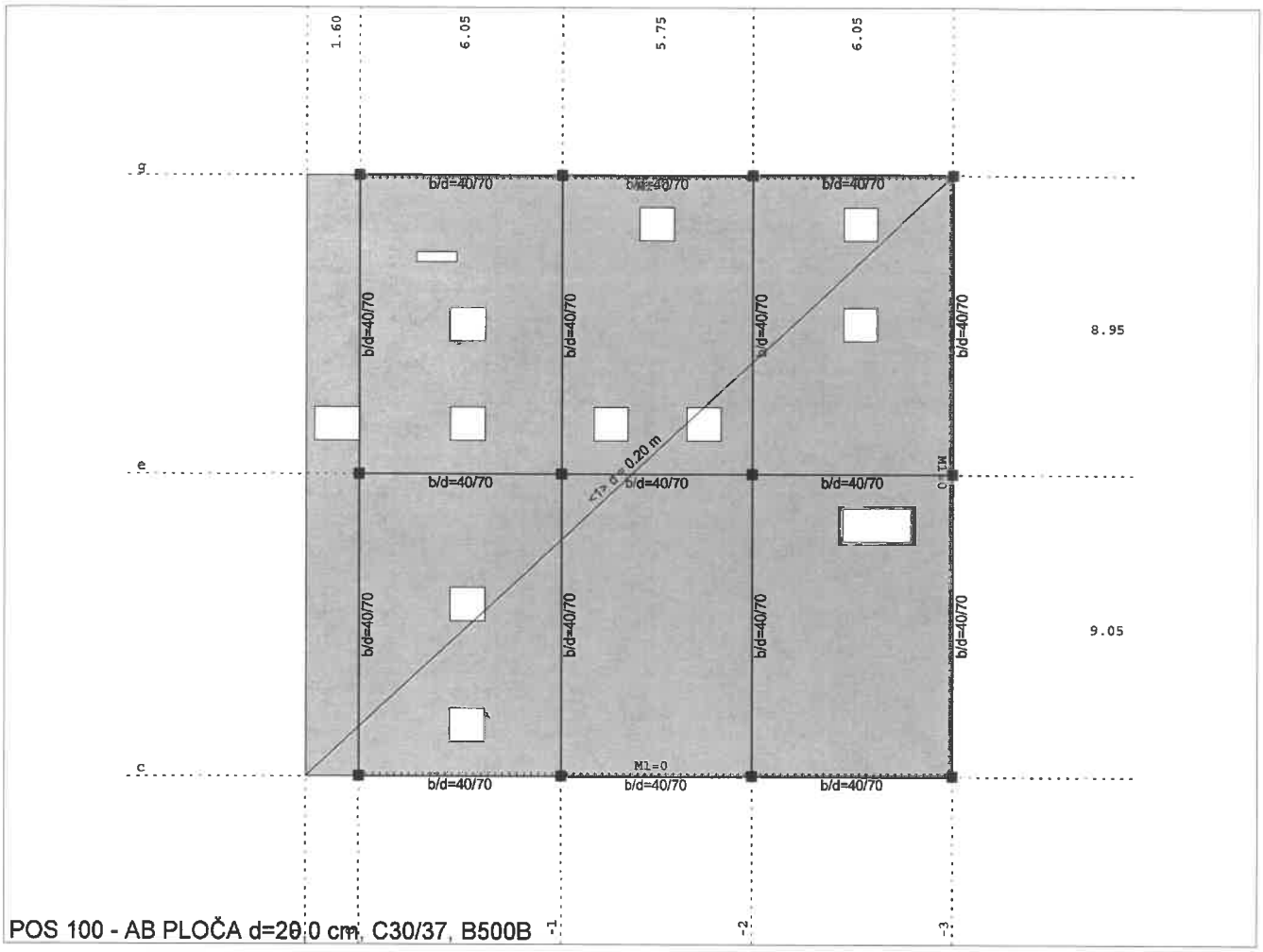


Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

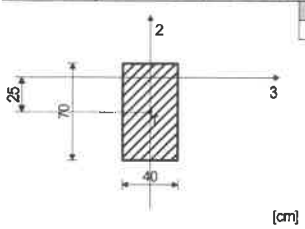
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=40/70, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	2.800e-1	2.333e-1	2.333e-1	9.605e-3	3.733e-3	1.143e-2



Setovi točkastih ležajeva

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

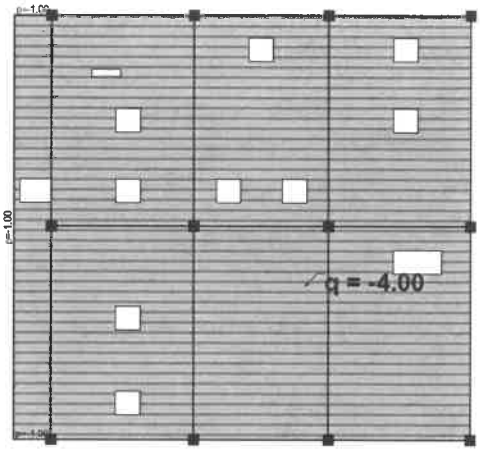
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

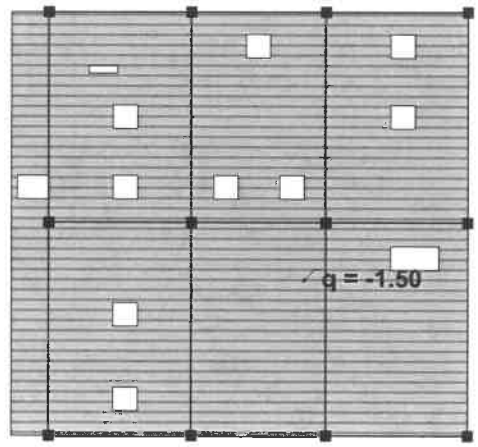
LC	Naziv
1	stalno (g)
2	korisno

LC	Naziv
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

Opt. 1: stalno (g)

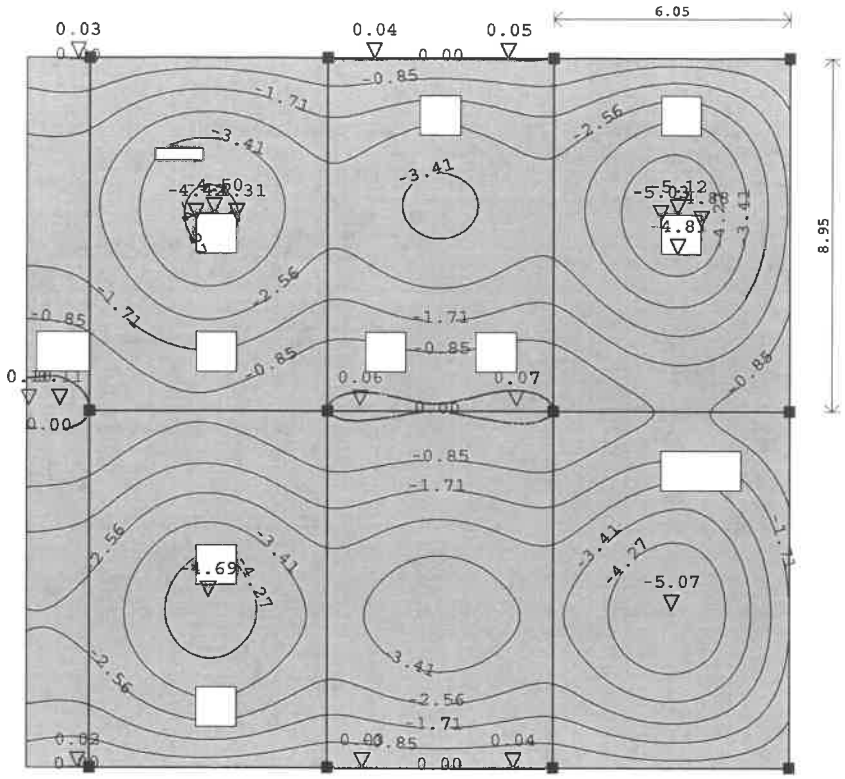


Opt. 2: korisno



Statički proračun

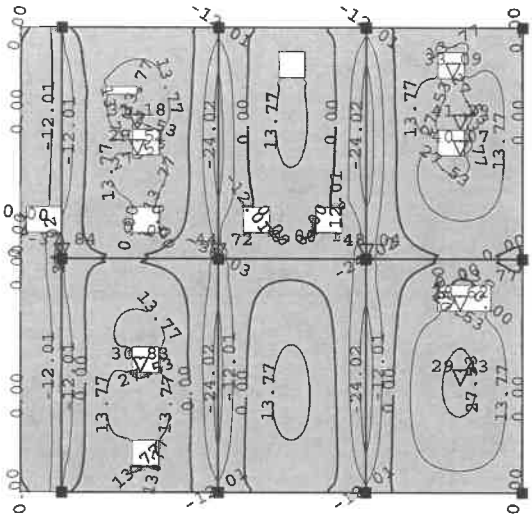
Opt. 3: I+II



Utjecaji u ploči: max Zp= 0.11 / min Zp= -5.12 m / 1000

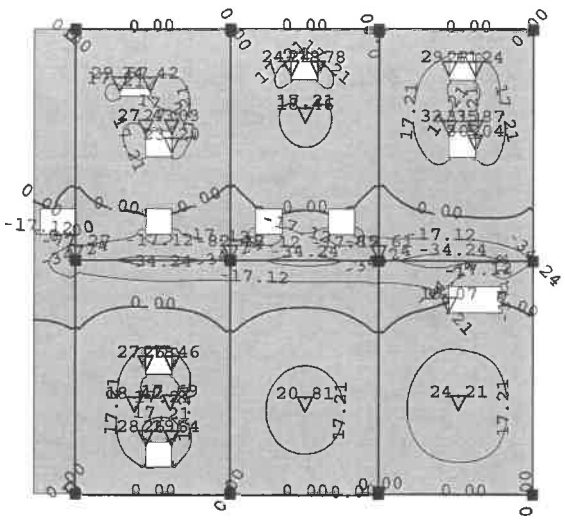
f_{el}=5,12 mm
f_{dug}=5,12x4/10 = 2,05 cm
f_{dop}= 605/250 =2,42 cm
$f_{dug}<f_{dop}$

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



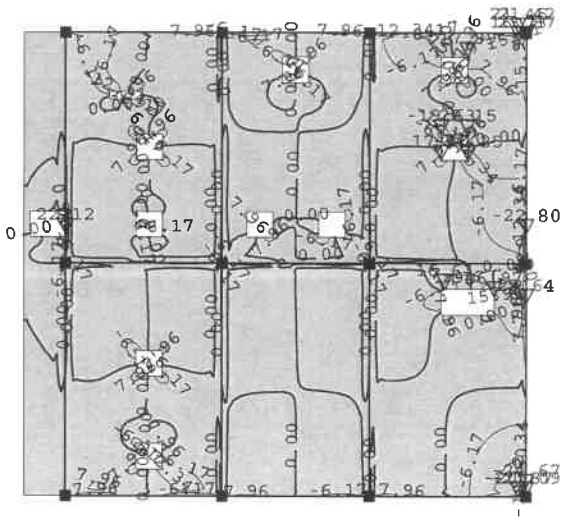
Utjecaji u ploči: max Mx= 41.29 / min Mx= -48.04 kNm/m

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u ploči: max My= 34.42 / min My= -85.61 kNm/m

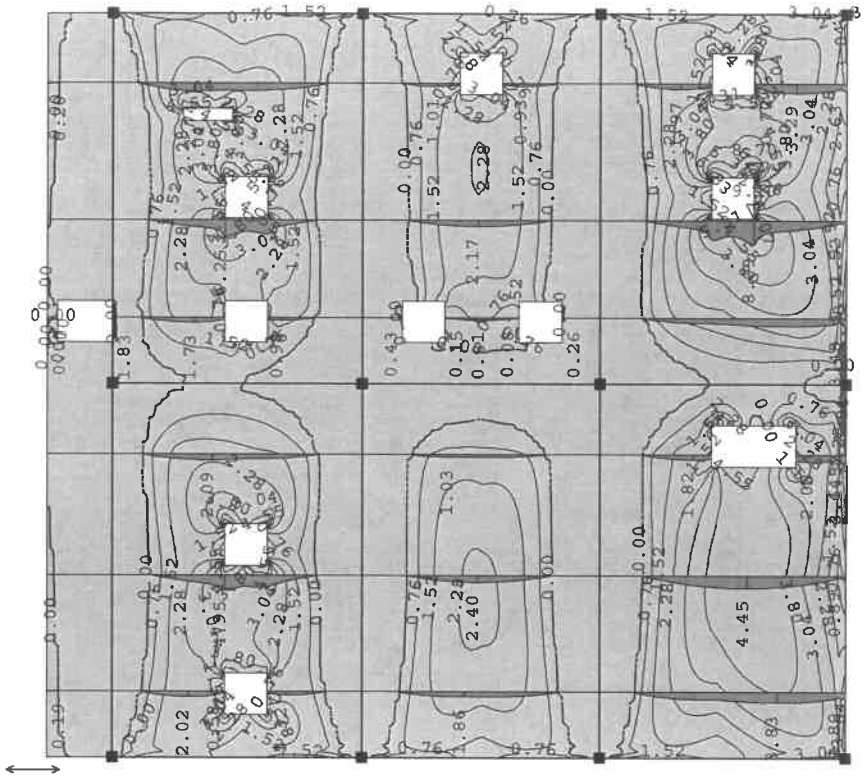
Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u ploči: max Mxy= 23.87 / min Mxy= -24.67 kNm/m

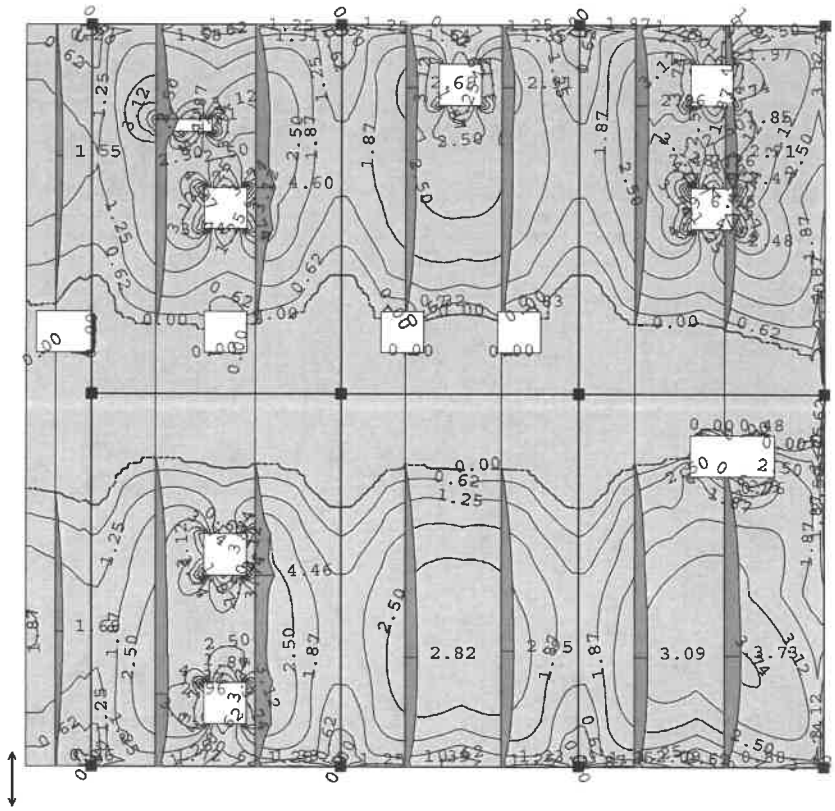
Dimenzioniranje (beton) -2D

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



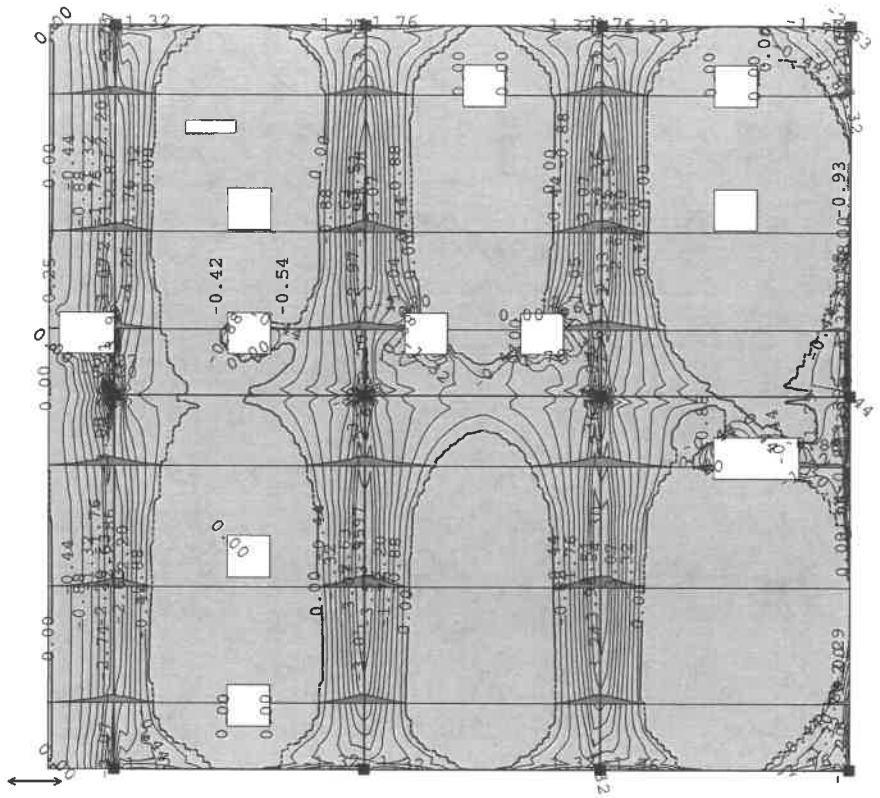
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 9.10 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



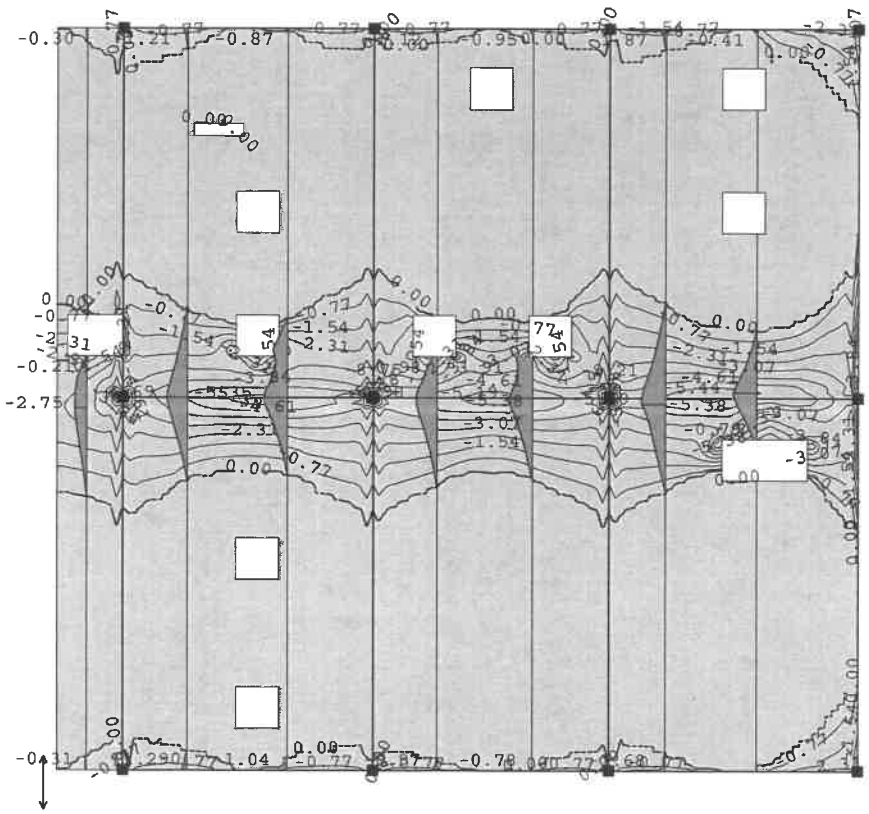
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 7.48 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -5.27 cm²/m

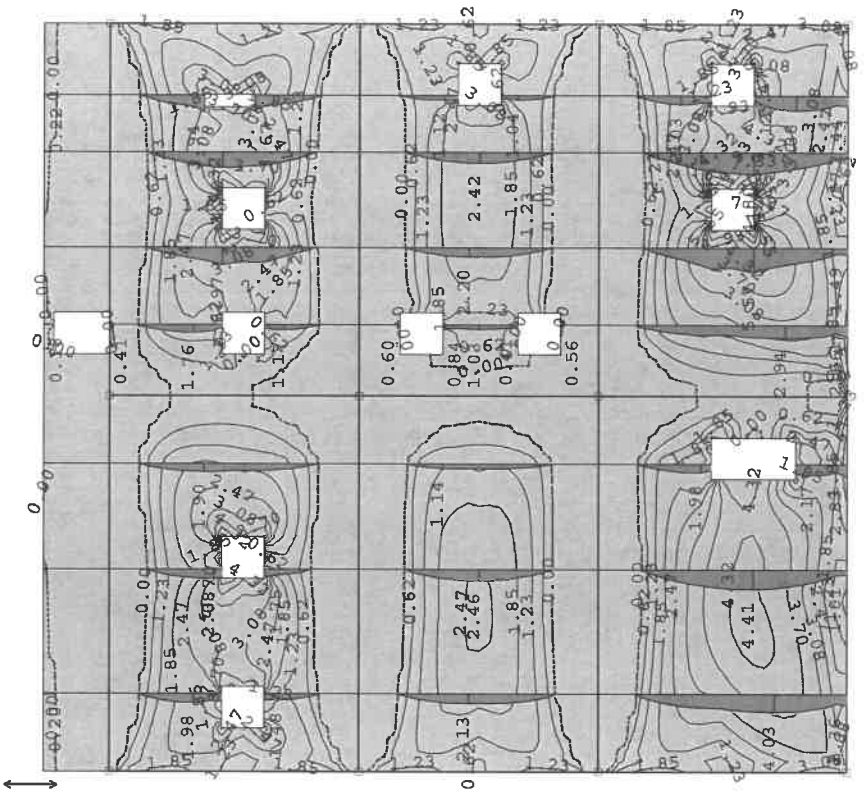
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -9.21 cm²/m

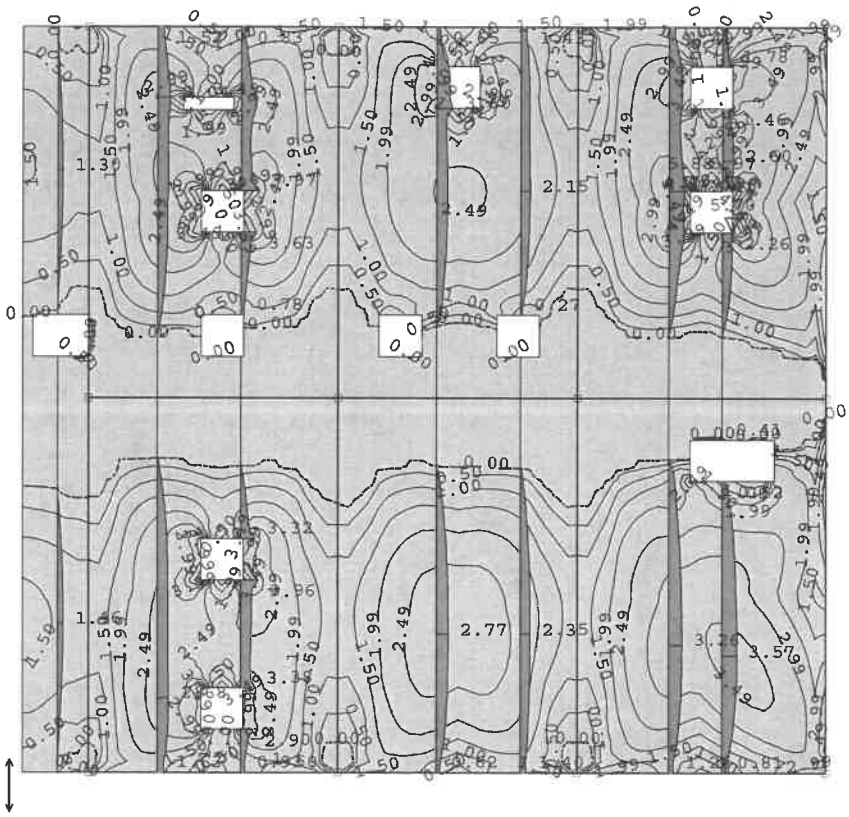
Dimenzioniranje (beton) 3D

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



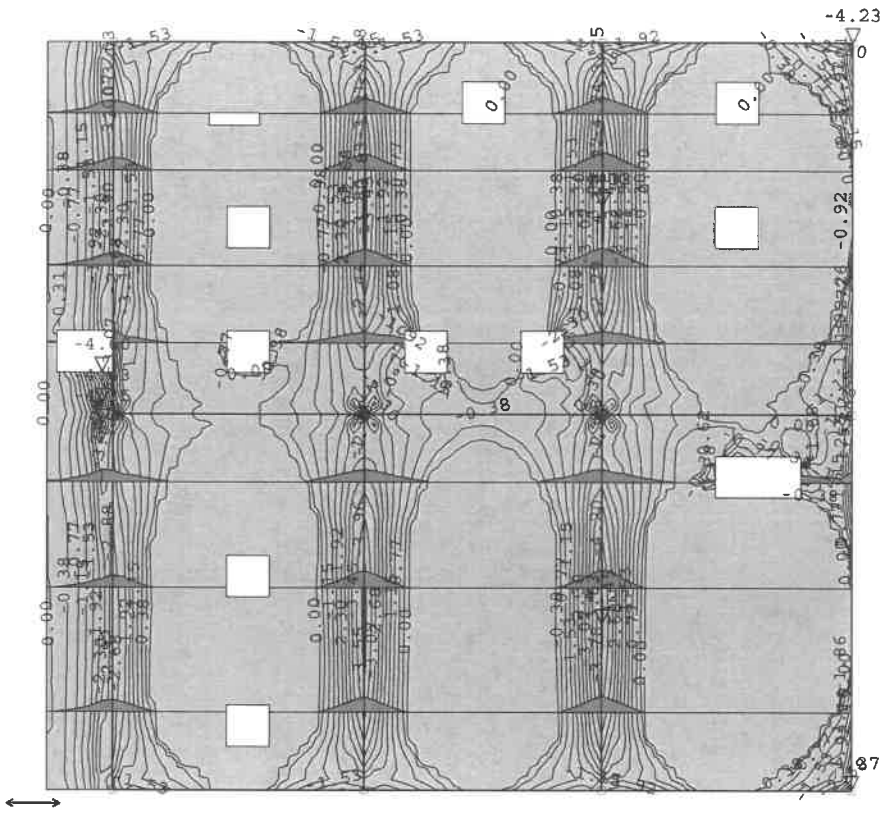
Nivo: [7.60 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 7.39 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



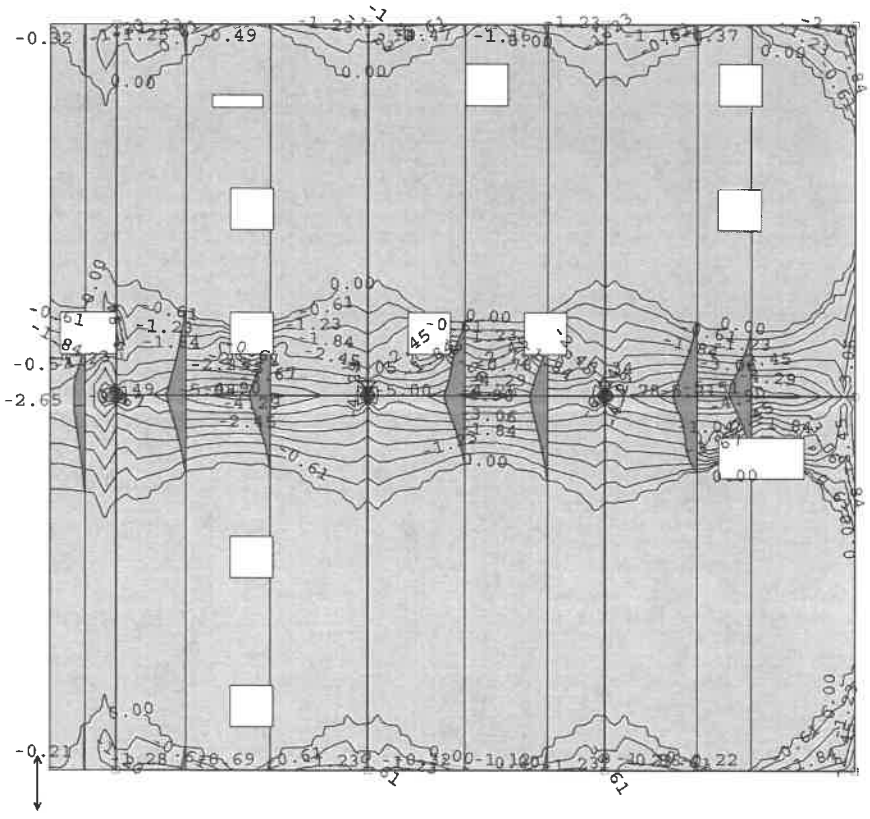
Nivo: [7.60 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 5.97 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



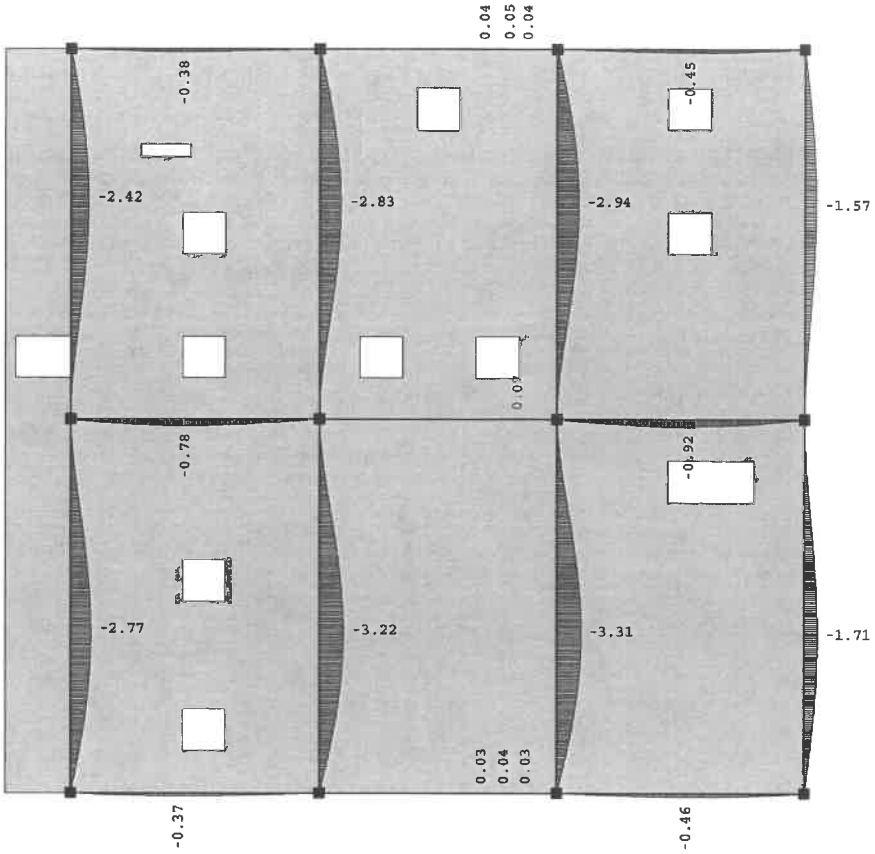
Nivo: [7.60 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -4.60 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



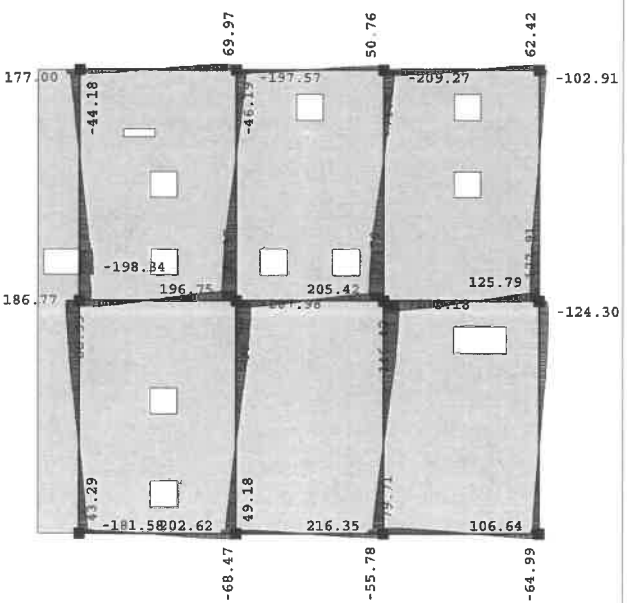
Nivo: [7.60 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -7.34 cm²/m

Opt. 3: I+II

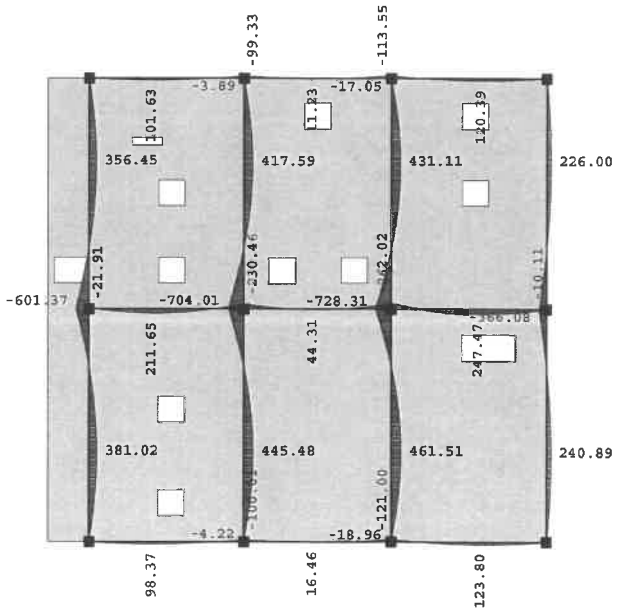


Utjecaji u gredi: max Zp= 0.07 / min Zp= -3.32 m / 1000

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Opt. 4: 1.35xI+1.5xII

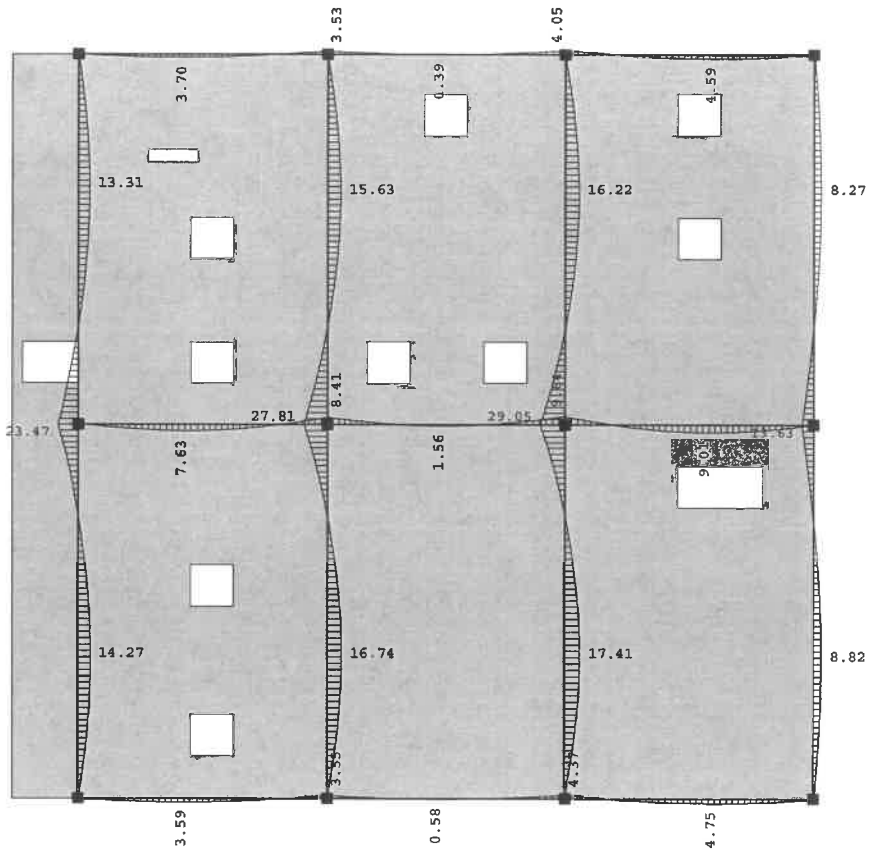


Utjecaji u gredi: max T2= 216.35 / min T2= -213.18 kN

Utjecaji u gredi: max M3= 461.51 / min M3= -728.31 kNm

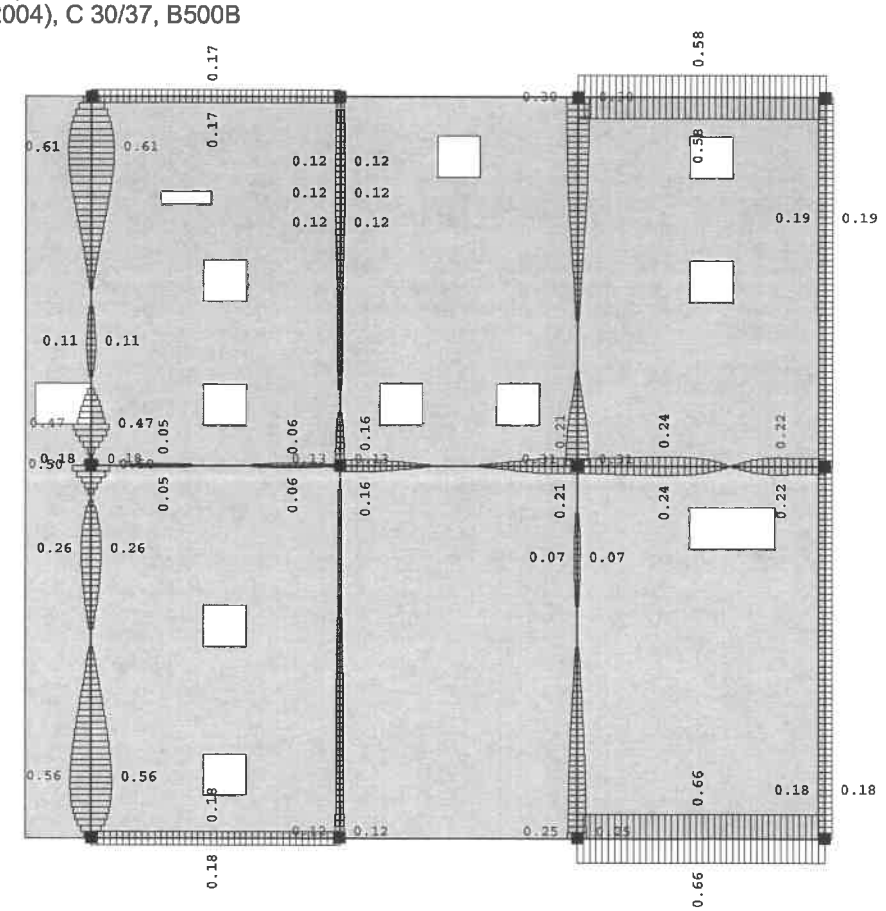
2D

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



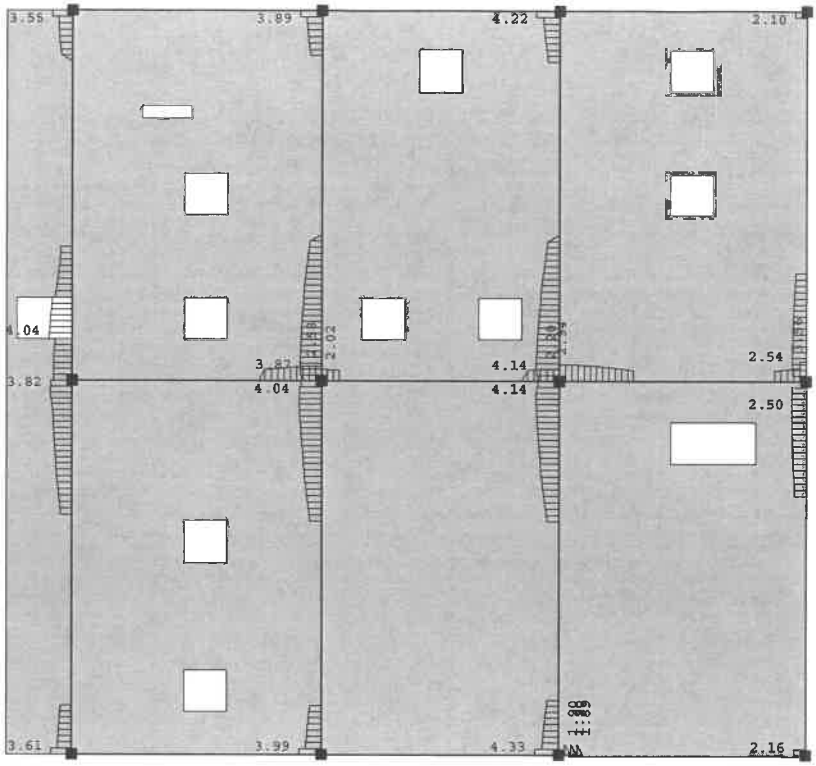
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 29.05 / 17.41 cm²

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.66 / 0.66 cm²

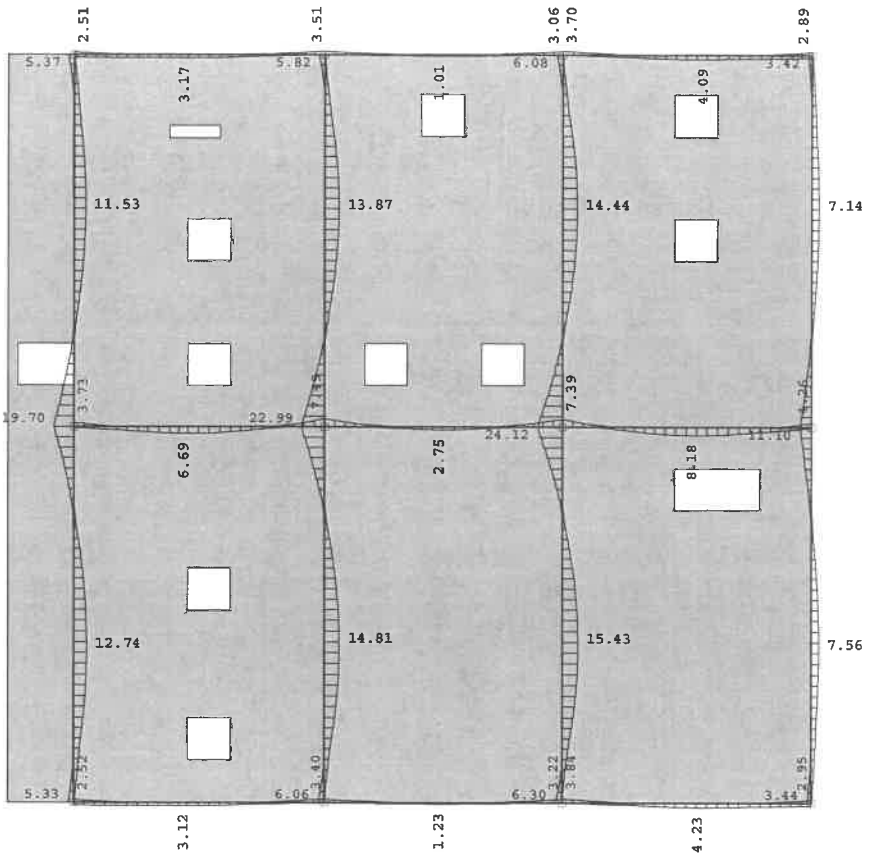
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Armatura u gredama: max Asw= 4.33 cm²

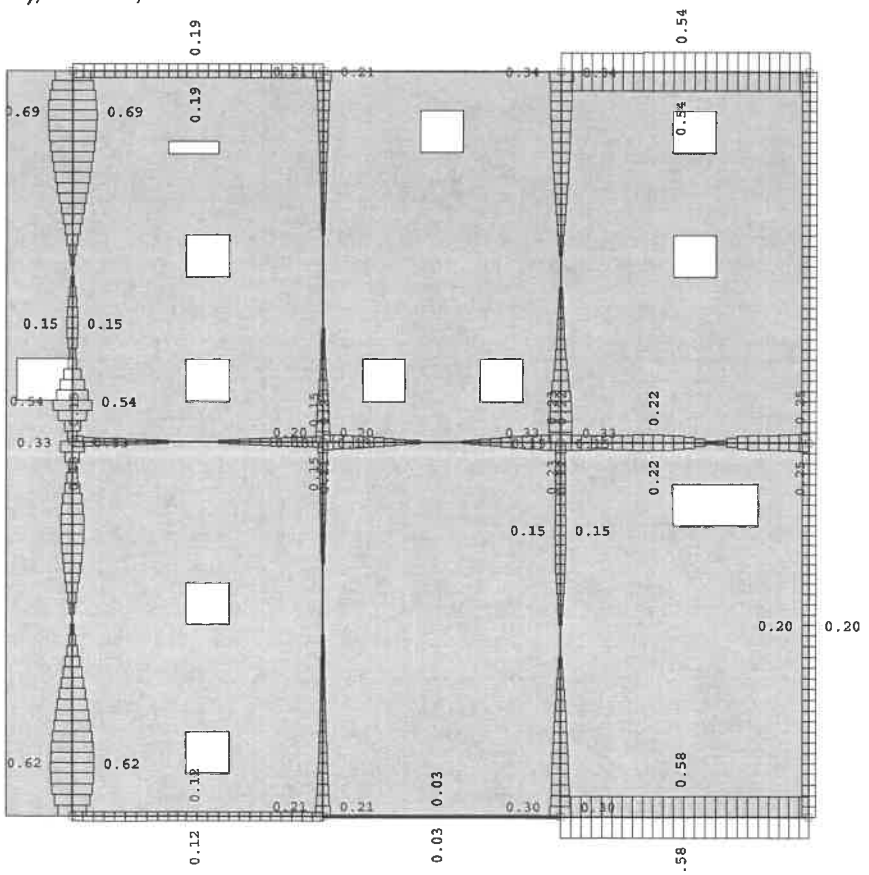
3D

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



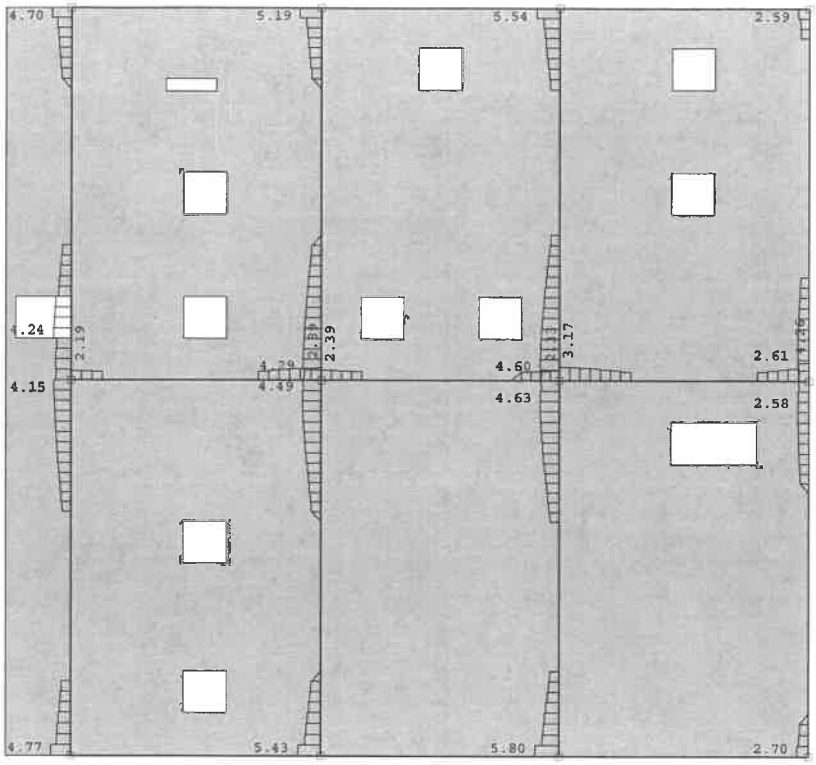
Nivo: [7.60 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 24.12 / 15.43 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Nivo: [7.60 m]
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.69 / 0.69 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Nivo: [7.60 m]
Armatura u gredama: max Asw= 5.80 cm²

POS 200 - AB PLOČA d=20,0 cm, C30/37, B500B

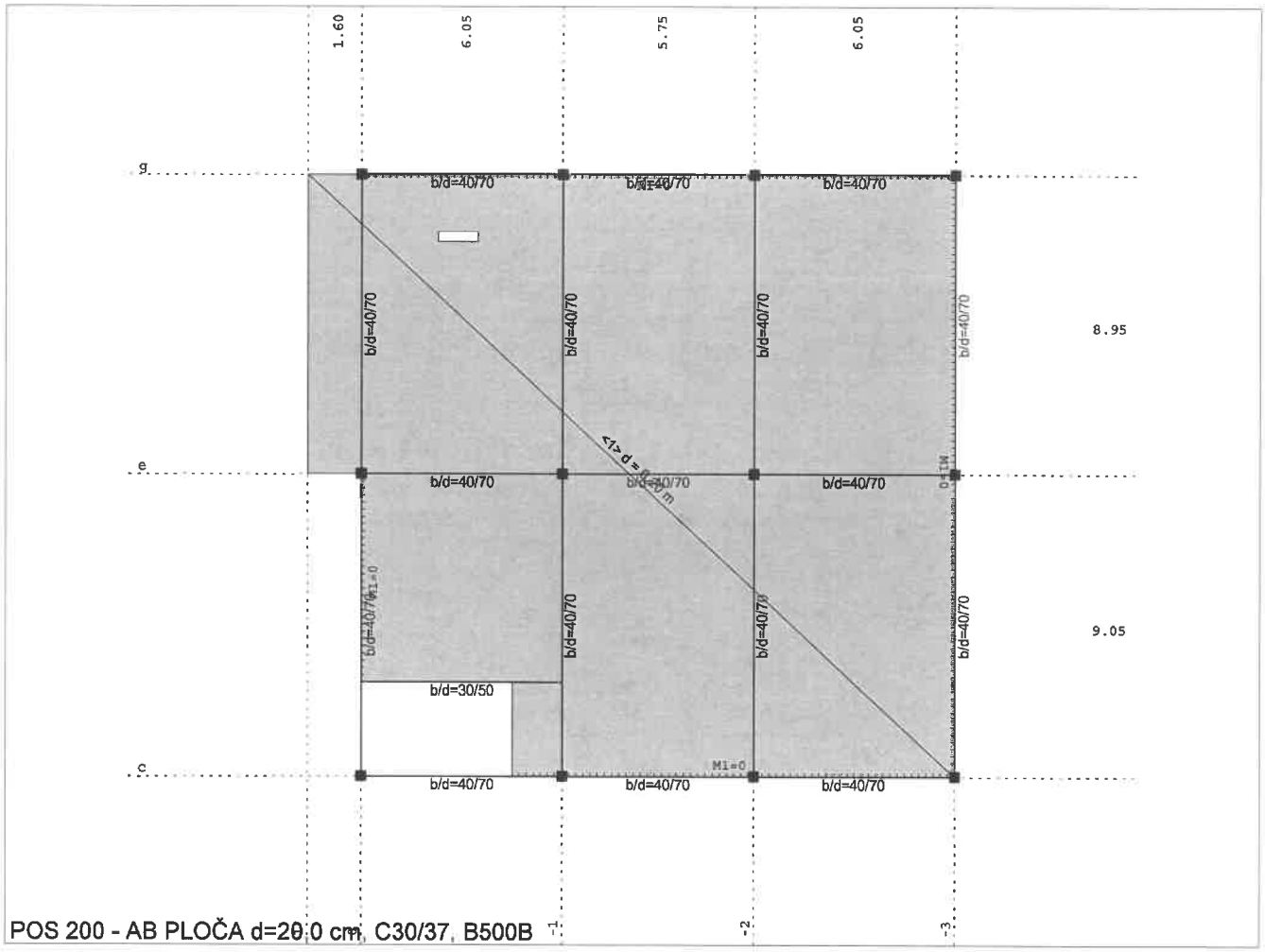


Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

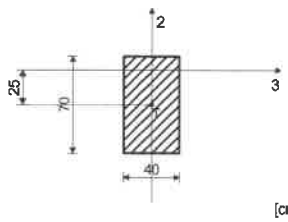
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=40/70, Fiktivna ekscentričnost

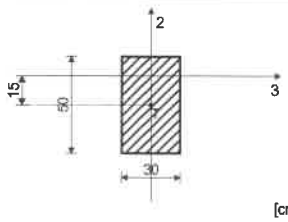
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	2.800e-1	2.333e-1	2.333e-1	9.605e-3	3.733e-3	1.143e-2



[cm]

Set: 2 Presjek: b/d=30/50, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.817e-3	1.125e-3	3.125e-3



[cm]

Setovi točkastih ležajeva

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

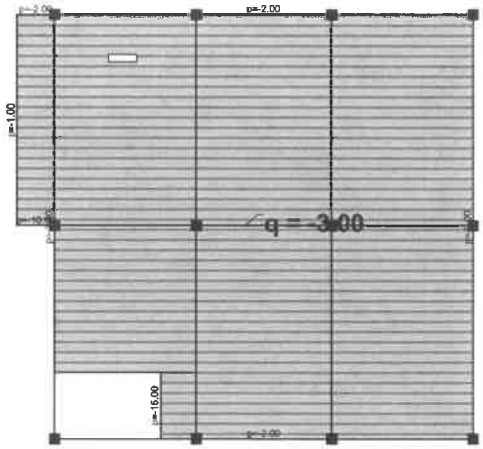
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

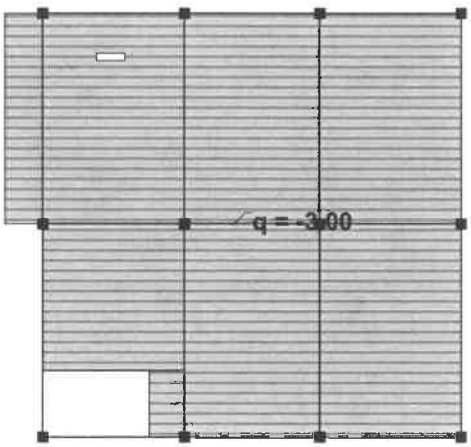
LC	Naziv
1	stalno (g)
2	korisno

LC	Naziv
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

Opt. 1: stalno (g)

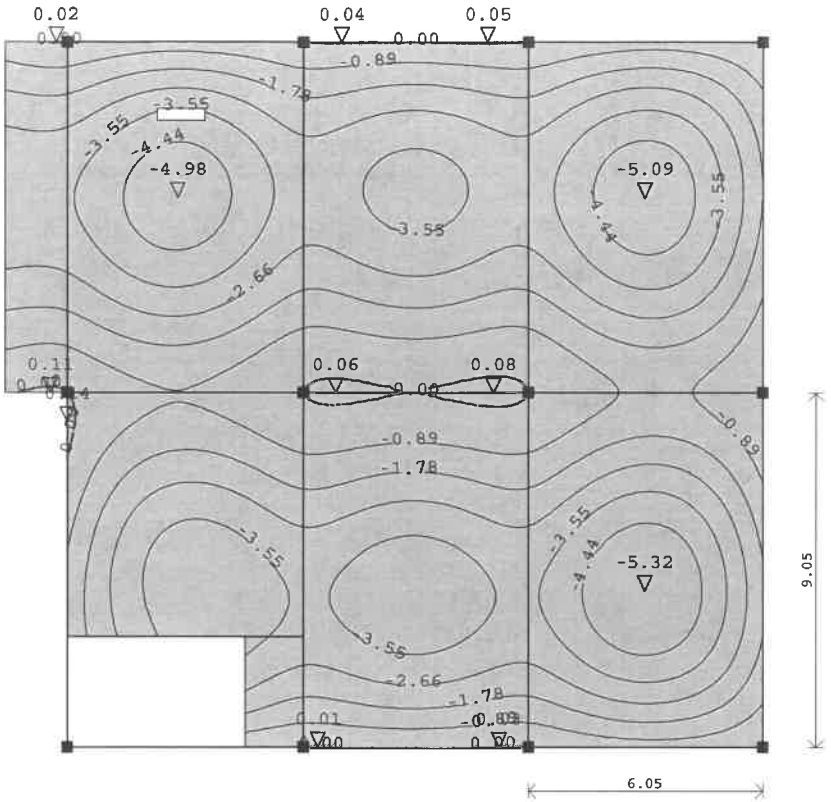


Opt. 2: korisno



Statički proračun

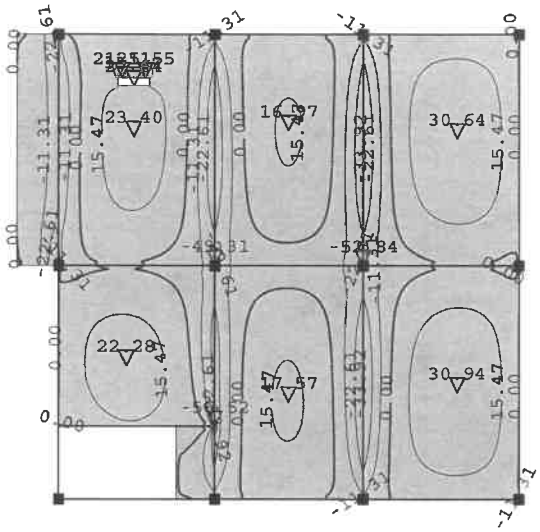
Opt. 3: I+II



Utjecaji u ploči: max Zp= 0.14 / min Zp= -5.32 m / 1000

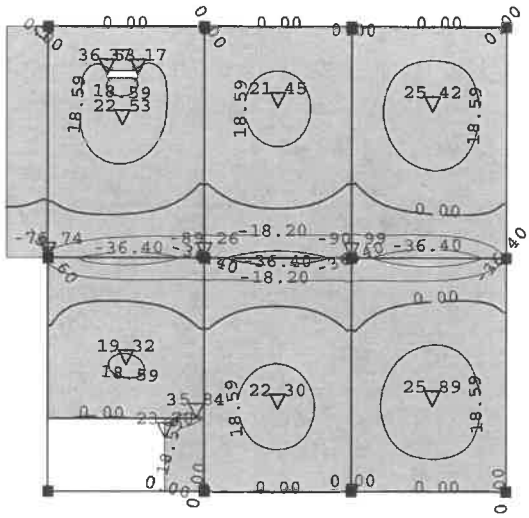
f_{el}=5,32 mm
f_{dug}=5,32x4/10 = 2,13 cm
f_{dop}= 605/250 =2,42 cm
$f_{dug}<f_{dop}$

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



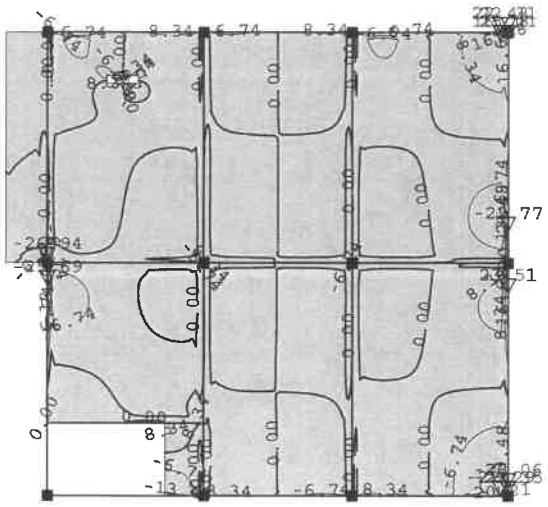
Utjecaji u ploči: max Mx= 30.94 / min Mx= -56.52 kNm/m

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u ploči: max My= 37.17 / min My= -90.99 kNm/m

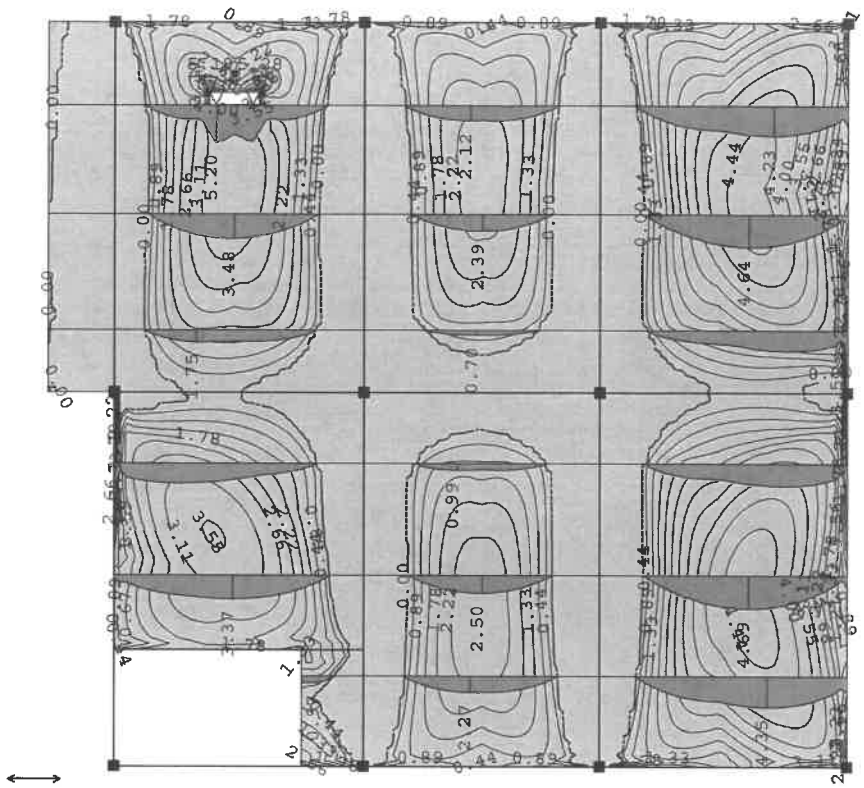
Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u ploči: max Mxy= 25.01 / min Mxy= -26.94 kNm/m

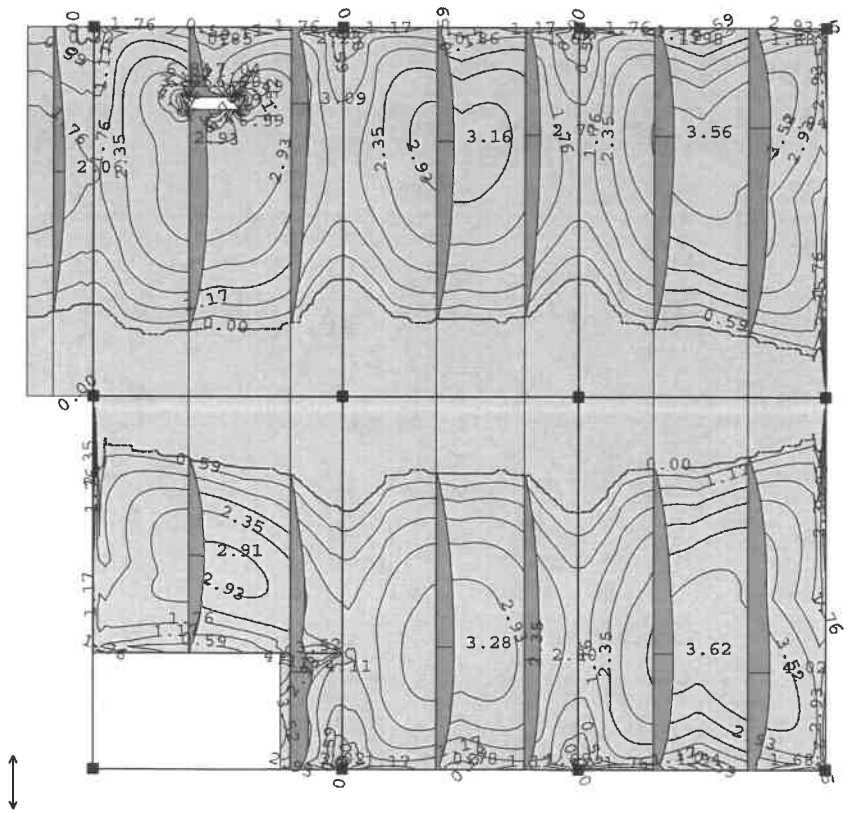
Dimenzioniranje (beton) 2D

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



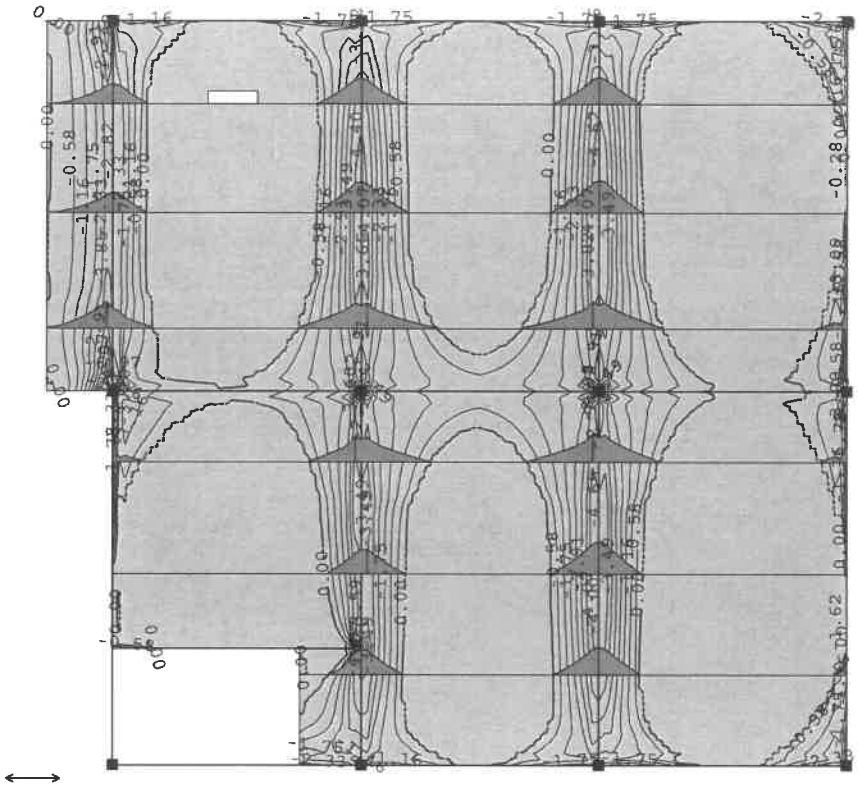
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 5.32 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



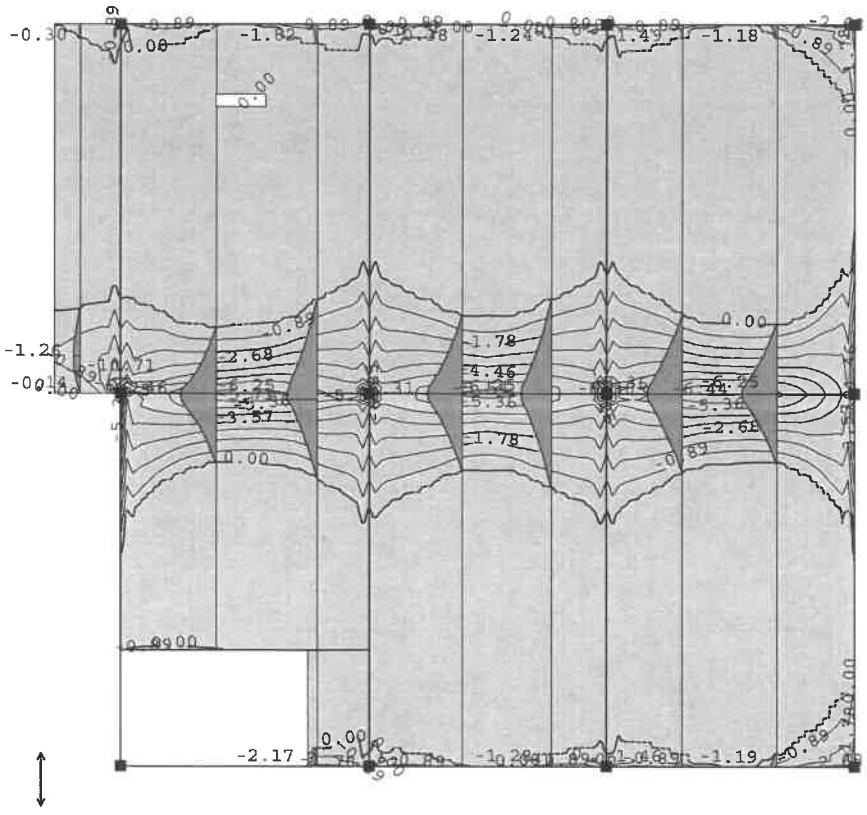
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 7.04 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -6.97 cm²/m

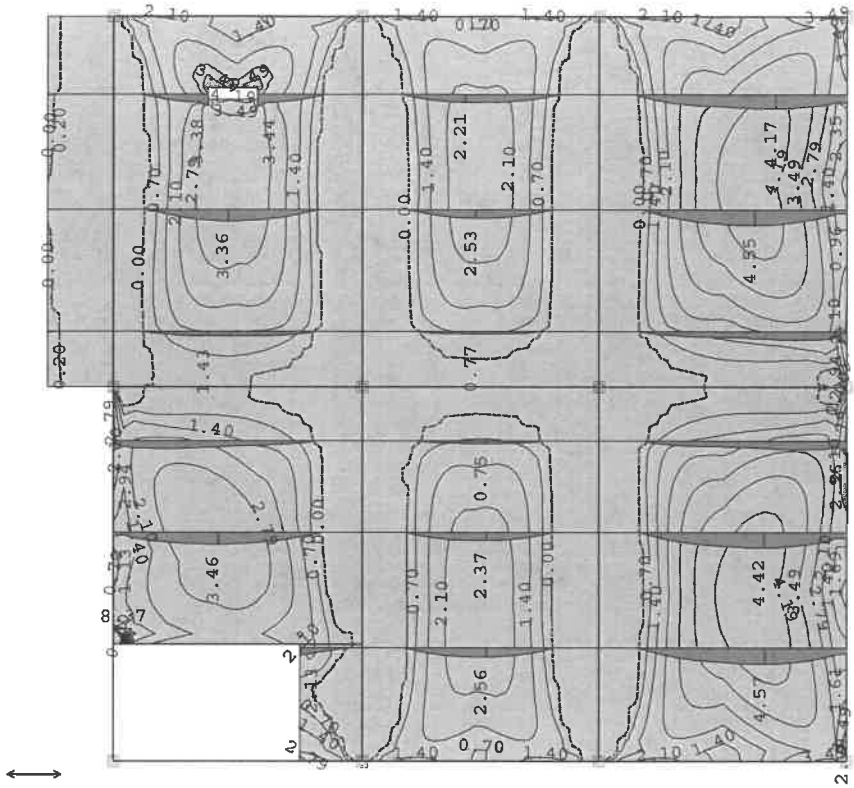
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -10.71 cm²/m

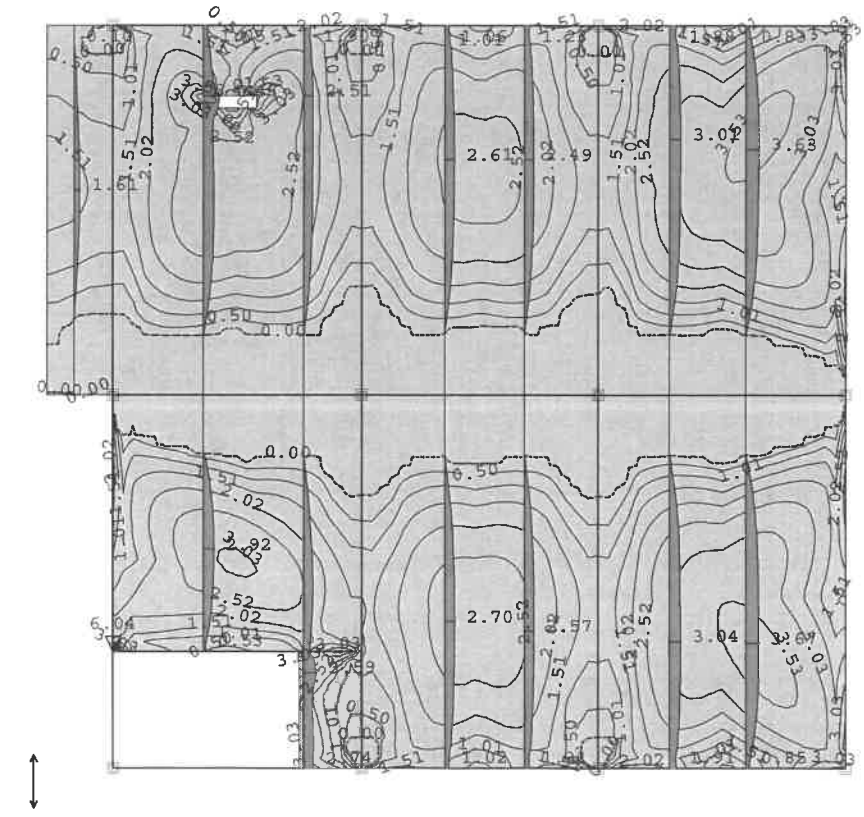
3D

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



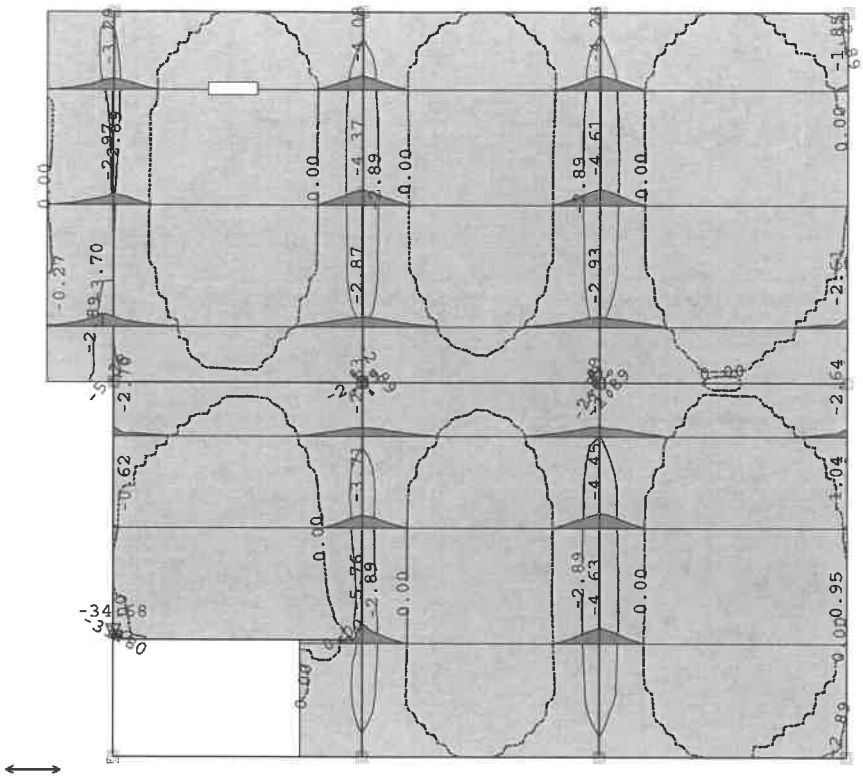
Nivo: [4.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 8.37 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



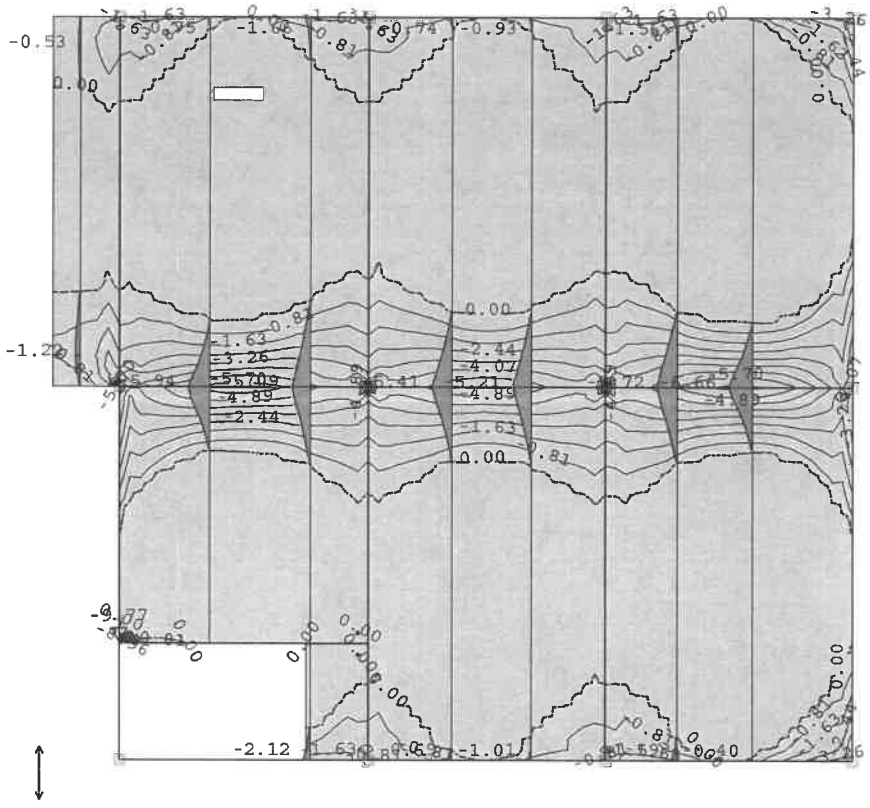
Nivo: [4.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 6.04 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



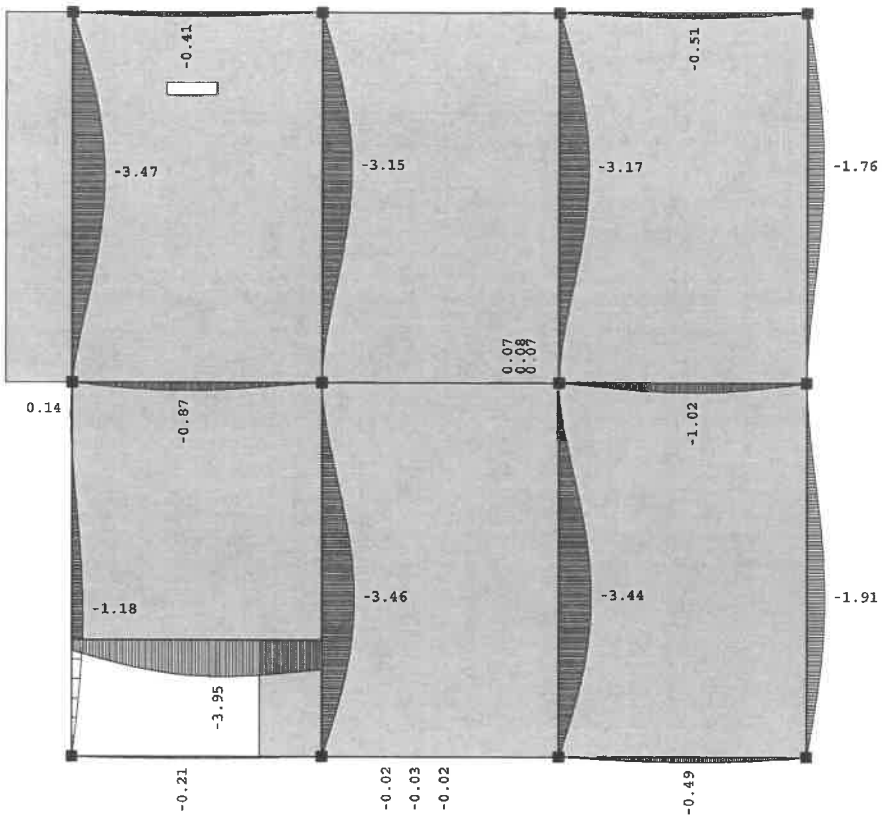
Nivo: [4.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -34.68 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



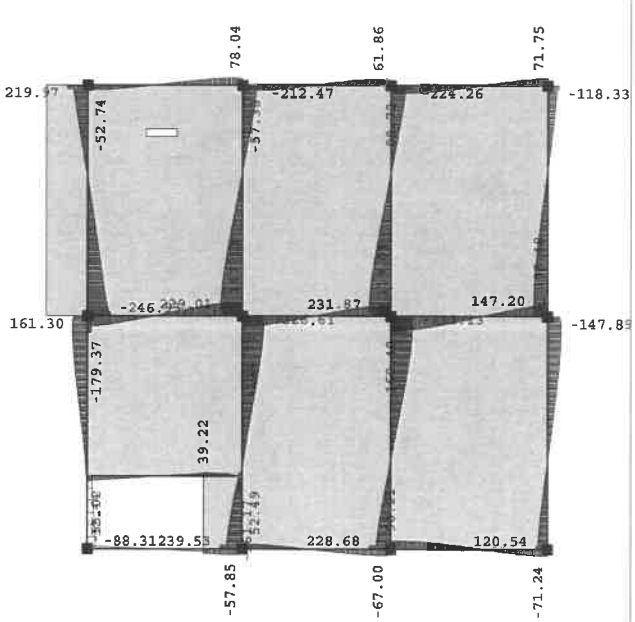
Nivo: [4.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -9.77 cm²/m

Opt. 3: I+II



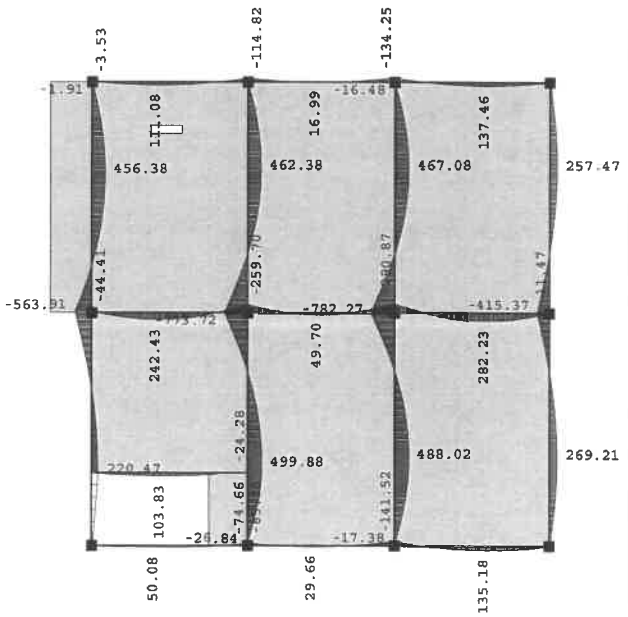
Utjecaji u gredi: max Zp= 0.14 / min Zp= -3.95 m / 1000

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u gredi: max T2= 239.53 / min T2= -246.93 kN

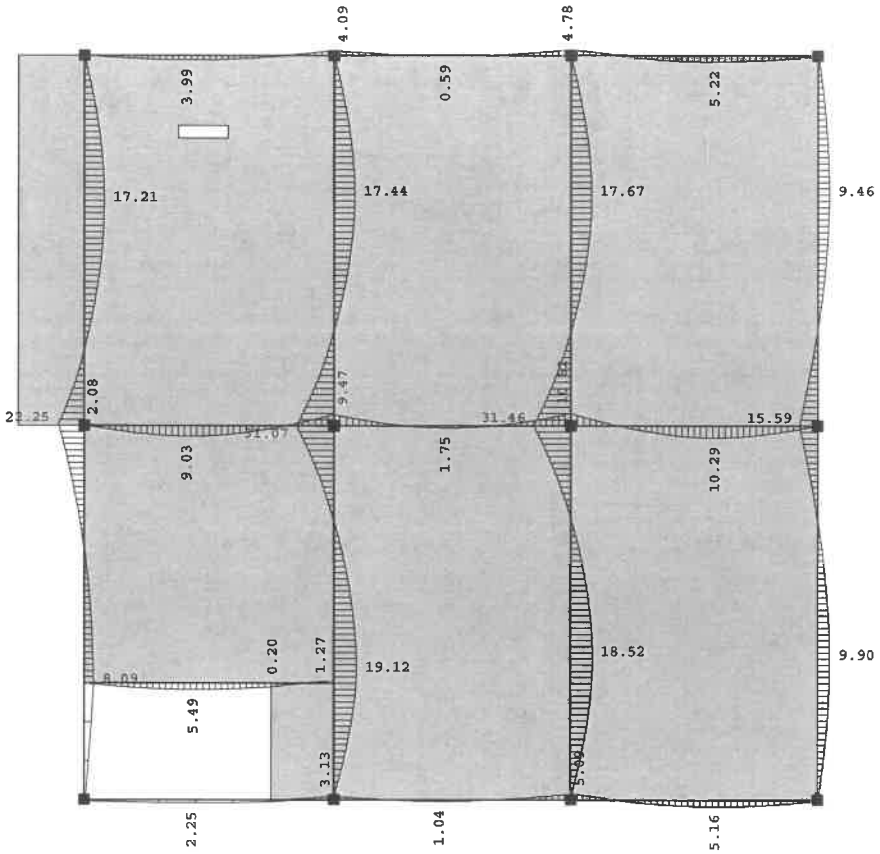
Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u gredi: max M3= 499.88 / min M3= -782.27 kNm

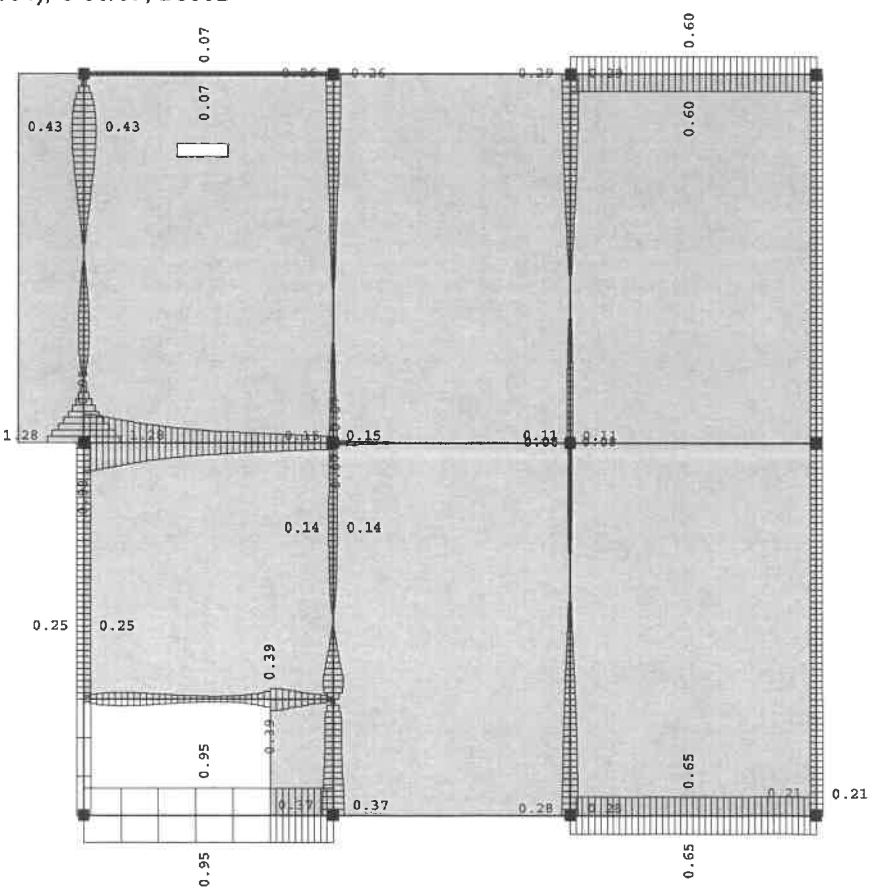
20

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



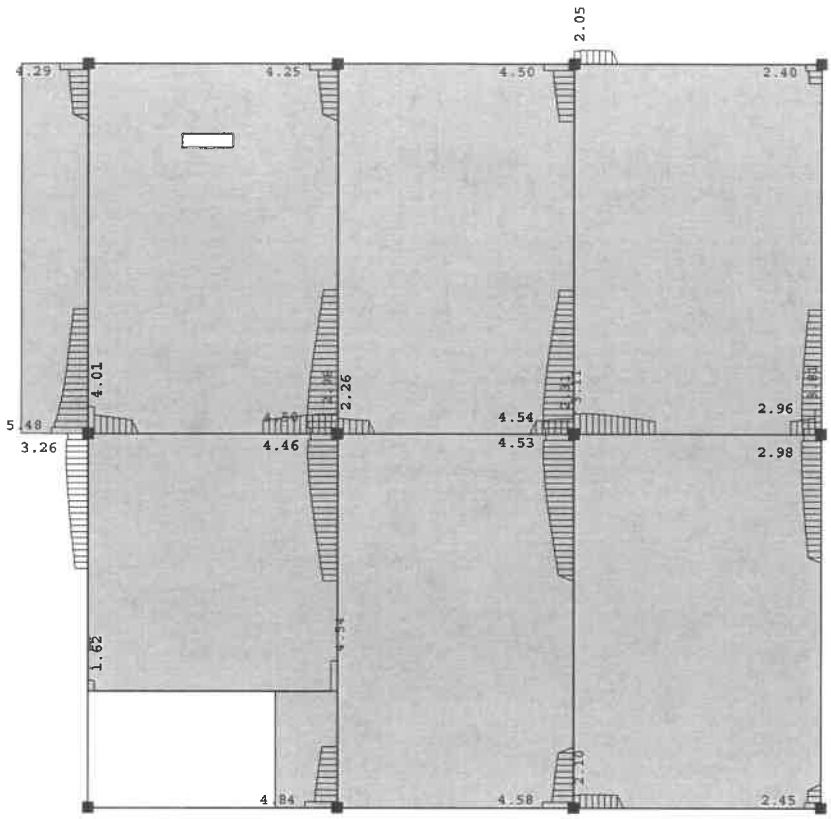
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 31.46 / 19.12 cm²

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 1.28 / 1.28 cm²

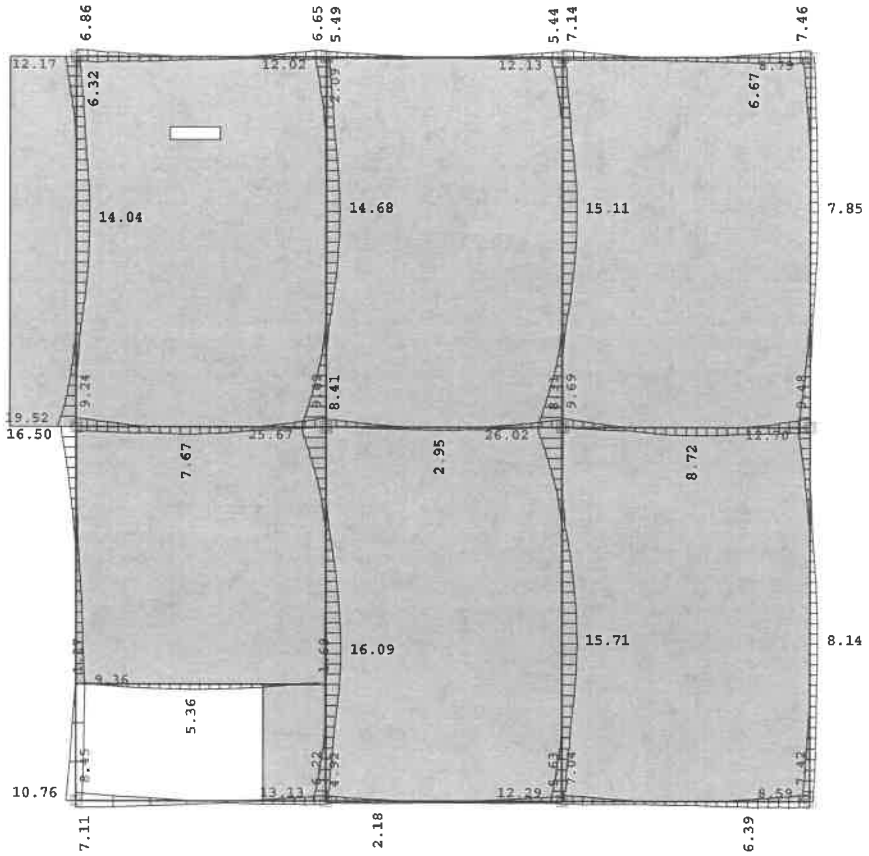
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Armatura u gredama: max Asw= 5.48 cm²

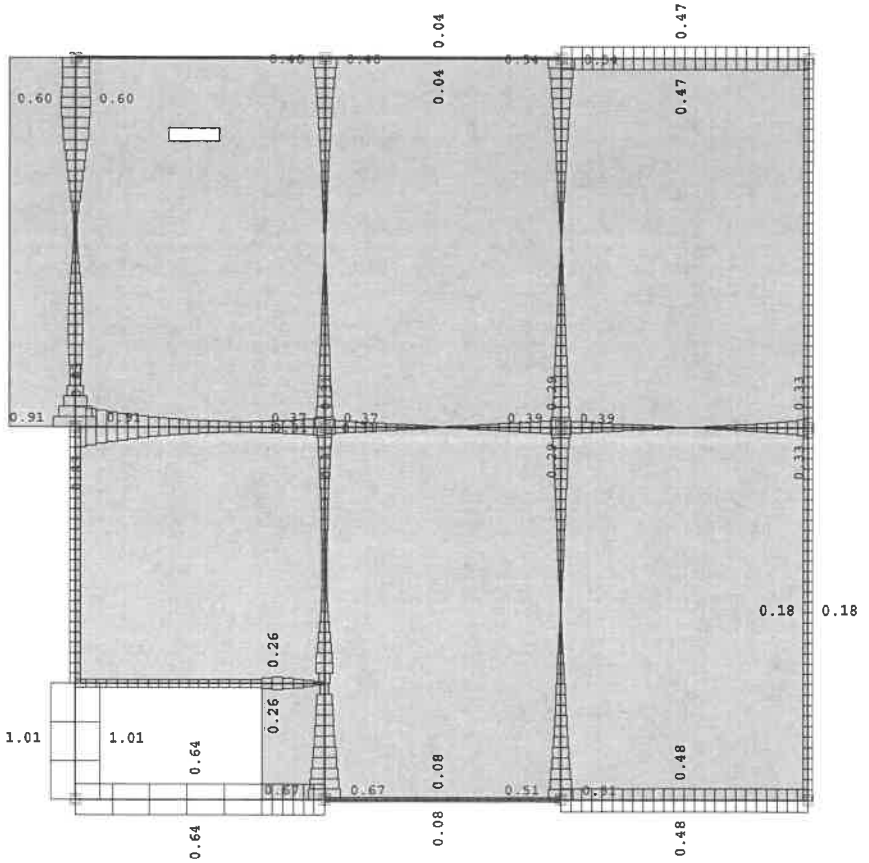
30

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



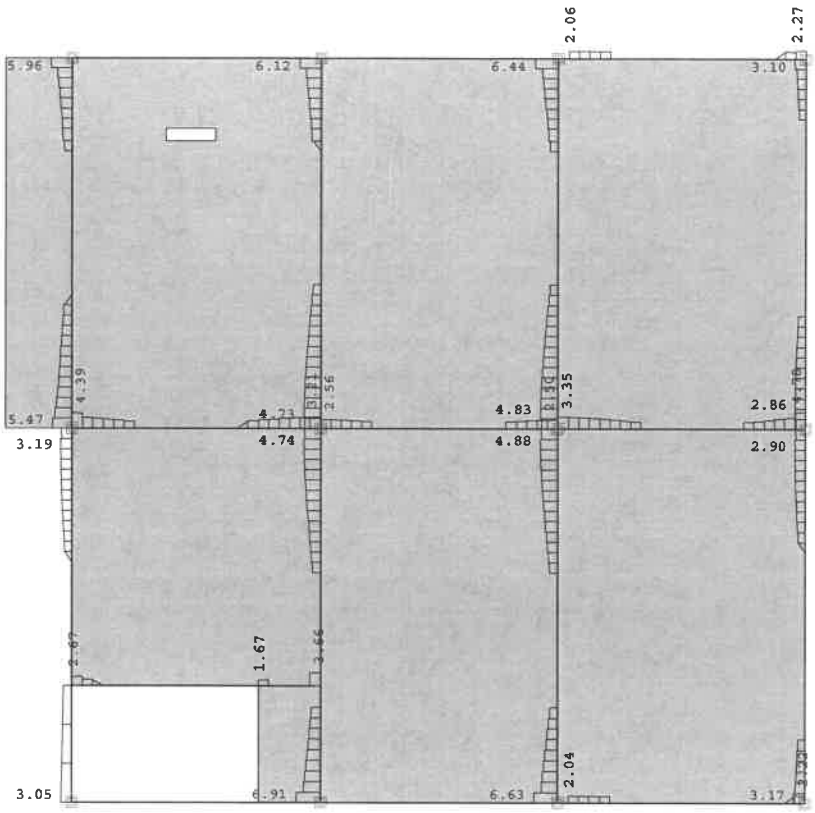
Nivo: [4.00 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 26.02 / 16.09 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Nivo: [4.00 m]
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 1.01 / 1.01 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Nivo: [4.00 m]
Armatura u gredama: max Asw= 6.91 cm²

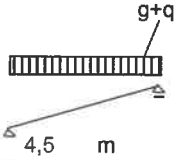
POS 201- AB STEPENICE

AB stube

Opterećenje:

		cm	kN/m2					
1. Kamen		3	0,84	beton	C 25/30	fcd=2,5/1,5=	1,667	kN/cm2
2. Cementni estrih		3	0,63	armatura	B 500 B	fyd=40/1,15=	34,78	kN/cm2
3. Bet. dio (0,17*30/2)			2,04	b =	100	cm		
4. AB ploča		14	3,5	h =	20	cm		
	g	=	7,01	d =	17	cm		
	q	=	4					
	g+q	=	11,01					

g+q = 11,01 kN/m



A B

l = 4,5 m

RA = RB = q*l/2 = 24,77 kN

Mg= **17,74 kNm**

Mq= **10,13 kNm**

Msd = 39,14 kNm

As1 = Msd / (ζ*d) * fyd

ζ = 0,90

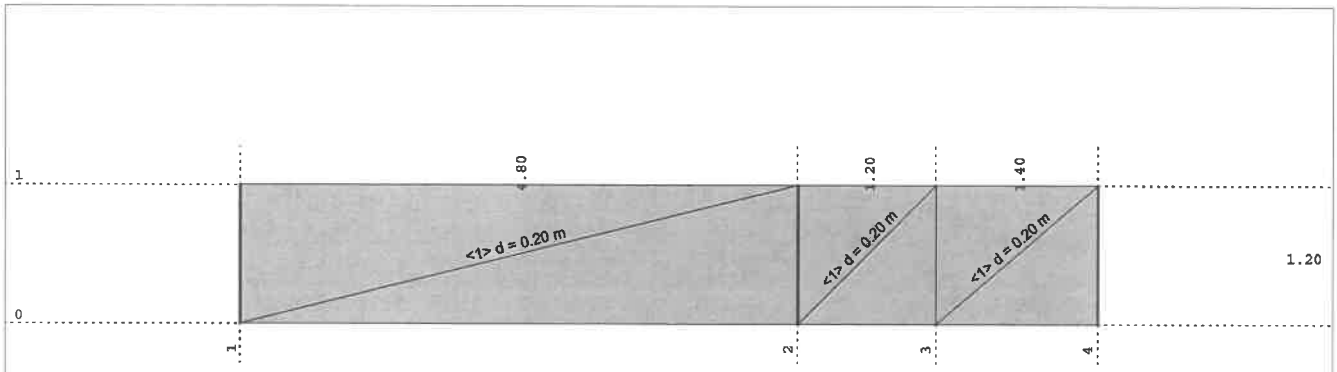
As1 = 7,36 cm2

Aamin= 3,23 cm2

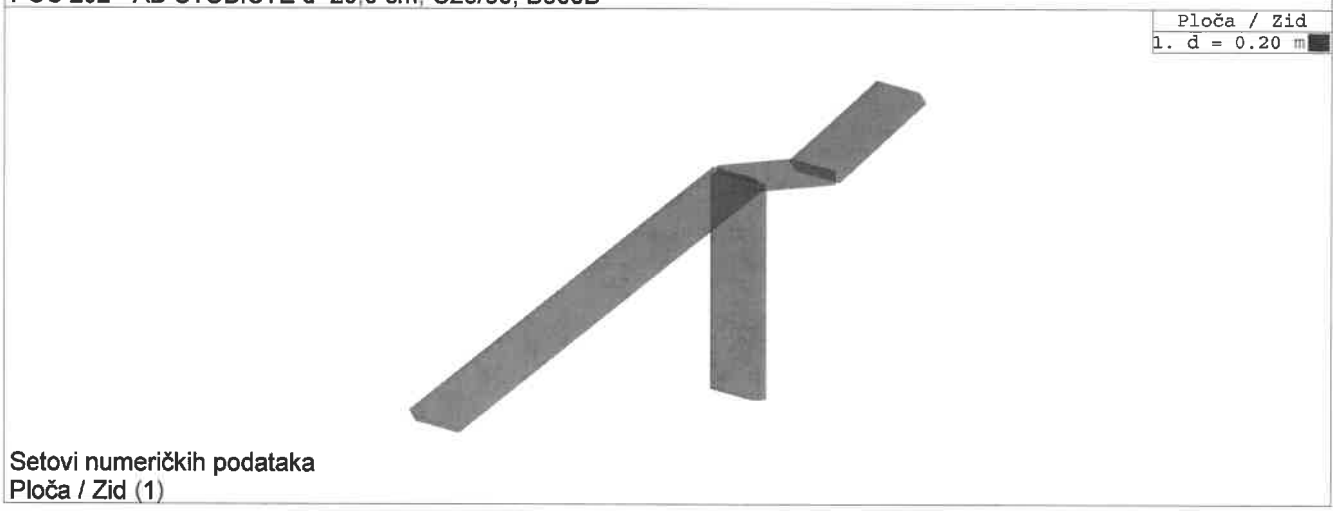
Armirati :

B500B(A) - Q-503 + ø10/15

POS 202 - AB STUBIŠTE d=20,0 cm, C25/30, B500B



POS 202 - AB STUBIŠTE d=20,0 cm, C25/30, B500B



Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (1)

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
PLOČA PRIZEMLJA	4.00	1.00
PODEST	3.00	3.00

Naziv	z [m]	h [m]
TEMELJ	0.00	

Tabela materijala

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

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi linijskih ležajeva

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

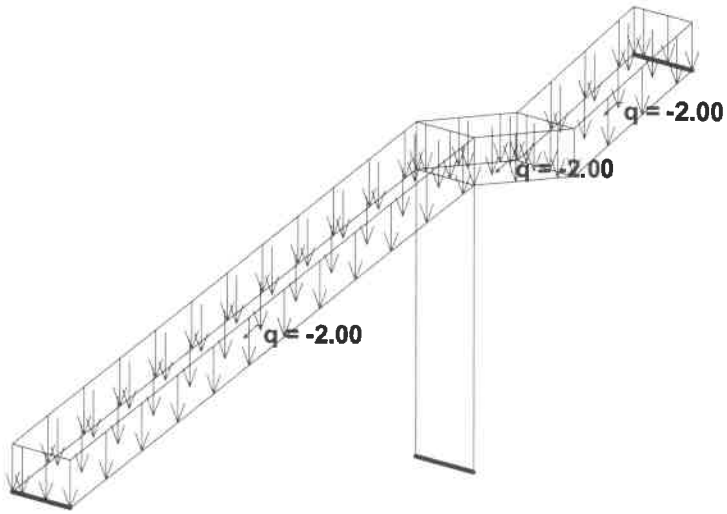
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	KORISNO

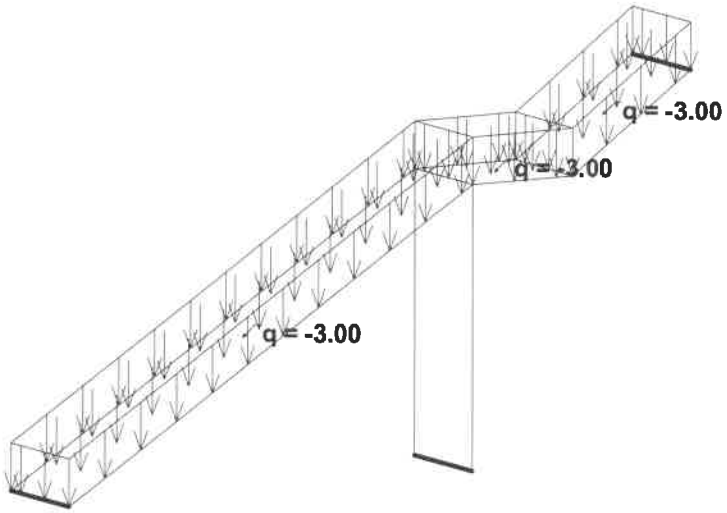
LC	Naziv
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

Opt. 1: STALNO (g)



Izometrija

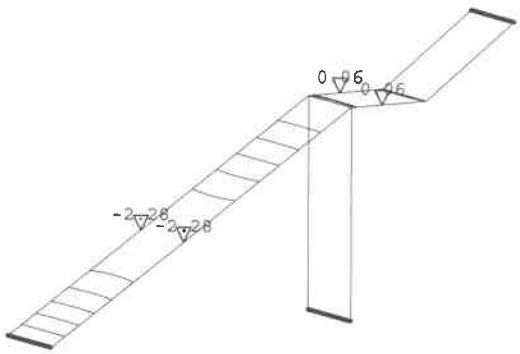
Opt. 2: KORISNO



Izometrija

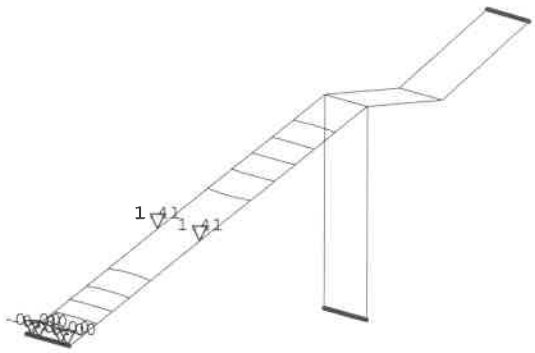
Statički proračun

Opt. 3: I+II



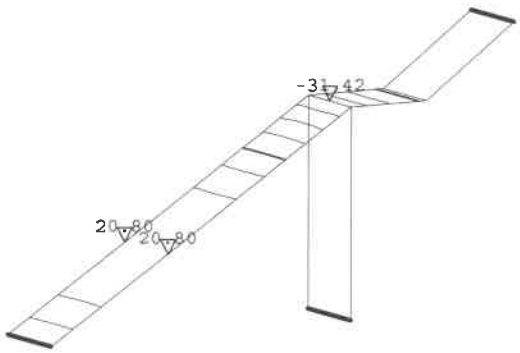
Izometrija
Utjecaji u ploči: max Zp= 0.06 / min Zp= -2.28 m / 1000

Opt. 3: I+II



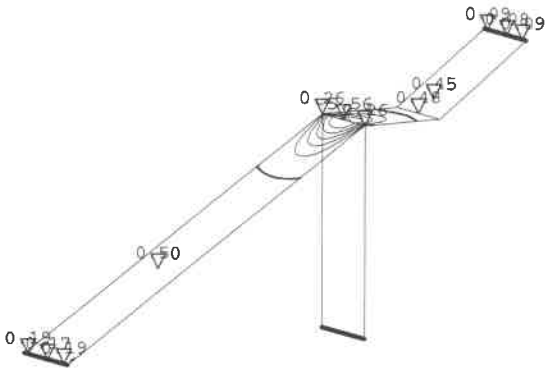
Izometrija
Utjecaji u ploči: max Xp= 1.41 / min Xp= -0.00 m / 1000

Opt. 3: I+II



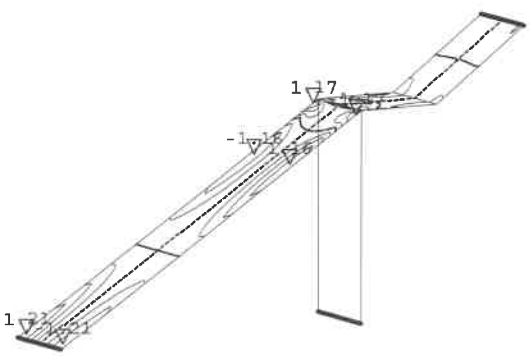
Izometrija
Utjecaji u ploči: max Mx= 20.80 / min Mx= -31.42 kNm/m

Opt. 3: I+II



Izometrija
Utjecaji u ploči: max My= 0.50 / min My= -8.78 kNm/m

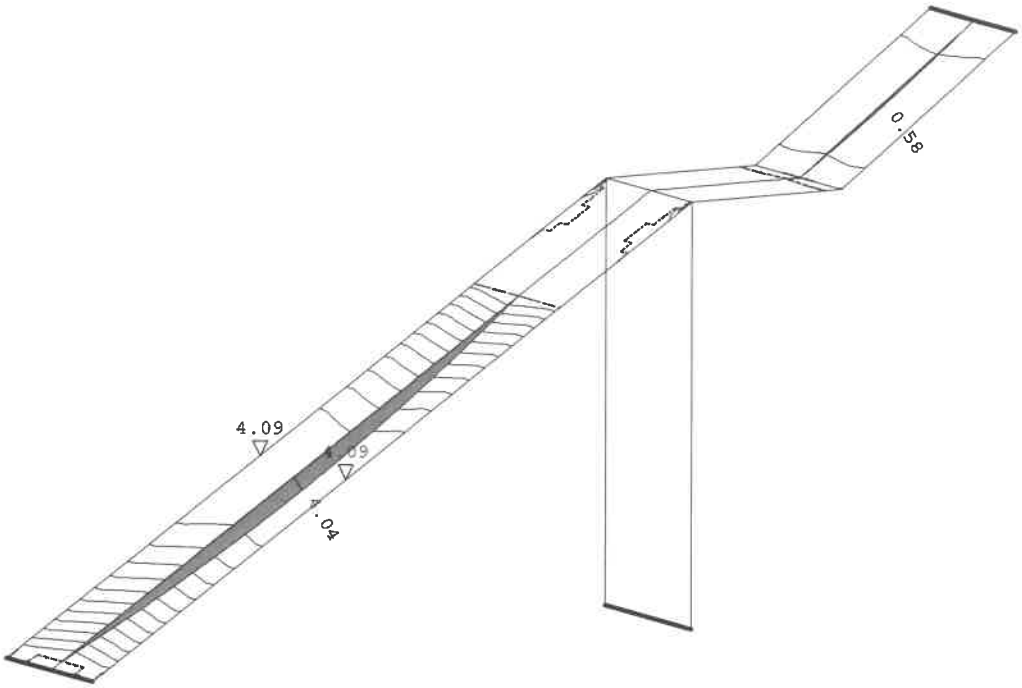
Opt. 3: I+II



Izometrija
Utjecaji u ploči: max Mxy= 1.21 / min Mxy= -1.21 kNm/m

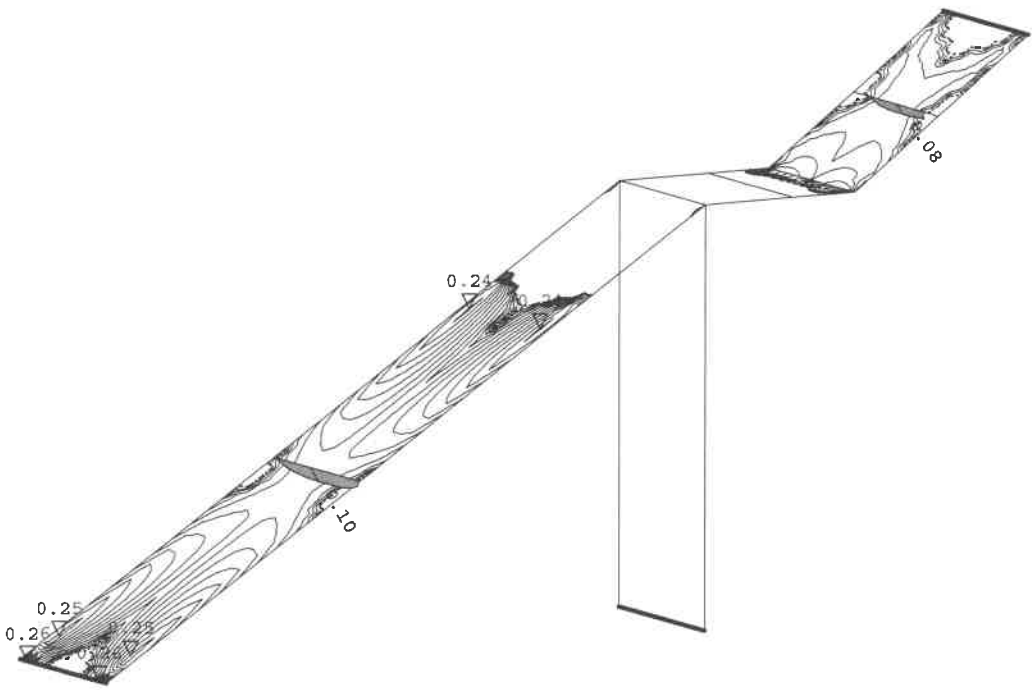
Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



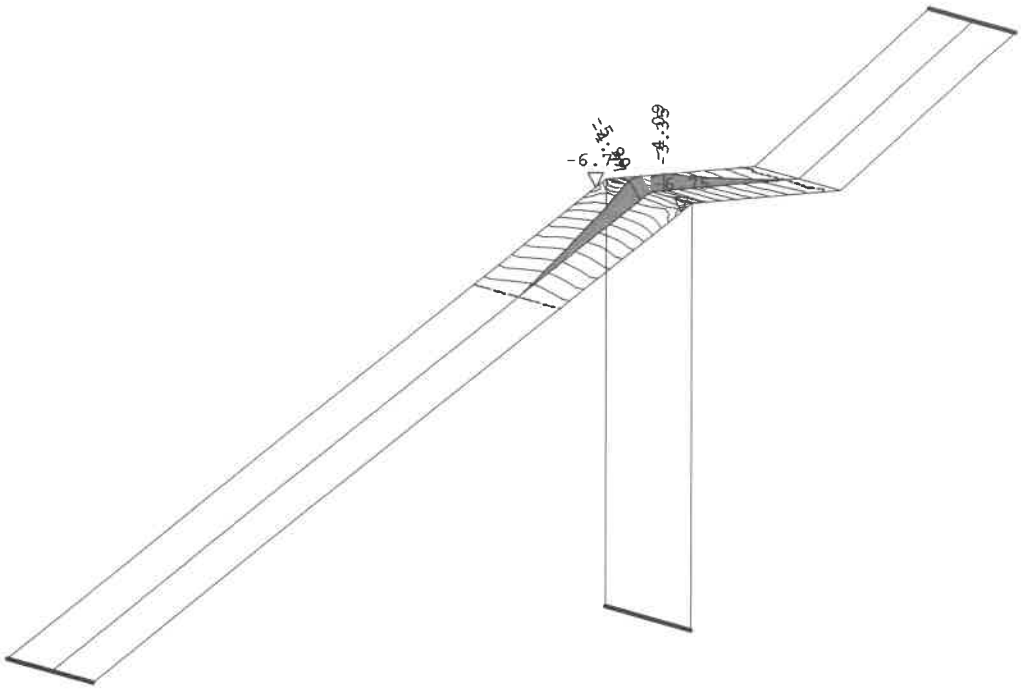
Izometrija
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 4.09 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



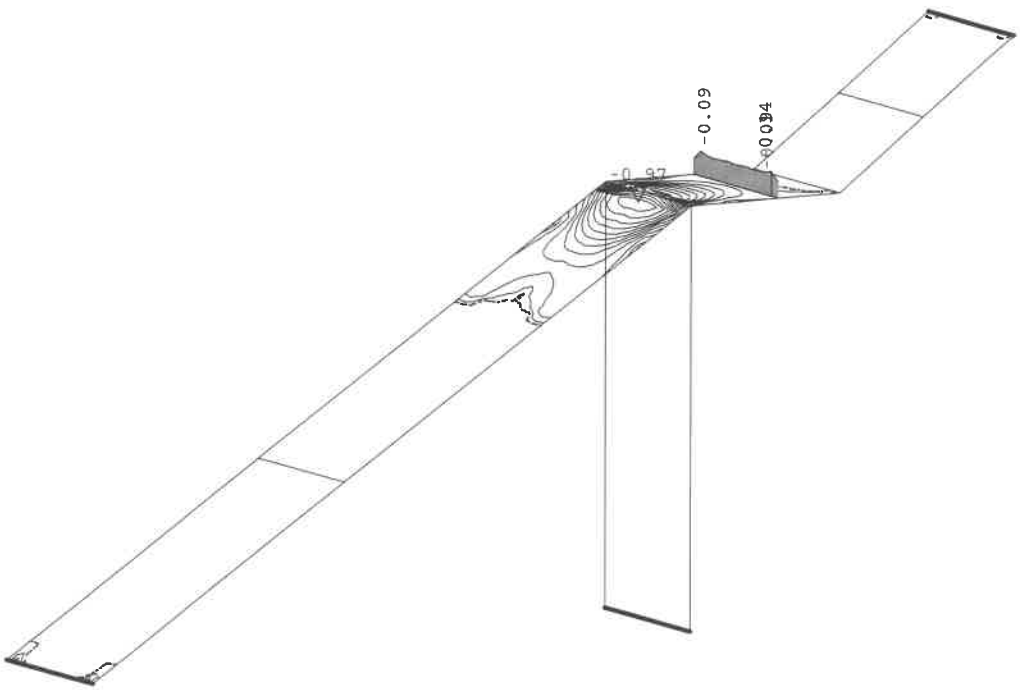
Izometrija
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 0.26 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



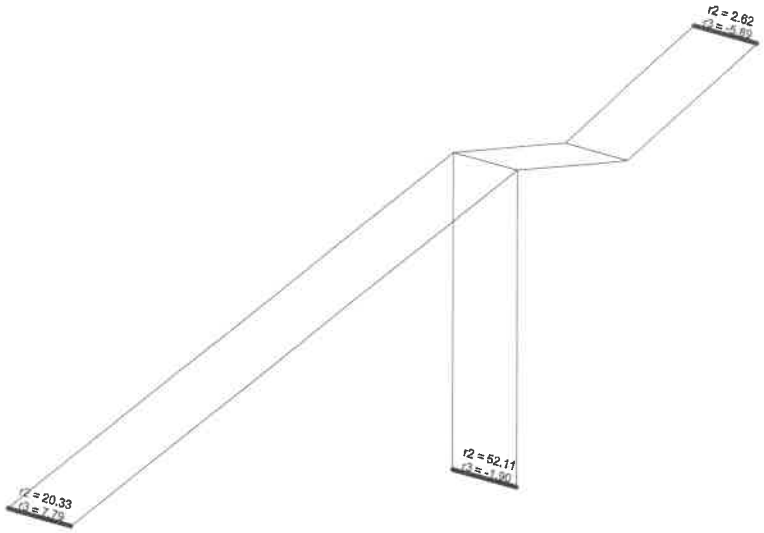
Izometrija
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -6.75 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



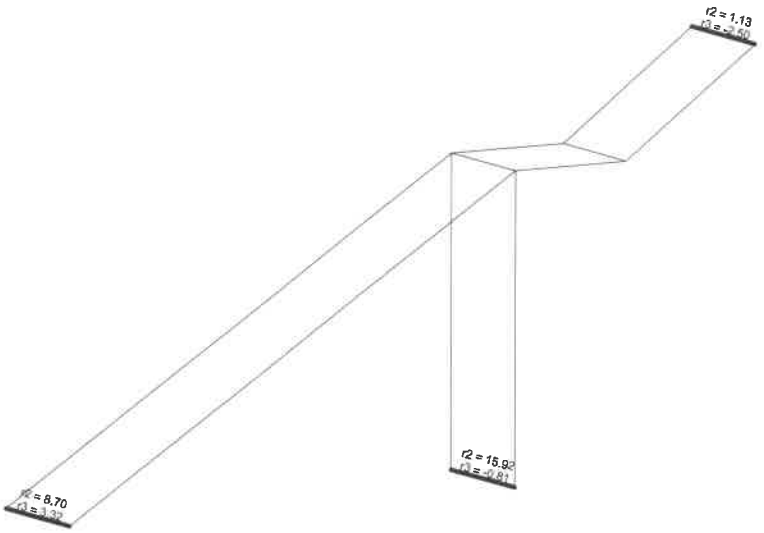
Izometrija
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -0.97 cm²/m

I



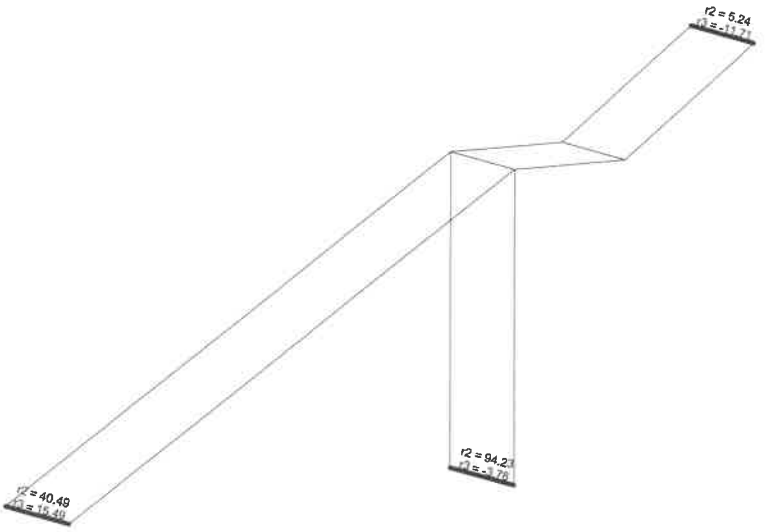
Izometrija

II



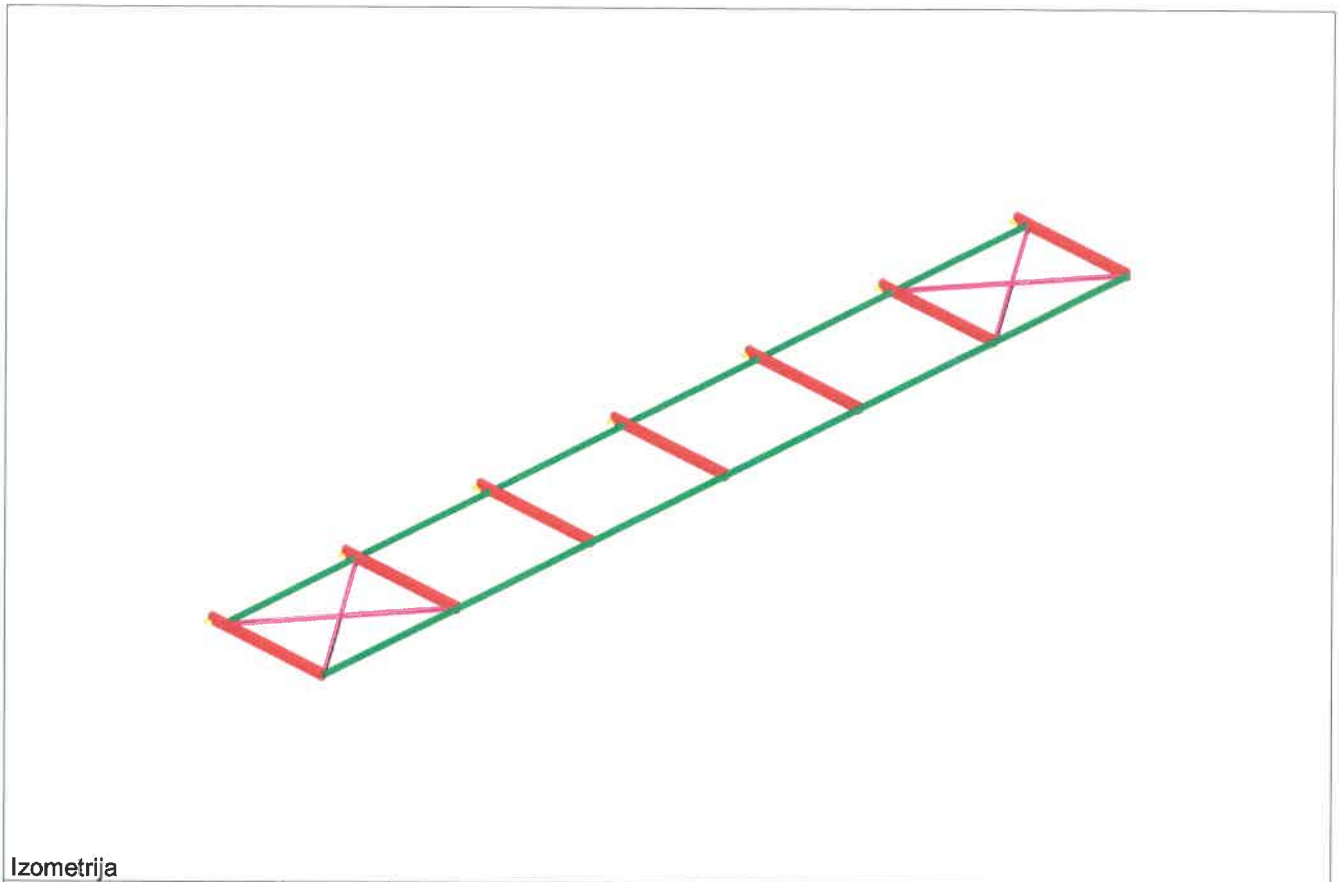
Izometrija

I x 1,35 + II x 1,50



Izometrija

POS 203 - KONZOLNA NADSTREŠNICA, S325



Izometrija

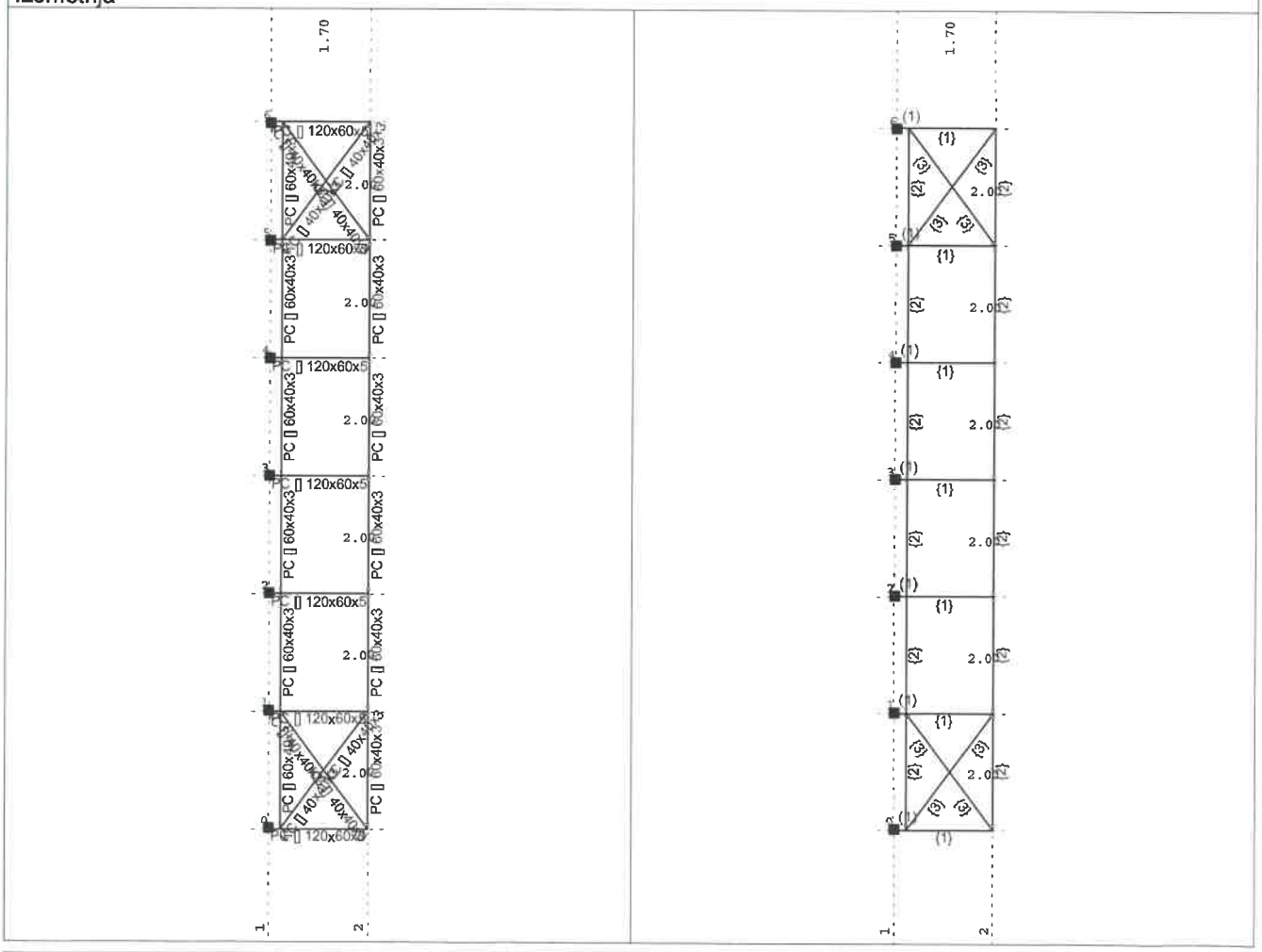


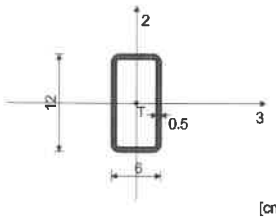
Tabela materijala

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

Setovi greda

Set: 1 Presjek: PC [] 120x60x5, Fiktivna ekscentričnost

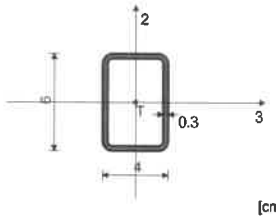
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	1.636e-3	1.200e-3	6.000e-4	2.409e-6	9.133e-7	2.753e-6



[cm]

Set: 2 Presjek: PC [] 60x40x3, Fiktivna ekscentričnost

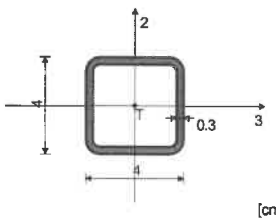
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	5.410e-4	3.600e-4	2.400e-4	2.912e-7	1.273e-7	2.417e-7



[cm]

Set: 3 Presjek: KC [] 40x40x3, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	4.210e-4	2.400e-4	2.400e-4	1.563e-7	8.620e-8	8.620e-8



[cm]

Setovi točkastih ležajeva

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

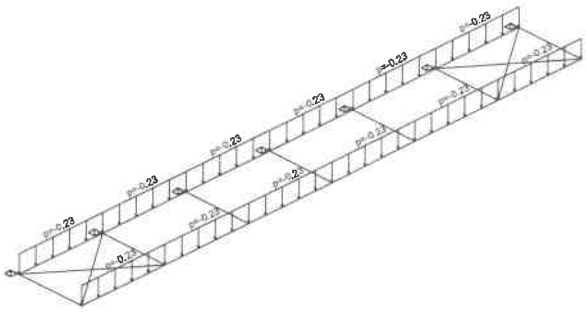
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

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

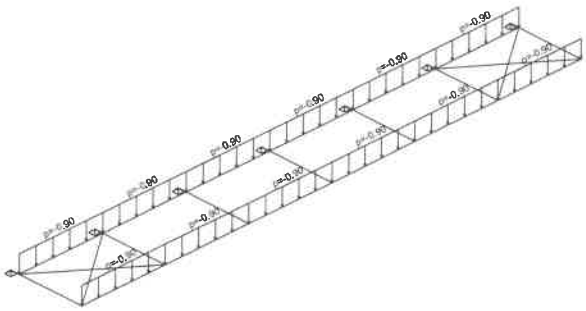
LC	Naziv
11	Komb.: 1.35xI+1.5xII
12	Komb.: I+1.5xIV
13	Komb.: I+1.5xIII
14	Komb.: I+1.5xII
15	Komb.: 1.35xI
16	Komb.: I
17	Komb.: I+II
18	Komb.: I+III
19	Komb.: I+IV
20	Komb.: I+II+III

Opt. 1: STALNO



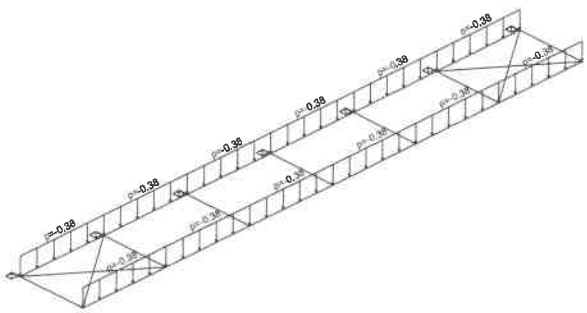
Izometrija

Opt. 2: SNIJEG



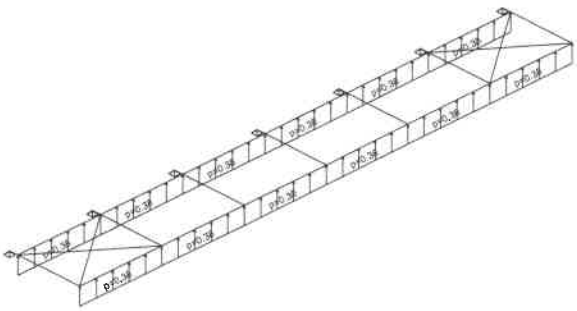
Izometrija

Opt. 3: VJETAR 1



Izometrija

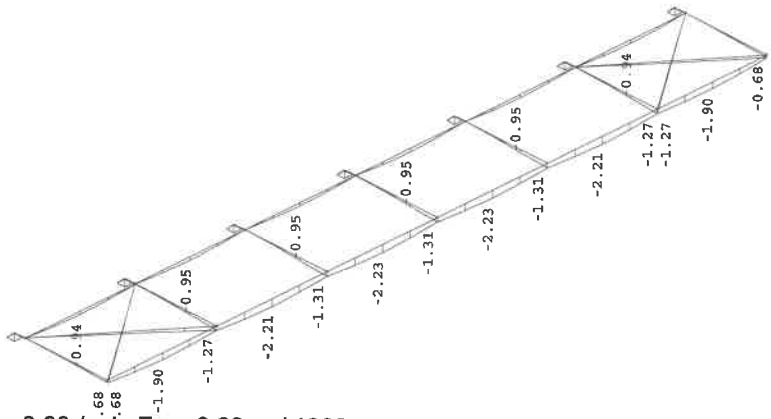
Opt. 4: VJETAR 2



Izometrija

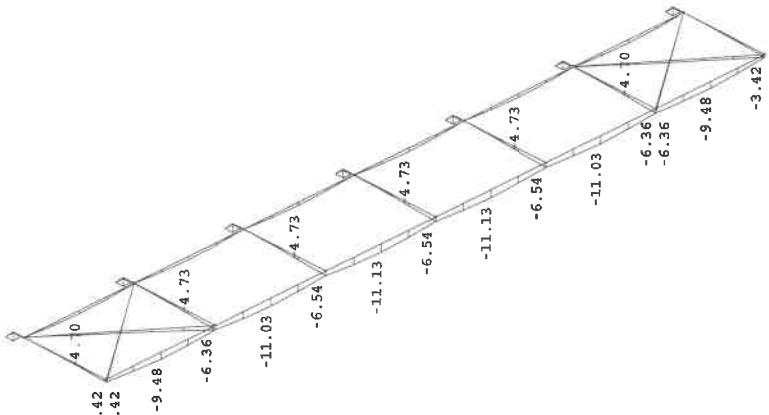
Statički proračun

Opt. 16: I



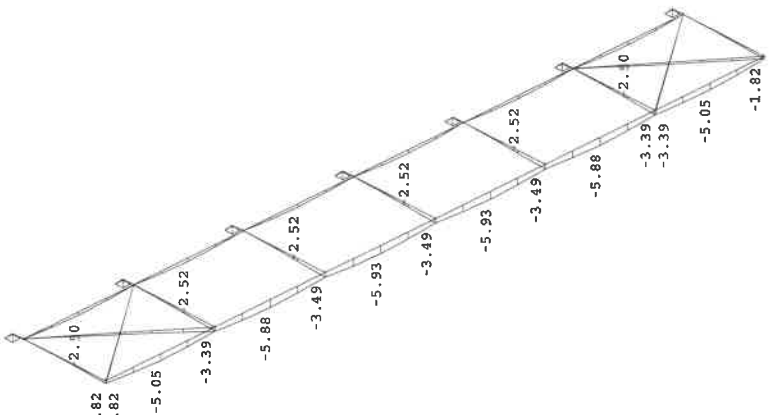
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -2.23 m / 1000

Opt. 17: I+II



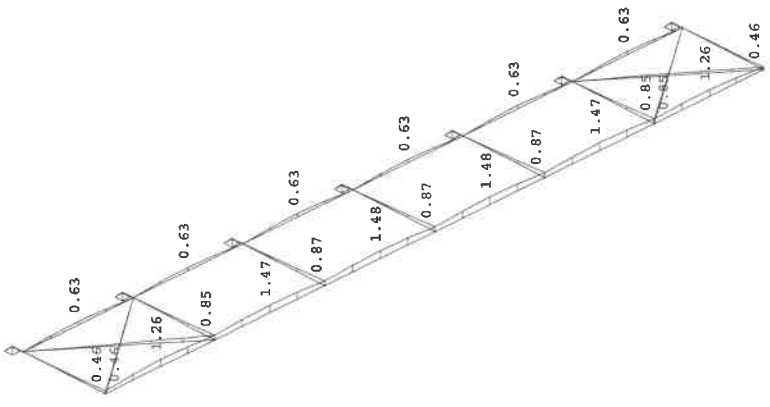
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -11.13 m / 1000

Opt. 18: I+III



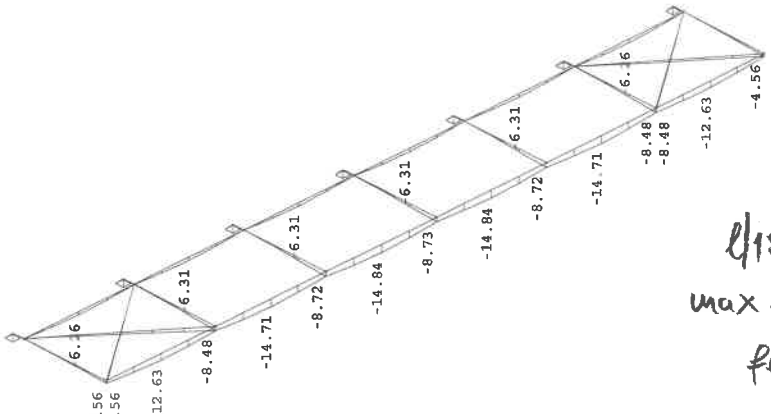
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -5.93 m / 1000

Opt. 19: I+IV



Izometrija
Utjecaji u gredi: max Zp= 1.48 / min Zp= 0.00 m / 1000

Opt. 20: I+II+III



$l/150 = 170/150 = 11{,}3\,mm$

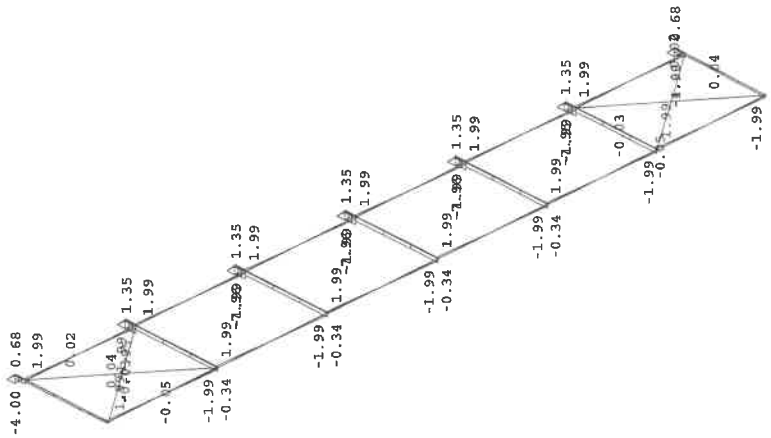
$max\ f_{el} = 8{,}72\,mm$

$f_{el} < f_{dop}$

Izometrija

Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -14.84 m / 1000

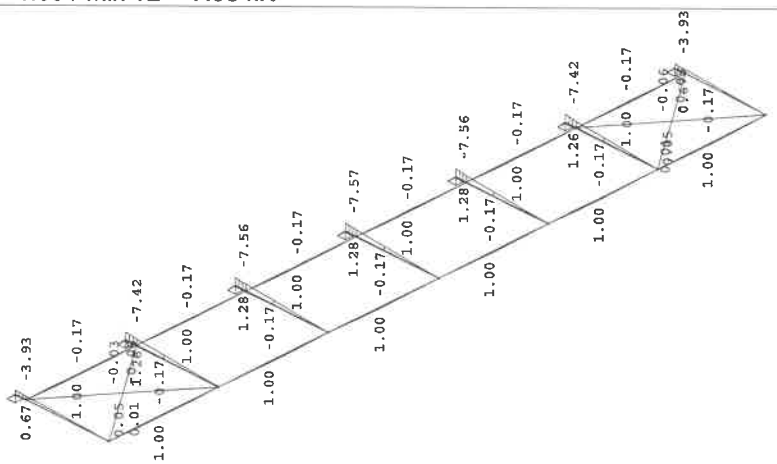
Opt. 21: [Anv] 5-15



Izometrija

Utjecaji u gredi: max T2= 1.99 / min T2= -7.96 kN

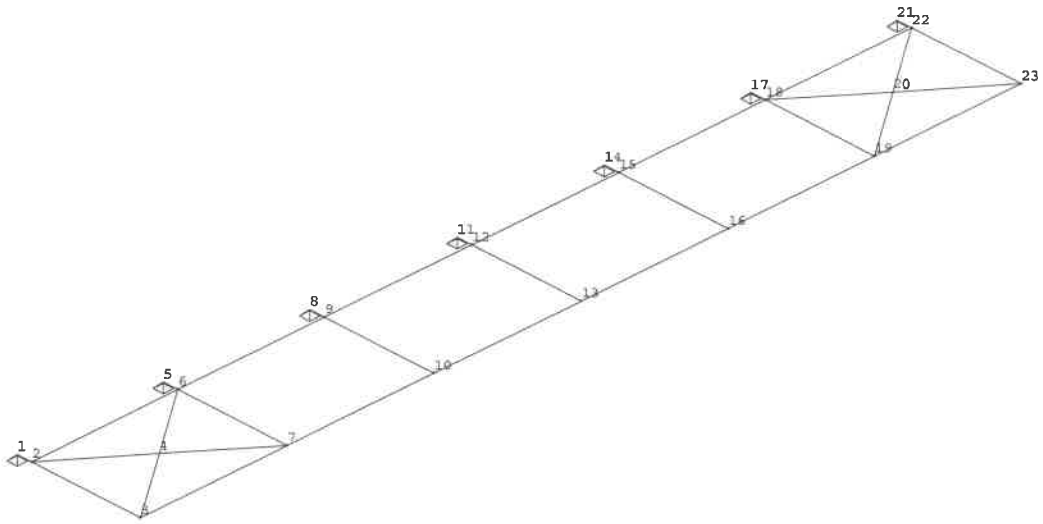
Opt. 21: [Anv] 5-15



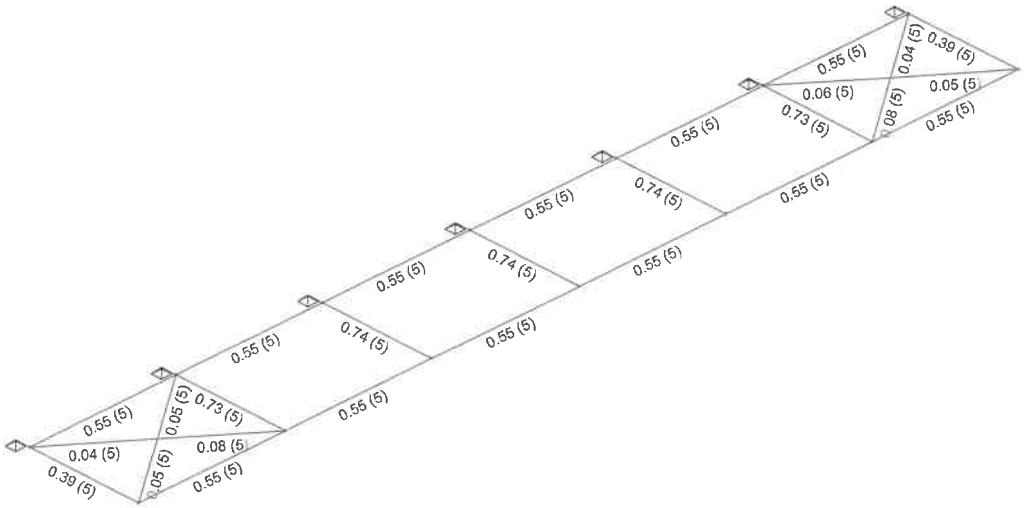
Izometrija

Utjecaji u gredi: max M3= 1.28 / min M3= -7.57 kNm

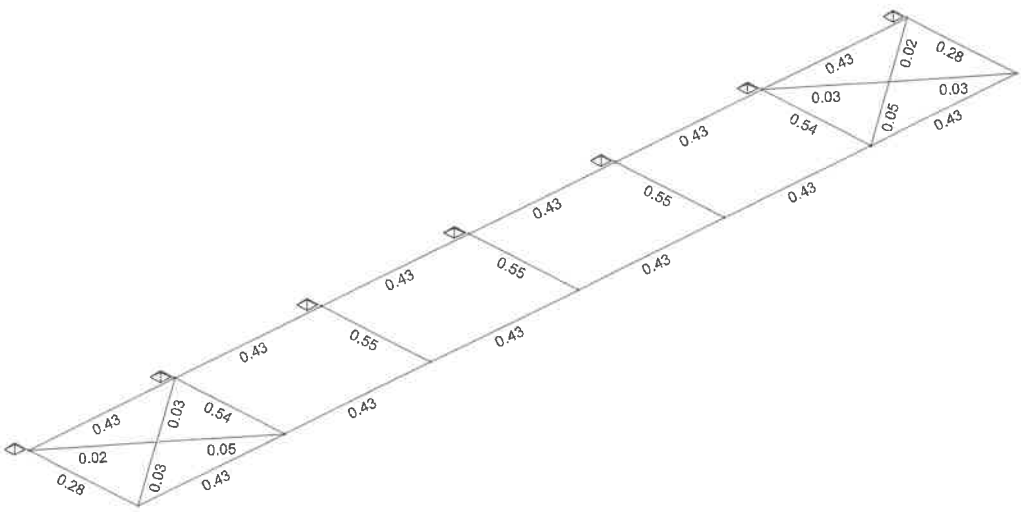
Dimenzioniranje (čelik)



Izometrija
Dispozicija greda



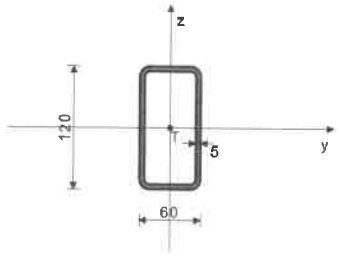
Izometrija
Kontrola napona



Izometrija
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 13-11
POPREČNI PRESJEK: PC [] 120x60x5 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	16.360 cm2
Ay =	5.453 cm2
Az =	10.907 cm2
Ix =	240.87 cm4
Iy =	275.31 cm4
Iz =	91.330 cm4
Wy =	45.885 cm3
Wz =	30.443 cm3
Wy,pl =	64.750 cm3
Wz,pl =	39.250 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

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

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ = -7.965 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ = -7.566 kNm
Sistemska dužina štapa	L = 170.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl = 64.750 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ = 13.833 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (7.57 <= 13.83)	

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ = 134.53 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ = 134.53 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (7.96 <= 134.53)	

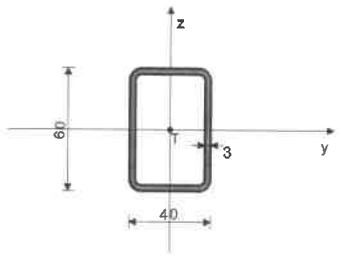
6.2.8 Savijanje i posmik
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$

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

Koeficijent	C1 = 1.879
Koeficijent	C2 = 0.000
Koeficijent	C3 = 0.939
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw = 1.000
Koordinata	zg = 0.000 cm
Koordinata	zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L = 170.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr = 670.75 kNm
Odgovarajući moment otpora	W_y = 64.750 cm3
Koeficijent imperf.	αLT = 0.760
Bezdimenzionalna vitkost	λLT = 0.151
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ = 13.833 kNm
Uvjet 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (7.57 <= 13.83)	

ŠTAP 13-16
POPREČNI PRESJEK: PC [] 60x40x3 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	2.164 cm2
Az =	3.246 cm2
Ix =	29.121 cm4
Iy =	24.170 cm4
Iz =	12.730 cm4
Wy =	8.057 cm3
Wz =	6.365 cm3
Wy,pl =	11.214 cm3
Wz,pl =	8.394 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

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

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 100.0 cm od početka štapa)

Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ = 0.996 kNm
Sistemska dužina štapa	L = 200.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl = 11.214 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ = 2.396 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (1.00 <= 2.40)	

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

Koeficijent	C1 = 1.132
Koeficijent	C2 = 0.459
Koeficijent	C3 = 0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw = 1.000
Koordinata	zg = 0.000 cm
Koordinata	zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L = 200.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr = 44.588 kNm
Odgovarajući moment otpora	W_y = 11.214 cm3
Koeficijent imperf.	αLT = 0.760
Bezdimenzionalna vitkost	λLT = 0.243
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT = 0.966
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ = 2.315 kNm
Uvjet 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (1.00 <= 2.32)	

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

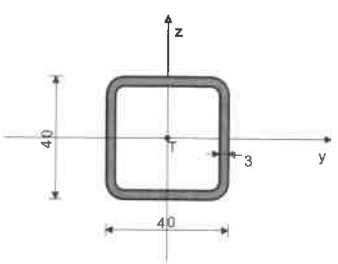
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ = -1.991 kN
Sistemska dužina štapa	L = 200.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ = 40.037 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ = 40.037 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (1.99 <= 40.04)	

ŠTAP 19-20
POPREČNI PRESJEK: KC [] 40x40x3 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	4.210 cm2
Ay =	2.105 cm2
Az =	2.105 cm2
Ix =	15.628 cm4
Iy =	8.620 cm4
Iz =	8.620 cm4
Wy =	4.310 cm3
Wz =	4.310 cm3
Wy,pl =	6.174 cm3
Wz,pl =	6.174 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

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

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ = -0.049 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ = -0.061 kNm
Moment torzije	M_t = -0.041 kNm
Sistemska dužina štapa	L = 125.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl = 6.174 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ = 1.319 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (0.06 <= 1.32)	

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ = 25.964 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ = 25.964 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.05 <= 25.96)	

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

KOLIČINA MATERIJALA

DANE TEŽINE MATERIJALA SU IZVAĐENE IZ STATIČKOG MODELA I NISU MJERODAVNE ZA NARUČIVANJE MATERIJALA.

NA OVU TEŽINU MATERIJALA DODATI MIN 15% OD UKUPNE TEŽINE NA SPOJEVE - VAROVE, VEZNA SREDSTVA, SIDRA,...

UKUPNA TEŽINA MATERIJALA ĆE SE ZNATI PRILIKOM IZRADE RADIONIČKE

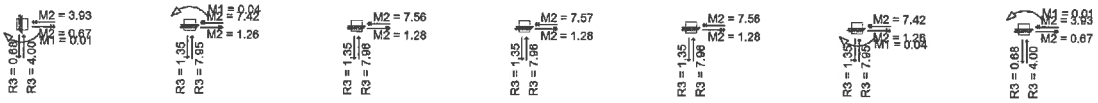
Grede - količine po setovima

Set	Presjek/Materijal	γ [kN/m³]	L [m]	O [m²]	V [m³]	m [T]
1	PC [] 120x60x5 Čelik	78.500	11.900	4.080	0.019	0.156
2	PC [] 60x40x3 Čelik	78.500	24.000	4.553	0.013	0.104
3	KC [] 40x40x3 Čelik	78.500	10.000	1.497	0.004	0.034
		Ukupno:	45.900	10.129	0.037	0.293

Rekapitulacija količina materijala

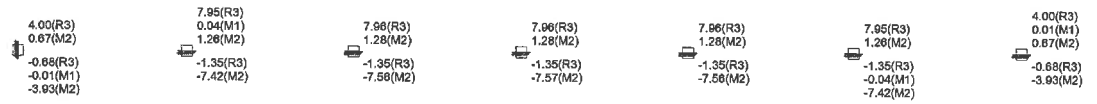
Materijal	γ [kN/m³]	O [m²]	V [m³]	m [T]
Čelik	78.500	10.129	0.037	0.293

Opt. 21: [Anv] 5-15



Reakcije ležajeva (Min/Max)

Opt. 21: [Anv] 5-15



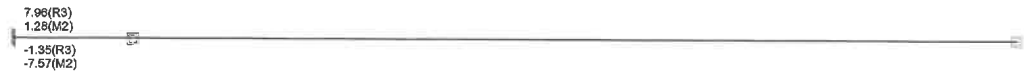
Reakcije ležajeva (Min/Max)

Opt. 21: [Anv] 5-15



Reakcije ležajeva (Min/Max)

Opt. 21: [Anv] 5-15

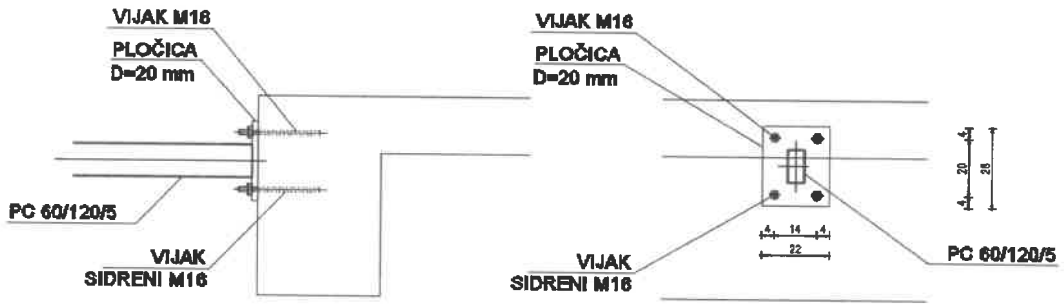


Reakcije ležajeva (Min/Max)

PRORAČUN DETALJA PRIKLJUČKA ČELIČNE GREDE NA AB GREDU

GLAVNI NOSAČ GN PC 60/120/5

TSd =	8	kN	POPREČNA SILA
NSd =	40,0	kN	VLAČNA SILA
M=	8	kNm	MOMENT
z=	0,2	m	KRAK SILA (RAZMAK VIJAKA)
NSd =	0	kN	VLAČNA SILA
NSd =	0	kN	TLAČNA SILA



OTPORNOST VIJKA NA ODREZ

Vijak: M 16 k.v. 8.8. n Vijaka= 2 kom (ZA PRORAČUN)
4 kom

Karakteristična otpornost na odrez za jedan vijak i jednu reznu površinu

Fv,Rk = 75,4 kN

Karakteristična otpornost na odrez za: 2 jednorezna vijka

Fv,Rk = 150,8 kN

Računska otpornost na odrez za: 2 jednorezna vijka

Fv,Rd = Fv,Rk/γMb= 150,8 / 1,25 = 120,64 kN

Nsd ≤ FV,Rd

8 ≤ 120,64 kN **ZADOVOLJAVA**

OTPORNOST VIJAKA NA VLAK

Karakteristična vlačna otpornost za jedan vijak:

Ft,Rk = 113 kN

Karakteristična vlačna otpornost za: 2 vijka

Ft,Rk = 226 kN

Računska vlačna otpornost za: 2 vijka

Ft,Rd = Ft,Rk / γMb = 180,8 kN

Nsd	≤	Ft,Rd	
40,0	≤	180,8	**ZADOVOLJAVA**

ODABRANO: 4 VIJAKA M 16 k.v. 8.8.

OTPORNOST NA PRITISAK PO OMOTAČU RUPE OSNOVNOG MATERIJALA

Fb,Rk = 70,7 Kn t = 20 mm

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

Fb,Rk = Fb,Rk * t / 10 = 141,4 kN

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

Fb,Rd = Fb,Rk / γMb = 113,12 kN

Računska otpornost na pritisak po omotaču rupe osnovnog materijala za: 2 vijka

ΣFb,Rd = 226,24 kN

Tsd	≤	ΣFb,Rd	
8	≤	226,24	**ZADOVOLJAVA**

ODABRANO: 4 VIJAKA M 16 k.v. 8.8.
ODABRANA DEBLJINA LIMA: t= 20 mm

PRIKLJUČAK LIMA NA GLAVNI NOSAČ PC 60/120/5

Zavar duljine: 360 mm

Lim debljine: 5 mm amax = o,7 x tmin = 3,5 mm

ODABRANO: a= 3,5 mm = **3** mm

Karakteristična otpornost zavara u uvali za l=100mm

Fw,Rk = 77,9 kN

Karakteristična otpornost zavara u uvali za l= 360 mm

Fw,Rk = 280,44 kN

Računska otpornost zavara u uvali za l= 360 mm

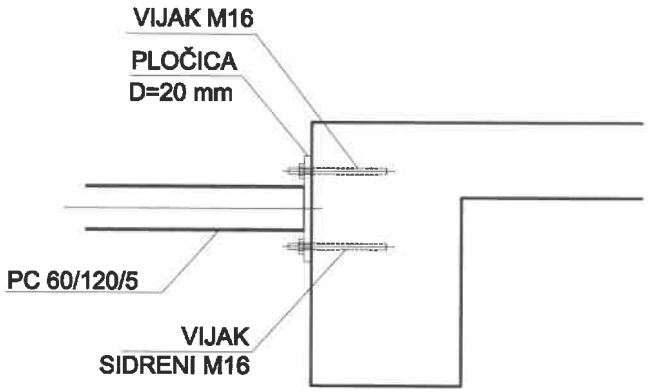
Fw,Rd = Fw,Rk / γMb = 224,352 kN

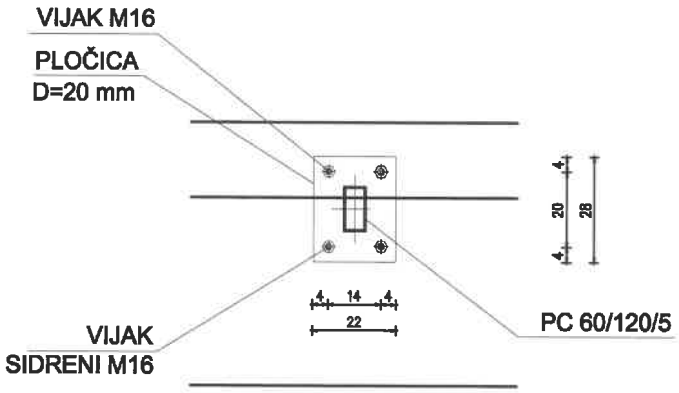
Uvjet nosivosti vara

Nsd	≤	Fw,Rd	
40,0	≤	224,352	ZADOVOLJAVA

ODABRANA DULJINA ZAVARA: L= 360 mm
ODABRANA DEBLJINA ZAVARA: a= 3 mm

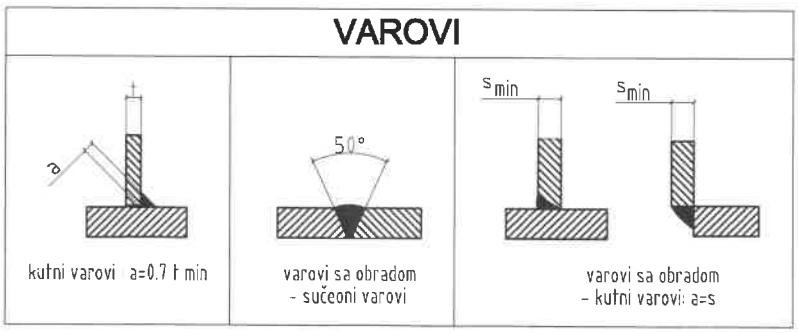
DETALJ - SPOJ GN S AB GREDOM - M 1:20



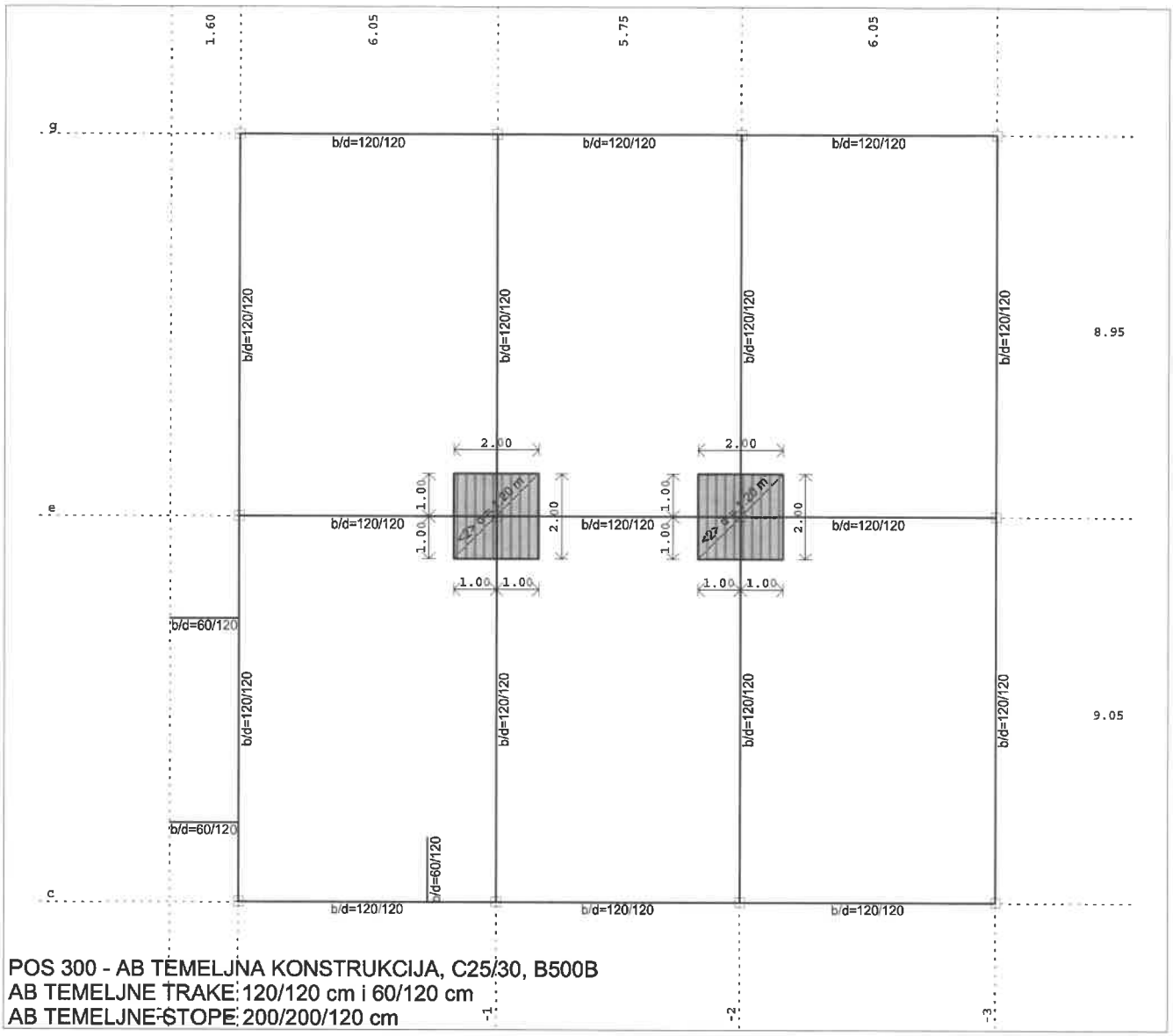


VIJCI - SIDRENI: M16 k.v.8.8. - dubina sidrenja min=160 mm

VAR: d=0,7xDpl



POS 300 - AB TEMELJNA KONSTRUKCIJA, C25/30, B500B



POS 300 - AB TEMELJNA KONSTRUKCIJA, C25/30, B500B
AB TEMELJNE TRAKE: 120/120 cm i 60/120 cm
AB TEMELJNE STOPE: 200/200/120 cm

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	7.60	3.60
	4.00	4.00

Naziv	z [m]	h [m]
	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20
2	Beton C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

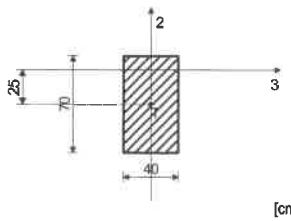
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	1.200	0.600	2	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=40/70, Fiktivna ekscentričnost

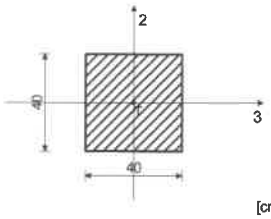
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	2.800e-1	2.333e-1	2.333e-1	9.605e-3	3.733e-3	1.143e-2



[cm]

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

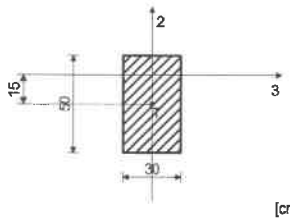
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	1.600e-1	1.333e-1	1.333e-1	3.605e-3	2.133e-3	2.133e-3



[cm]

Set: 3 Presjek: b/d=30/50, Fiktivna ekscentričnost

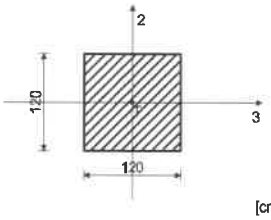
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.817e-3	1.125e-3	3.125e-3



[cm]

Set: 4 Presjek: b/d=120/120, Fiktivna ekscentričnost

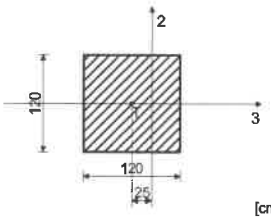
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C 25/30	1.440e+0	1.200e+0	1.200e+0	2.920e-1	1.728e-1	1.728e-1



[cm]

Set: 5 Presjek: b/d=120/120, Fiktivna ekscentričnost

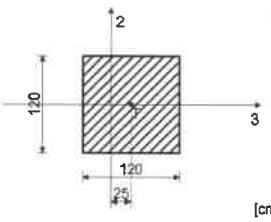
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C 25/30	1.440e+0	1.200e+0	1.200e+0	2.920e-1	1.728e-1	1.728e-1



[cm]

Set: 6 Presjek: b/d=120/120, Fiktivna ekscentričnost

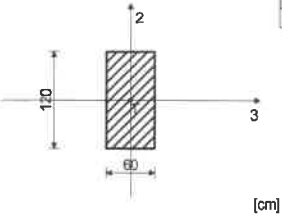
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C 25/30	1.440e+0	1.200e+0	1.200e+0	2.920e-1	1.728e-1	1.728e-1



[cm]

Set: 7 Presjek: b/d=60/120, Fiktivna ekscentričnost

Mat	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C 25/30	7.200e-1	6.000e-1	6.000e-1	5.933e-2	2.160e-2	8.640e-2



[cm]

Setovi površinskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	6.000e+3

Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	6.000e+3	1.000e+10		1.200
2	1.000e+10	6.000e+3	1.000e+10		0.600

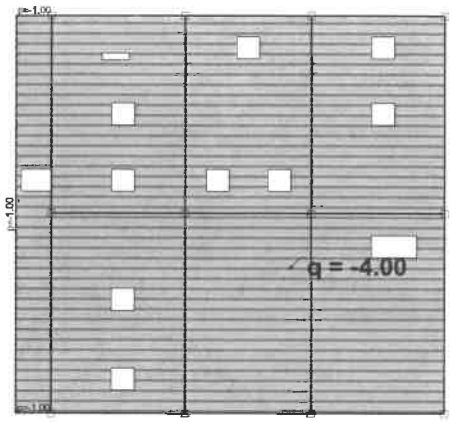
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	stalno (g)
2	korisno

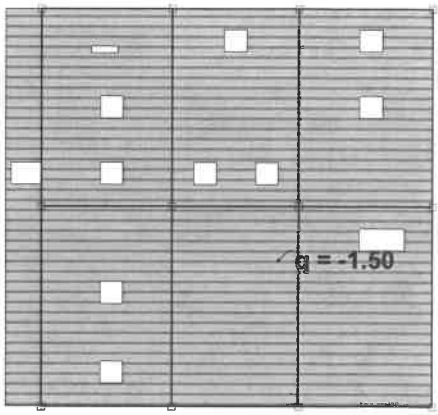
LC	Naziv
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

Opt. 1: stalno (g)



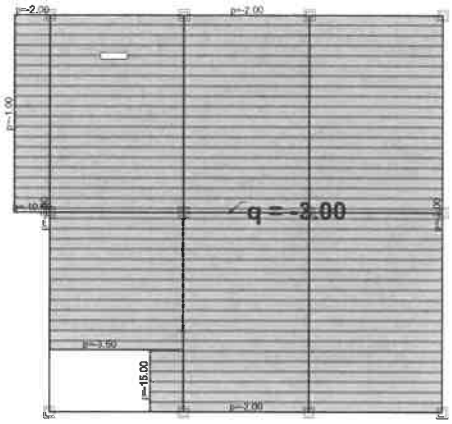
Nivo: [7.60 m]

Opt. 2: korisno



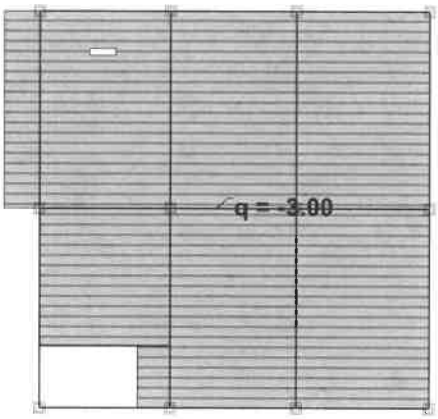
Nivo: [7.60 m]

Opt. 1: stalno (g)



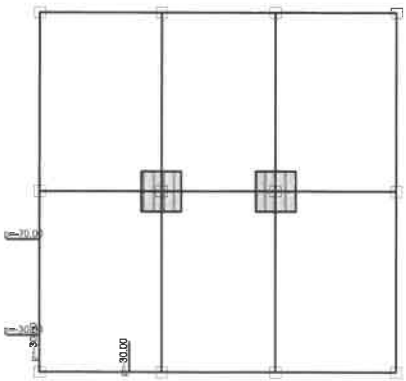
Nivo: [4.00 m]

Opt. 2: korisno



Nivo: [4.00 m]

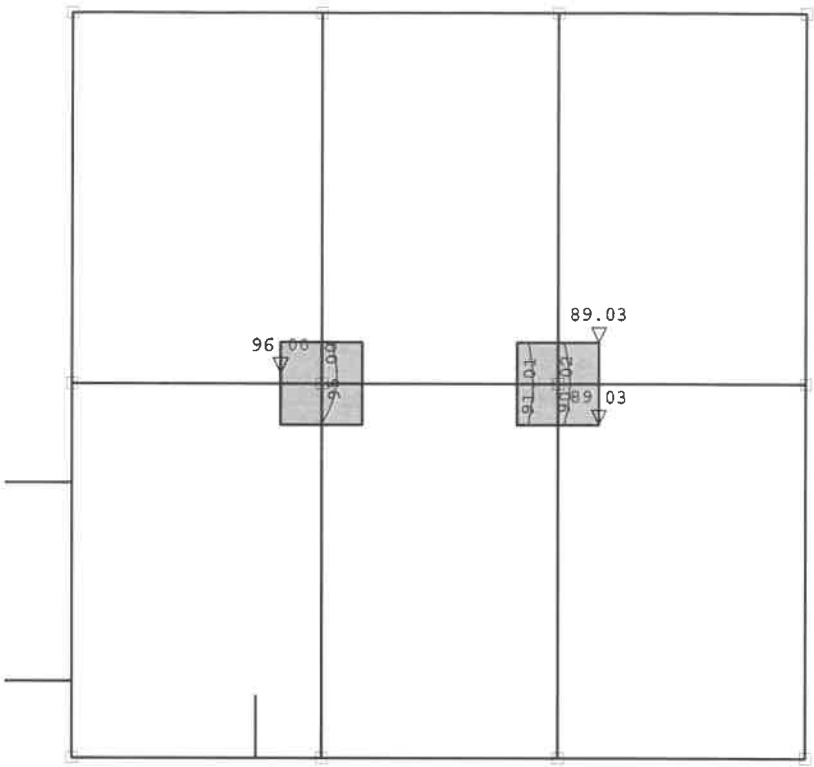
Opt. 1: stalno (g)



Nivo: [0.00 m]

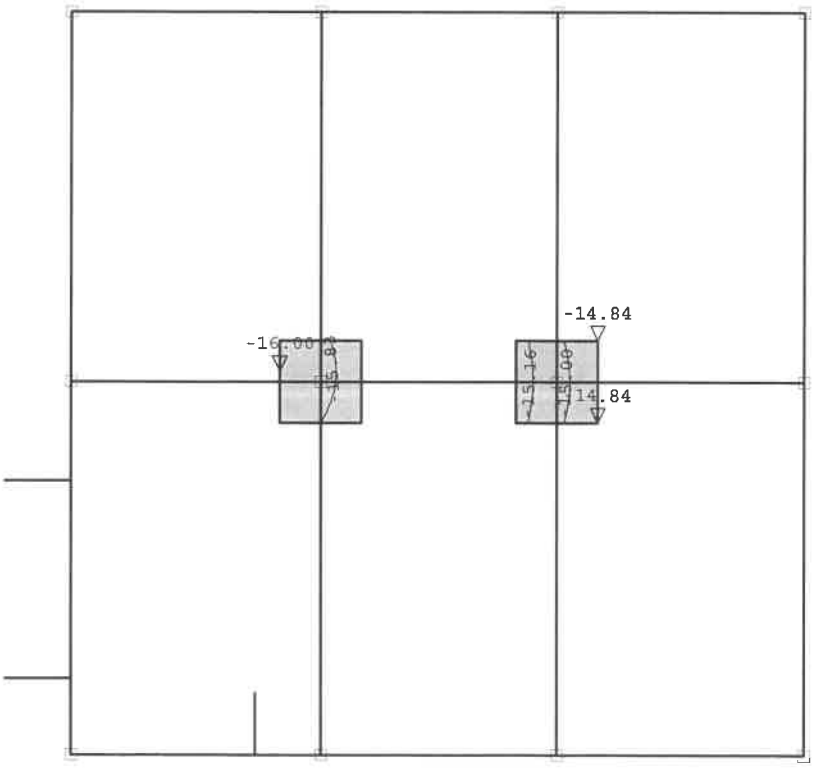
Statički proračun

Opt. 3: I+II



Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 96.00 / min σ,tla= 89.03 kN/m²

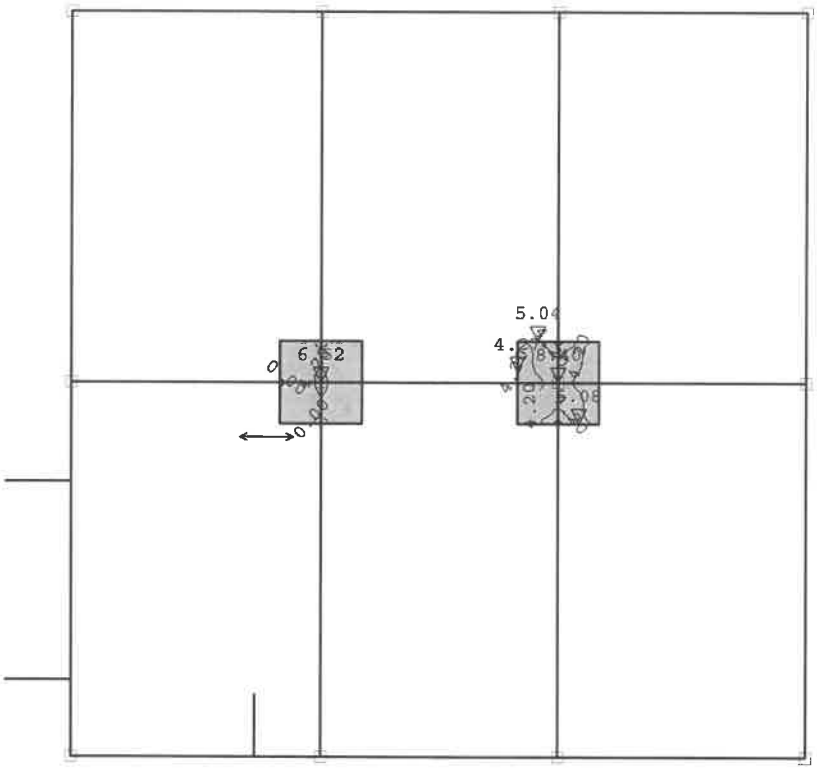
Opt. 3: I+II



Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -14.84 / min s,tla= -16.00 m / 1000

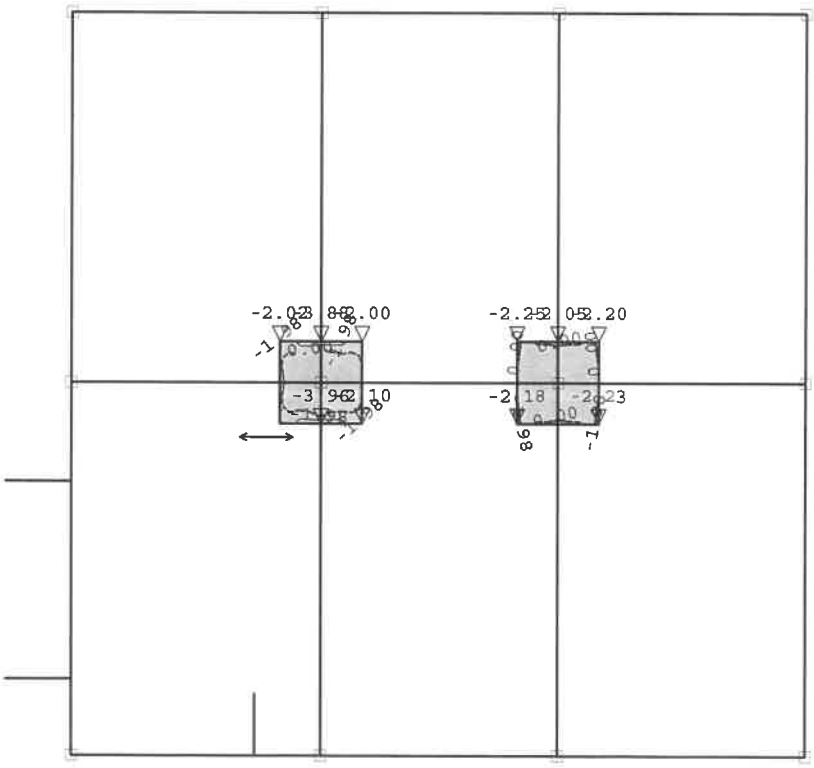
Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=5.00 cm



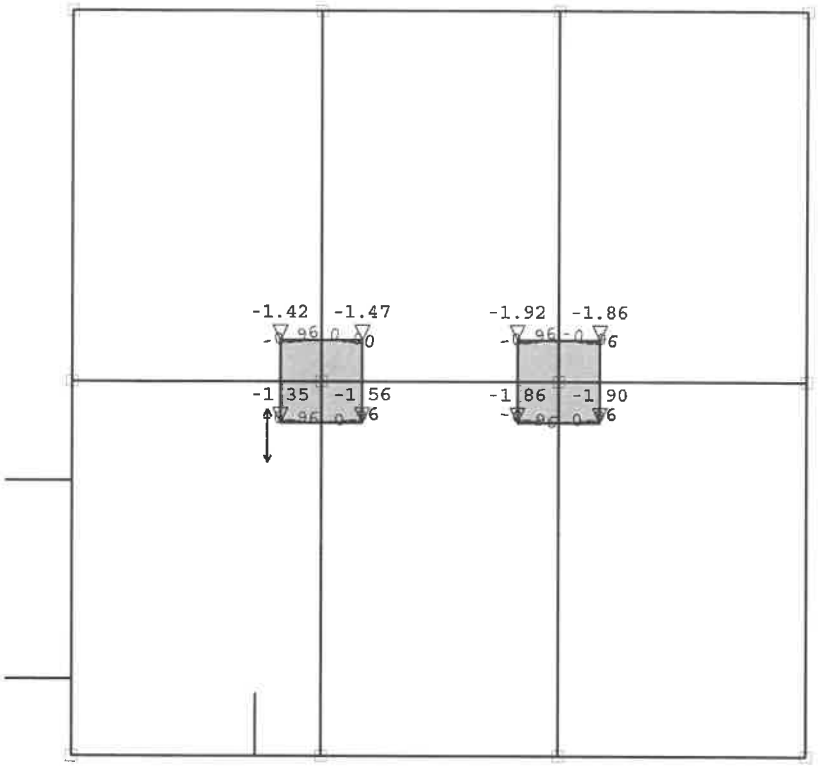
Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 8.40 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=5.00 cm



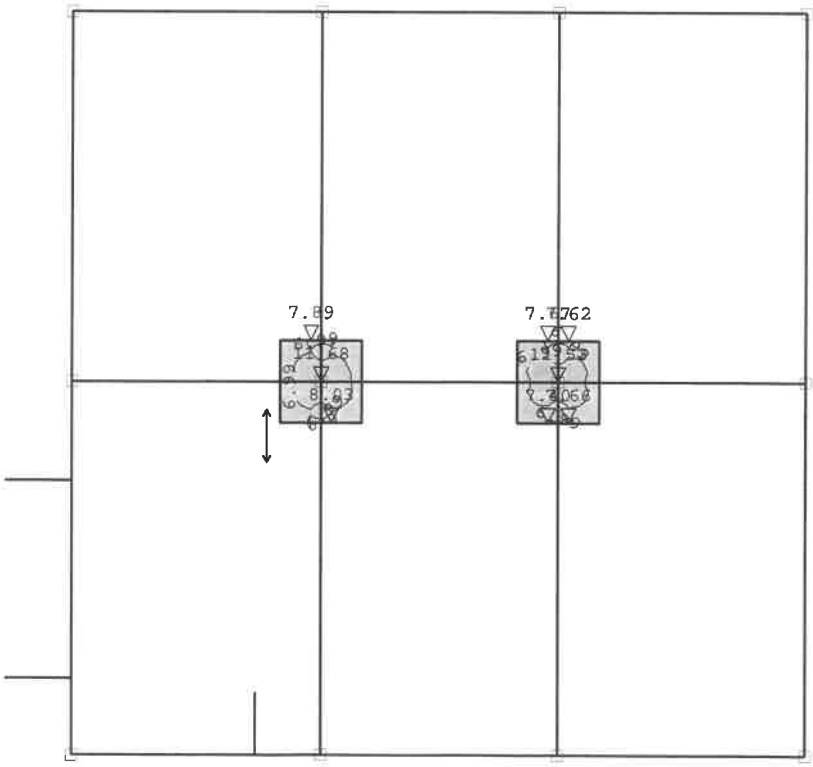
Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -3.96 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=5.00 cm



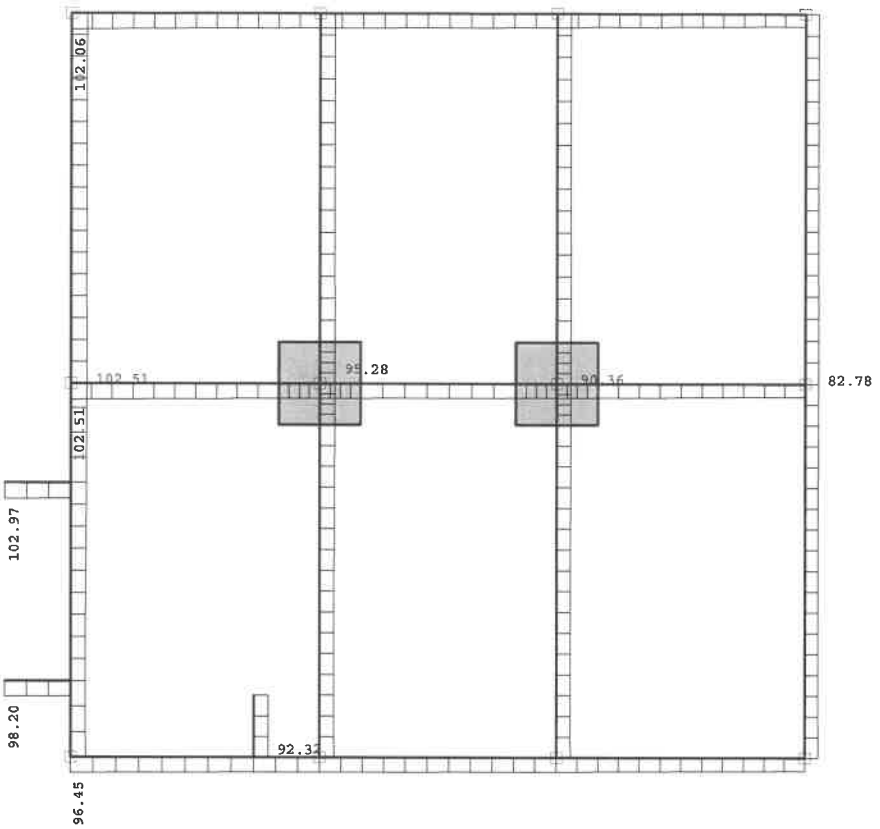
Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -1.92 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=5.00 cm



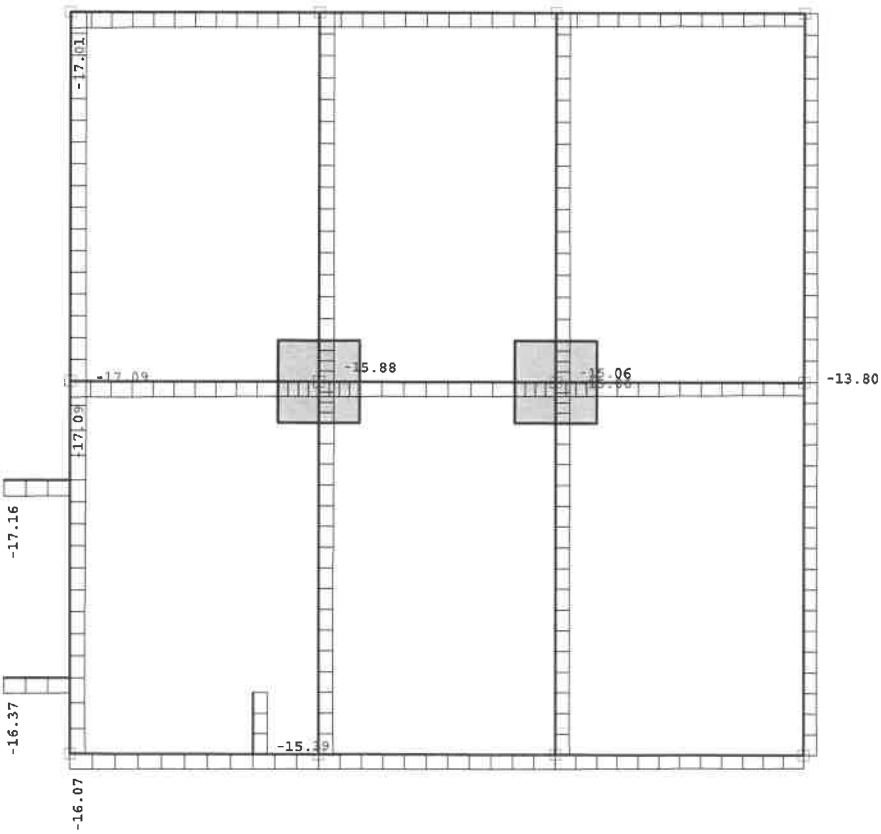
Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 11.68 cm²/m

Opt. 3: I+II



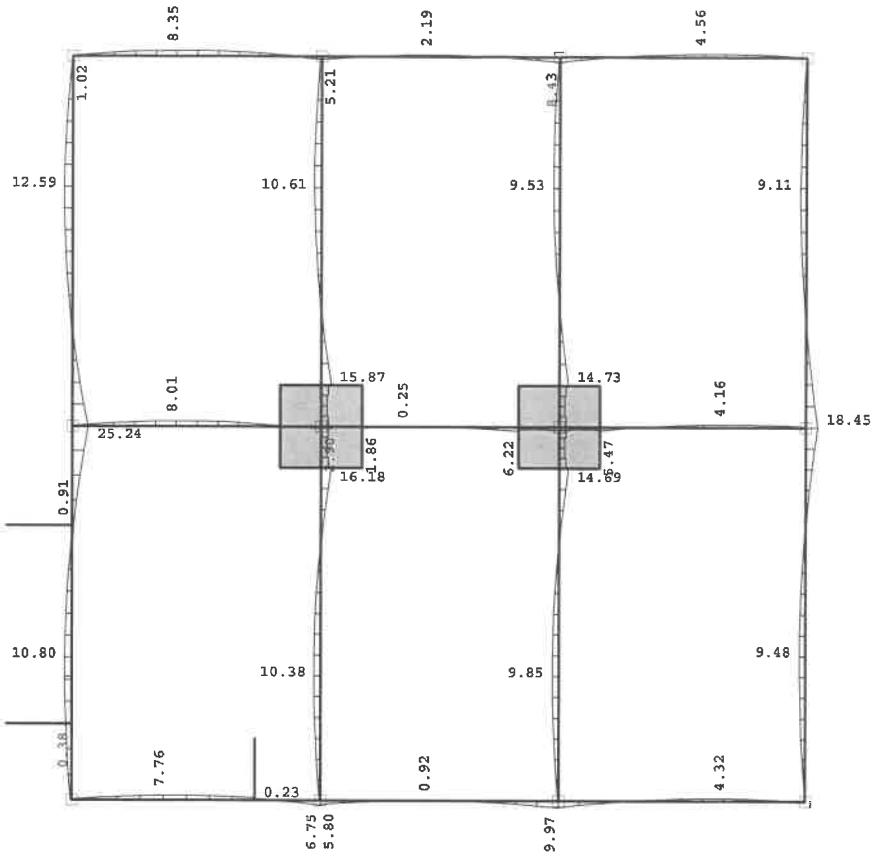
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u lin. ležaju: max σ,tla= 102.97 / min σ,tla= 79.24 kN/m²

Opt. 3: I+II



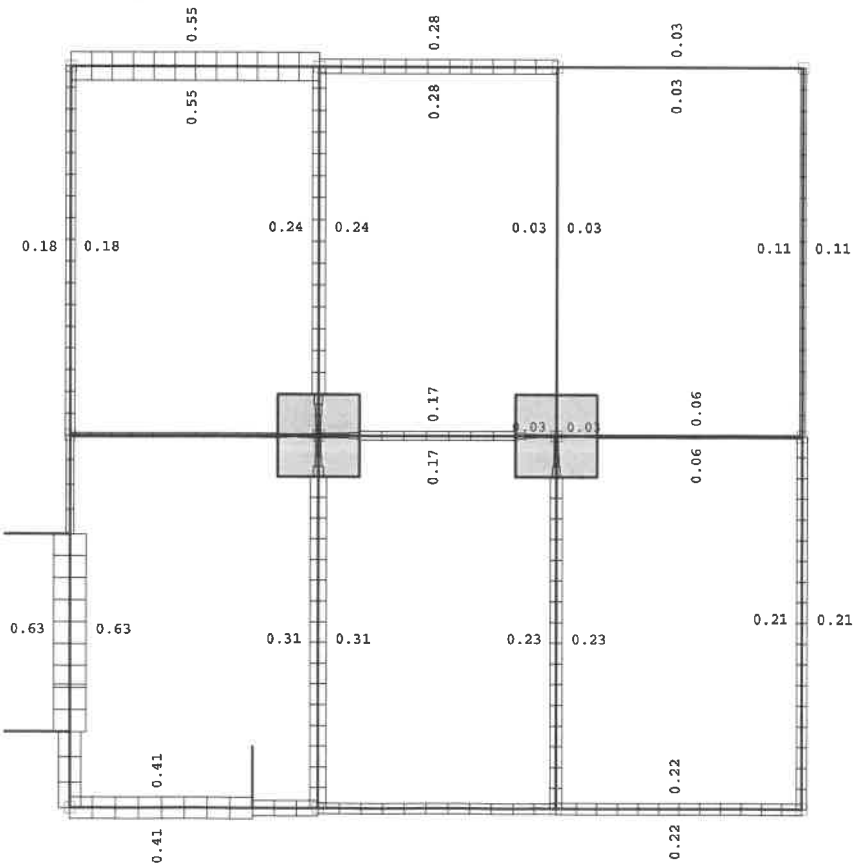
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u lin. ležaju: max s,tla= -13.21 / min s,tla= -17.16 m / 1000

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



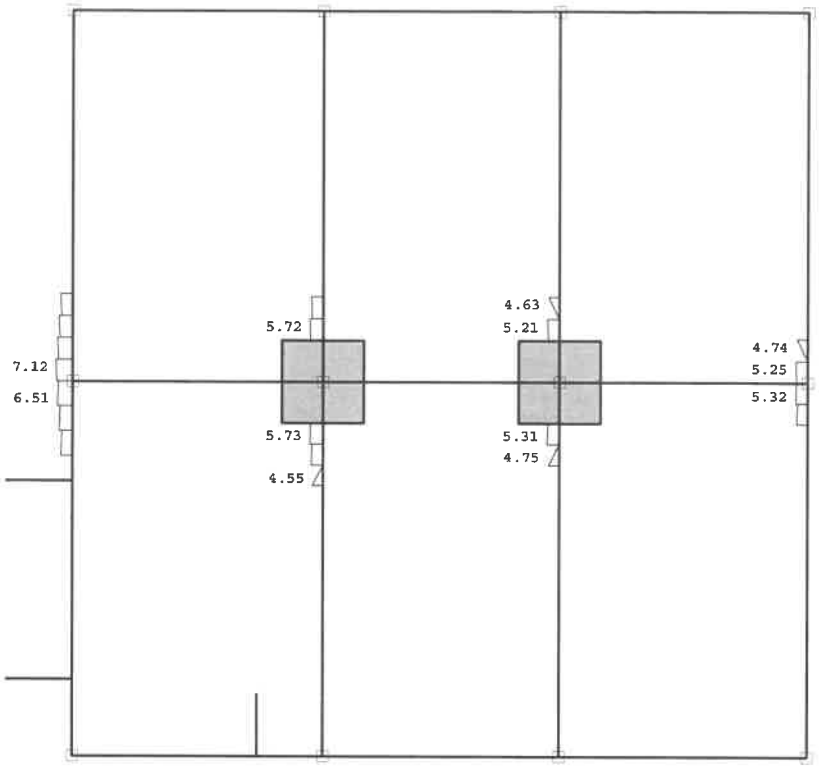
Nivo: [0.00 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 12.59 / 25.24 cm²

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B

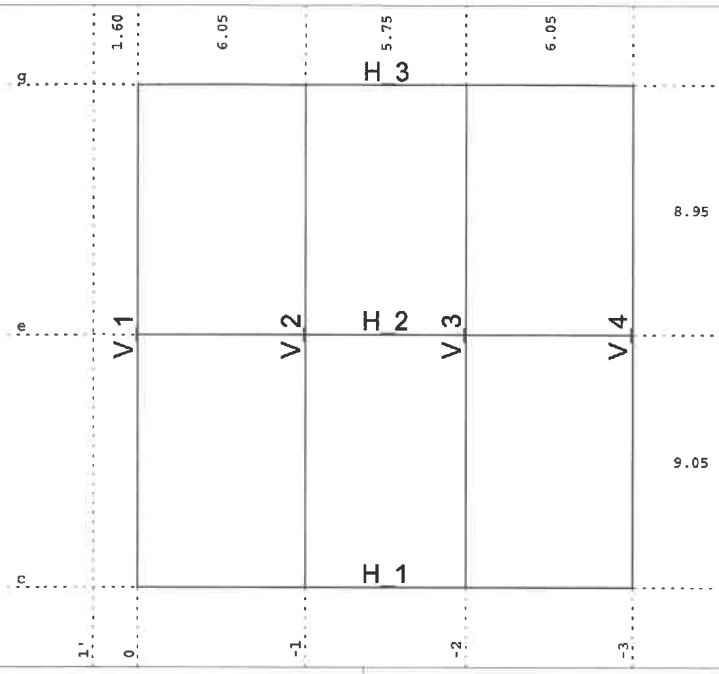


Nivo: [0.00 m]
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.63 / 0.63 cm²

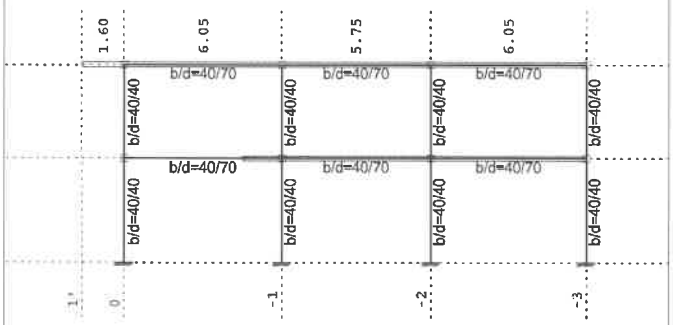
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



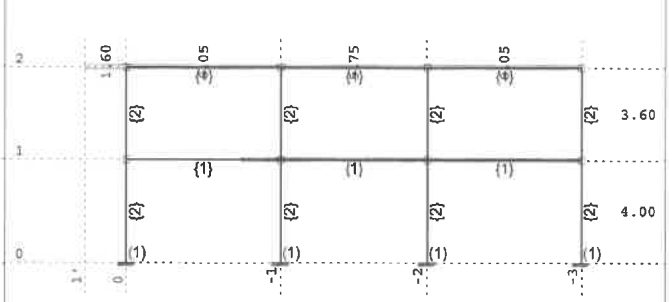
Nivo: [0.00 m]
Armatura u gredama: max Asw= 7.12 cm²



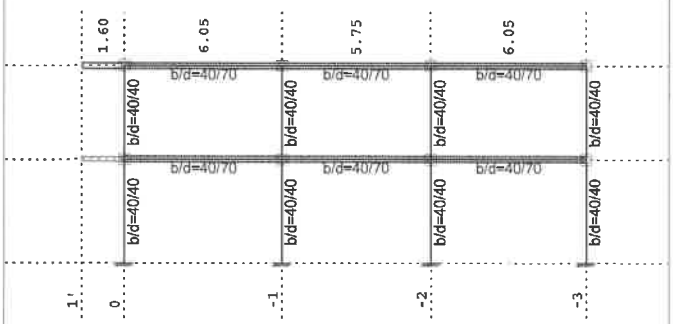
Dispozicija okvira



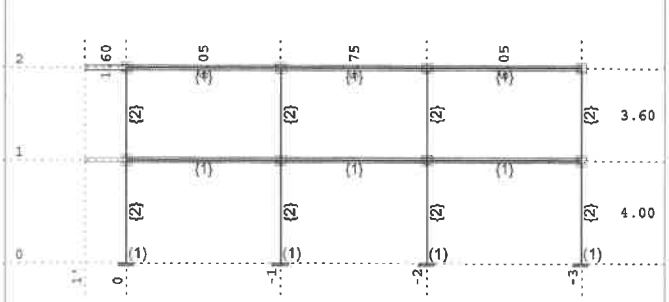
Okvir: H_1



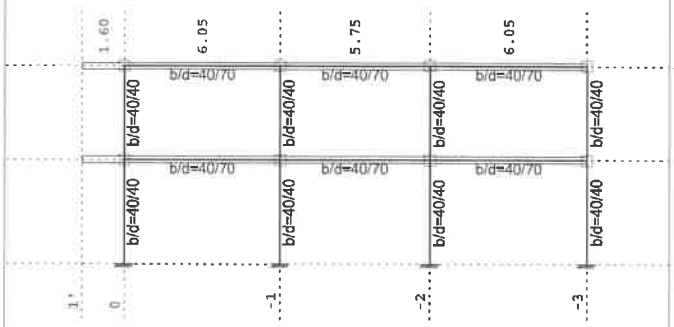
Okvir: H_1



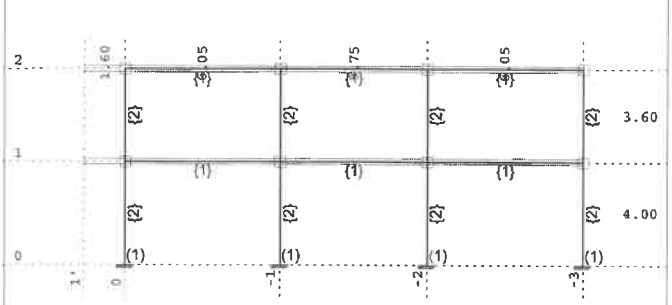
Okvir: H_2



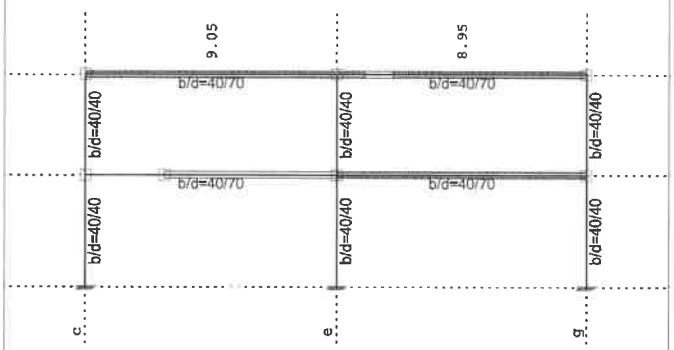
Okvir: H_2



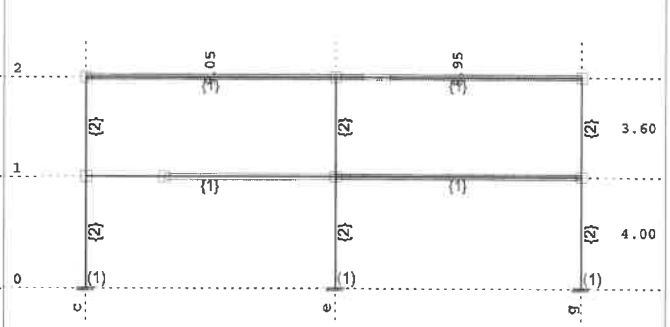
Okvir: H_3



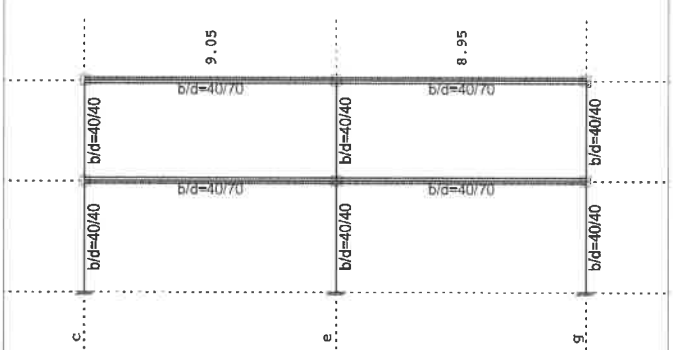
Okvir: H_3



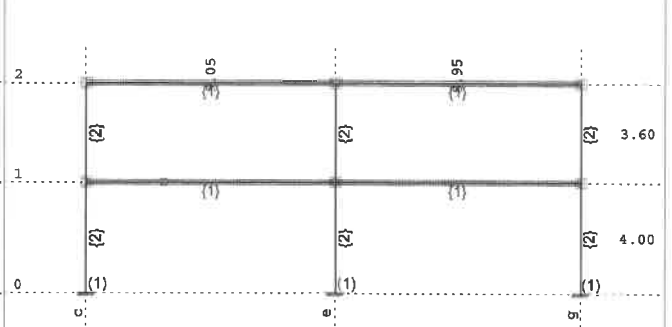
Okvir: V_1



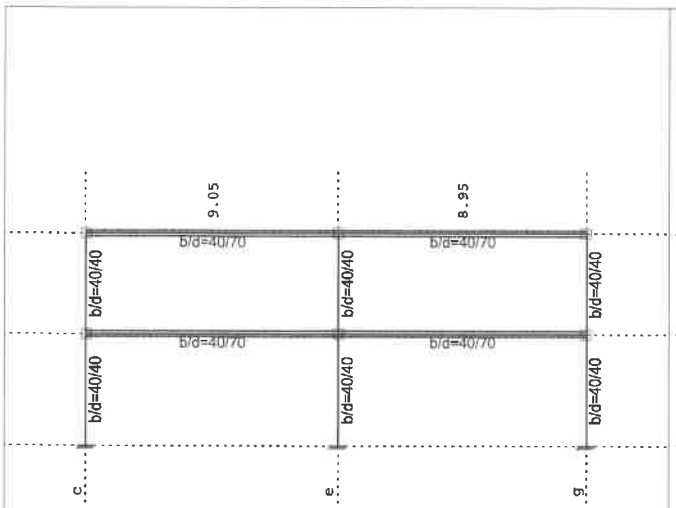
Okvir: V_1



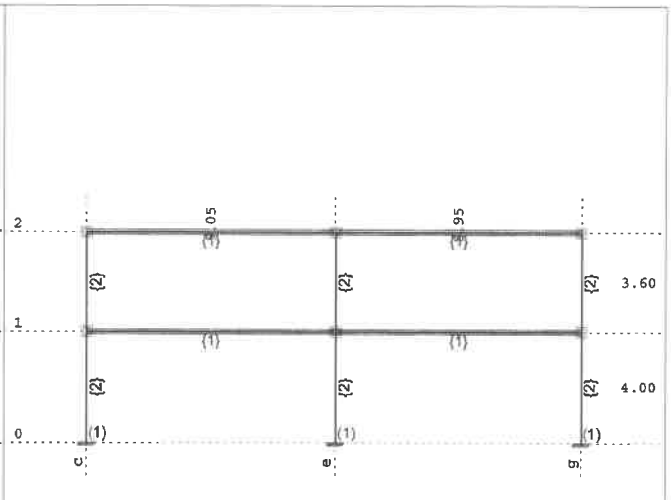
Okvir: V_2



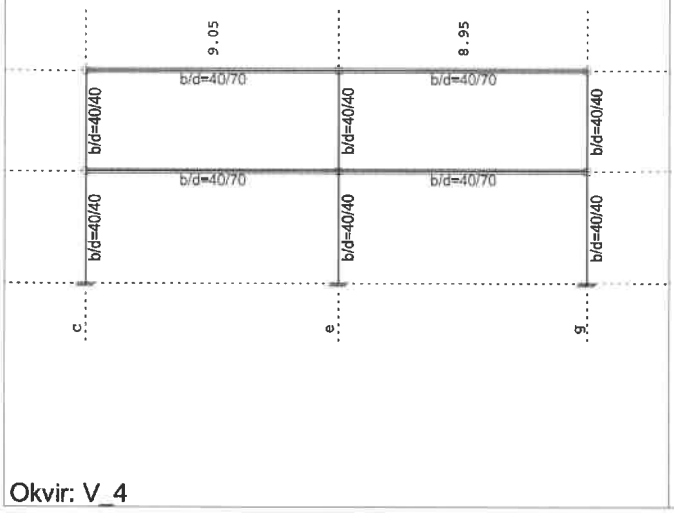
Okvir: V_2



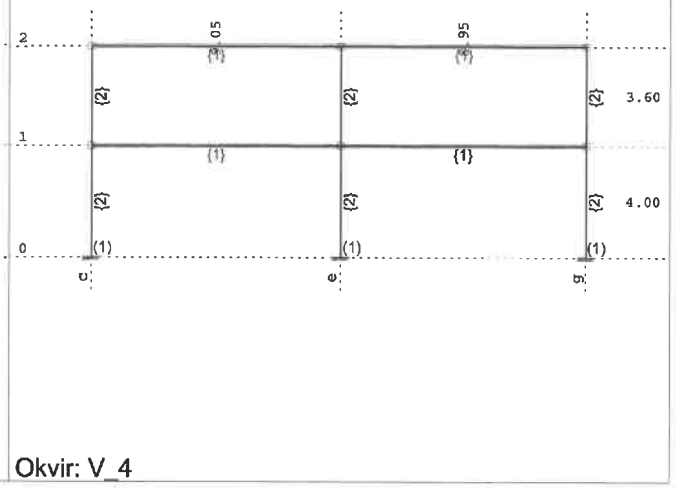
Okvir: V_3



Okvir: V_3



Okvir: V_4



Okvir: V_4

PRORAČUN STUPA NA TLAČNU SILU

prema HRN EN 1992-1-1 i HRN EN 1998-1

POZICIJA: STUP 40/40

Oblik stupa: PRAVOKUTNI STUP

h = 40,0 cm - *duljina presjeka* — *bmin = 20 cm (14 cm za predgotovljen stup)*
b = 40,0 cm - *širina presjeka* — *bmin = 25 cm (EN-1998, u seizmički aktivnim područjima)*

A_c = 1600,00 cm^2 *površina poprečnog presjeka*

beton C30/37
f_{ck} = 30,0 N/mm^2
$f_{ck,cube}$ = 37,0 N/mm^2
f_{cd} = 20,0 N/mm^2
α_{cc} = 1,00

čelik S 500
f_{yd} = 434,78 N/mm^2

MINIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:

Stup preuzima sile potresa (HRN EN 1998-1)

1)	$A_{s,min}$ =	4Ø12 =	4,52 cm^2	*HRN EN 1992-1-1*
2)	$A_{s,min}$ =	$0,15 \cdot N_{Sd}/f_{yd}$ =	7,93 cm^2	*HRN EN 1992-1-1*
3)	$A_{s,min}$ =	$0,003 \cdot A_c$ =	4,80 cm^2	*HRN EN 1992-1-1*
4)	**$A_{s,min}$ =**	**$0,01 \cdot A_c$ =**	**16,00 cm^2**	*HRN EN 1998-1*
5)	$A_{s,min}$ =	8Ø12 =	9,05 cm^2	*HRN EN 1998-1*

MINIMALNA: $A_{s,min}$ = 16,00 cm^2 **iz uvjeta 4)**

SILA U STUPU:

N_g = 1370,0 kN
N_q = 300,0 kN
$N_{Ed} = 1,35 \cdot N_g + 1,5 \cdot N_q$ = 2299,5 kN

MAKSIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:

$A_{s,max}$ = $0,04 \cdot A_c$ = 64,00 cm^2
*$A_{s,max}$ = $0,08 \cdot A_c$ = 128,00 cm^2
**na mjestu preklopa armature*

Odabrana armatura: *Minimalno potrebna armatura: 16,0 cm^2 (1%)*
A_s = 28,0 cm^2 ✓
pretpostavka 1,8% površine poprečnog presjeka je armatura

$N_{Rd} = \alpha_{cc} \cdot f_{cd} \cdot (A_c - A_s) + A_s \cdot f_{yd}$ = 4361,4 kN > N_{Ed} = 2299,5 kN

PRESJEK ZADOVOLJAVA

SILA U STUPU (seizmička kombinacija):

$N_{Ed} = 1,0 \cdot N_g + \psi_2 \cdot N_q$ = 1610,0 kN ψ_2 = 0,80

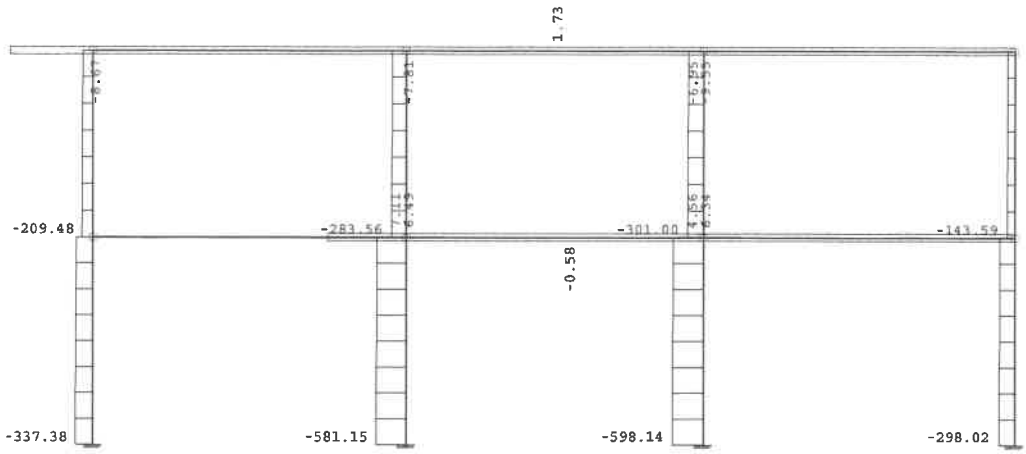
Ako stup preuzima i seizmičke sile, dopuštena sila i potrebna ploština presjeka:

Otpornost poprečnog presjeka: Djelovanje:
N_{Rd} = **0,65** $\cdot f_{cd} \cdot A_c$ = 2080,0 kN > N_{Ed} = 1610,0 kN
σ_{dop} = 13,0 MPa srednja duktilnost "M"

PRESJEK ZADOVOLJAVA

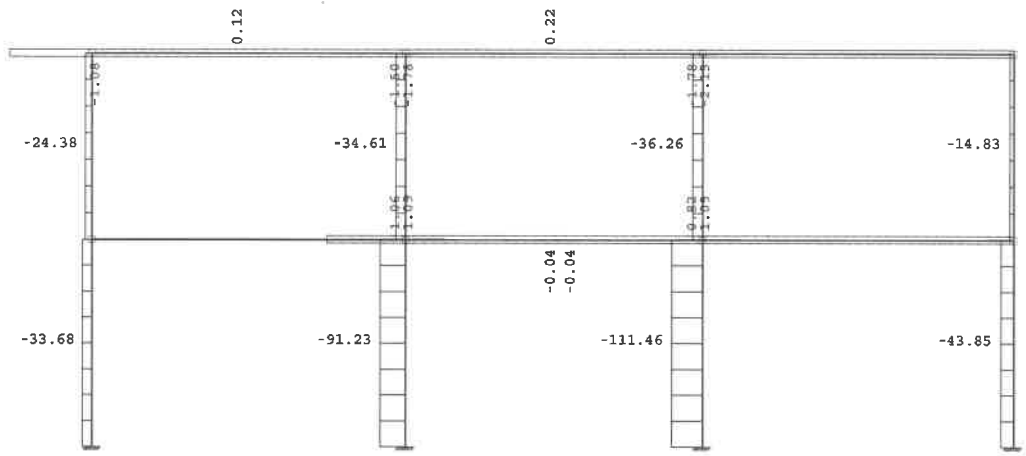
Statički proračun

Opt. 1: stalno (g)



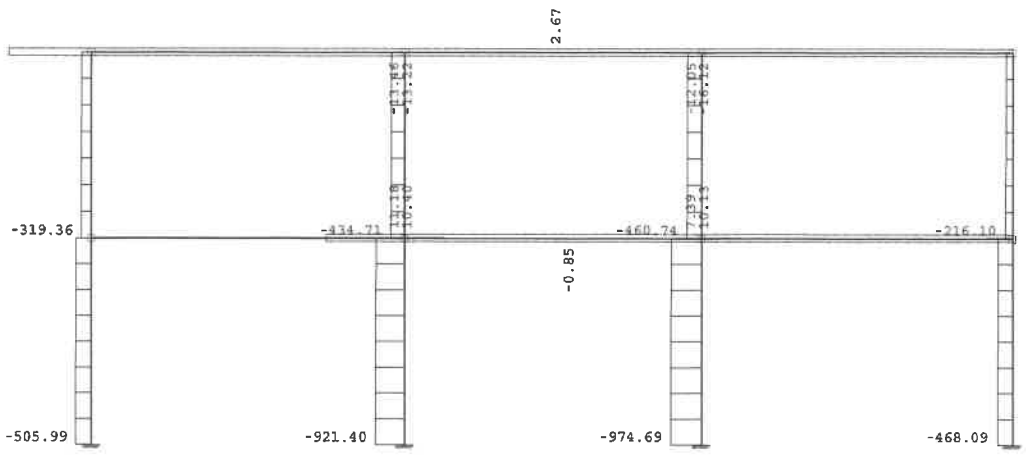
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max N1= 7.11 / min N1= -598.14 kN

Opt. 2: korisno



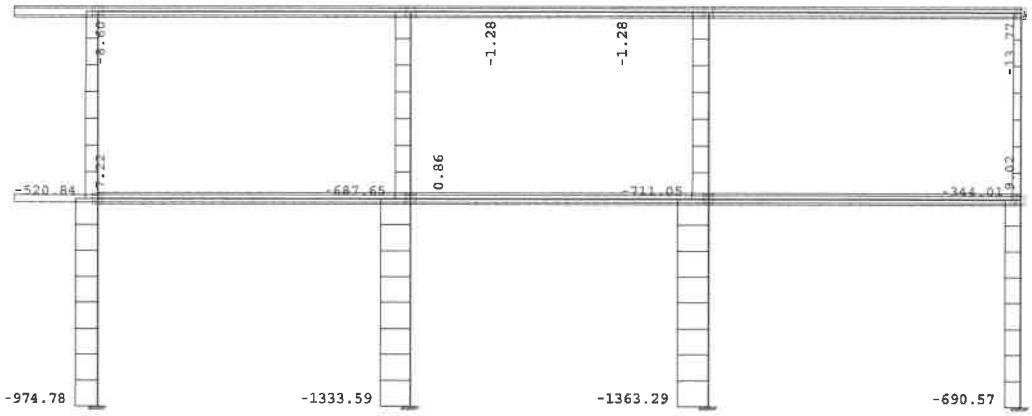
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max N1= 1.09 / min N1= -111.46 kN

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



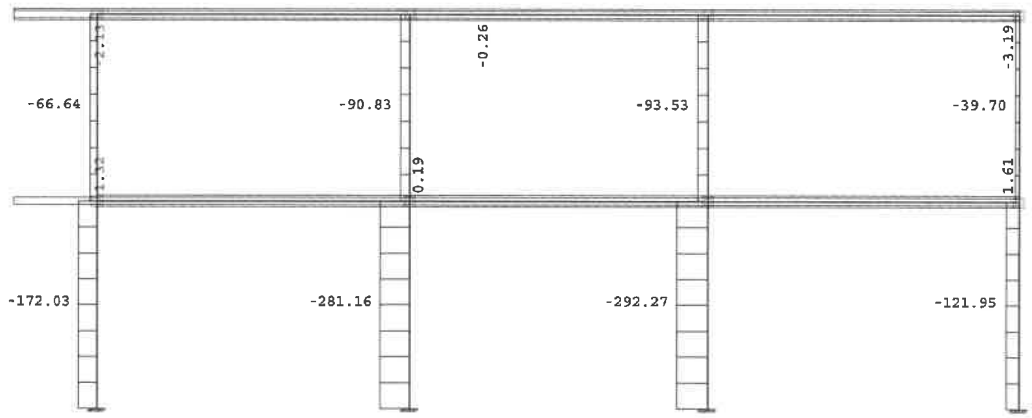
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max N1= 11.18 / min N1= -974.69 kN

Opt. 1: stalno (g)



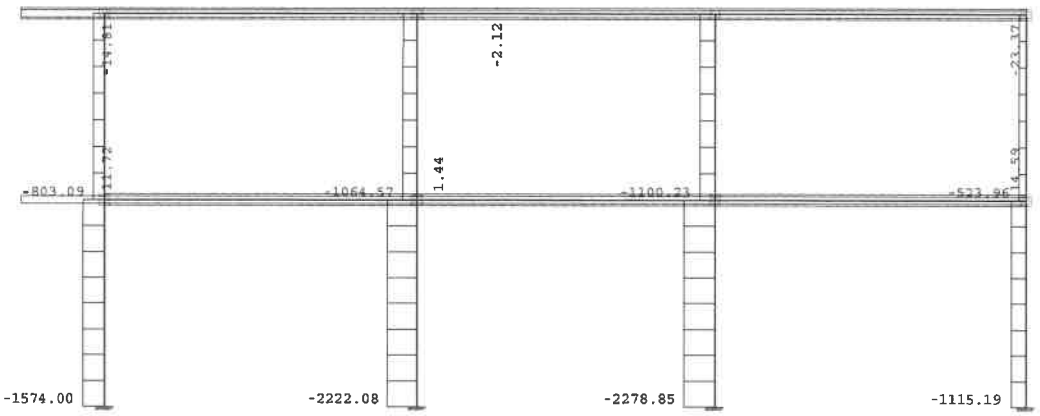
Okvir: H_2
Utjecaji u gredi: max N1= 9.02 / min N1= -1363.29 kN

Opt. 2: korisno



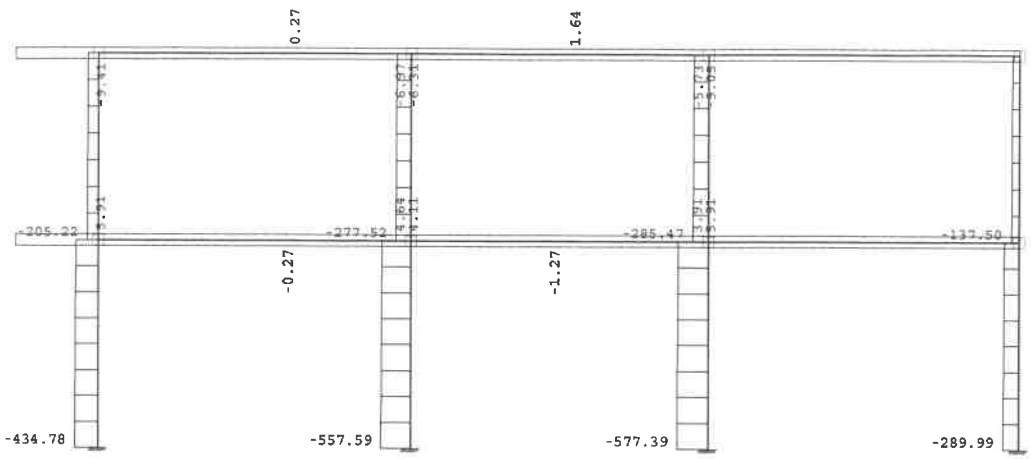
Okvir: H_2
Utjecaji u gredi: max N1= 1.61 / min N1= -292.27 kN

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



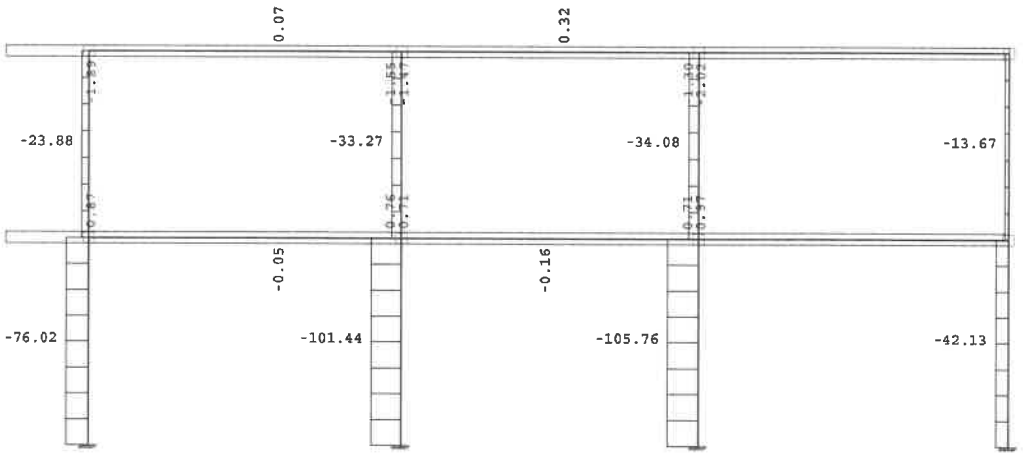
Okvir: H_2
Utjecaji u gredi: max N1= 14.59 / min N1= -2278.85 kN

Opt. 1: stalno (g)



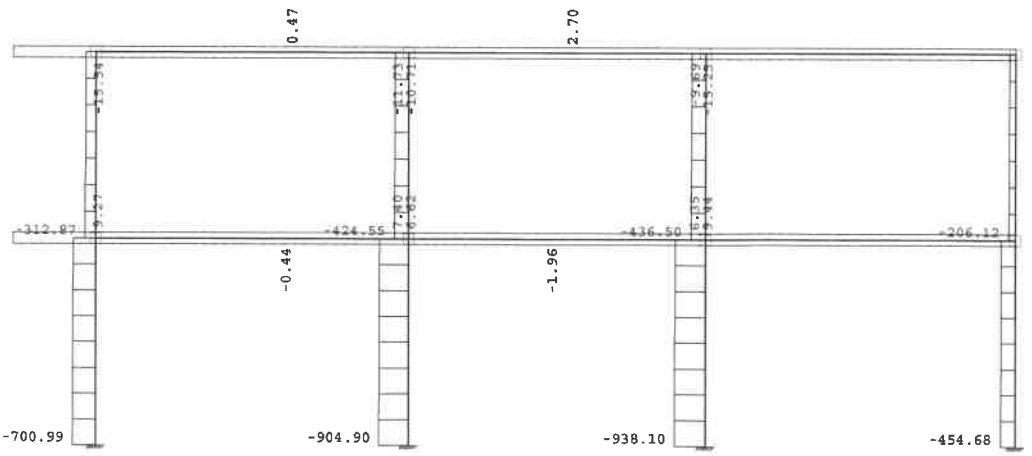
Okvir: H_3
Utjecaji u gredi: max N1= 5.91 / min N1= -577.39 kN

Opt. 2: korisno



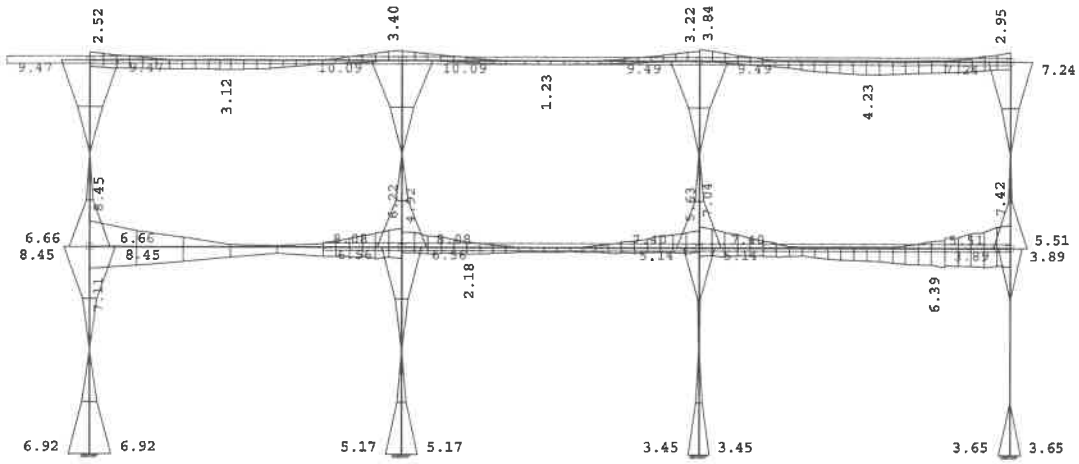
Okvir: H_3
Utjecaji u gredi: max N1= 0.97 / min N1= -105.76 kN

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



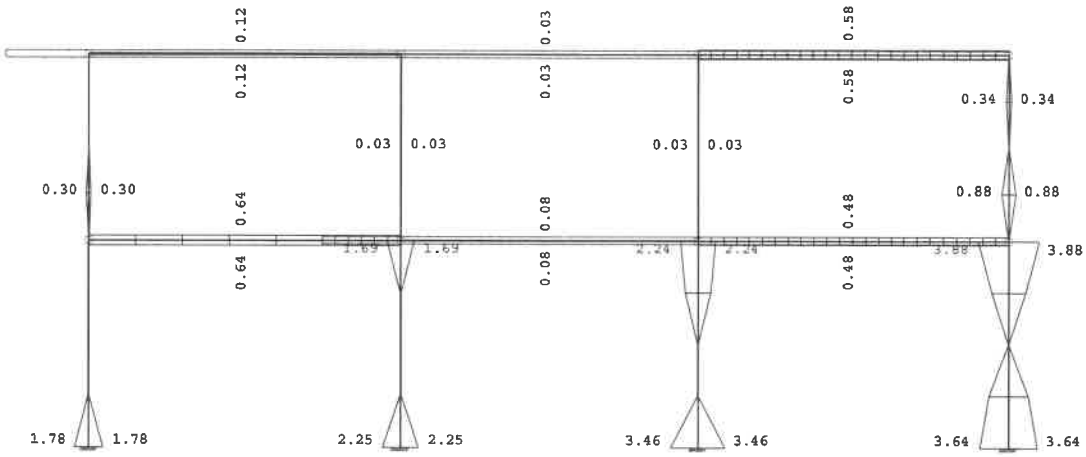
Okvir: H_3
Utjecaji u gredi: max N1= 9.44 / min N1= -938.10 kN

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



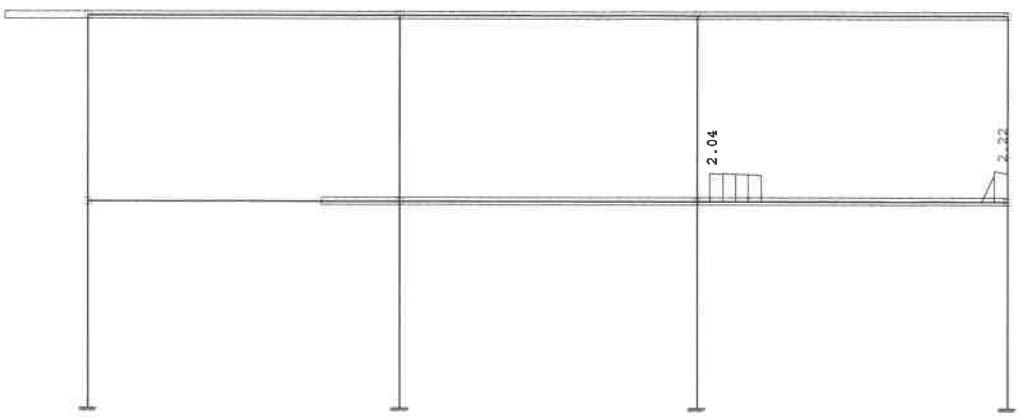
Okvir: H_1
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 10.09 / 10.09 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



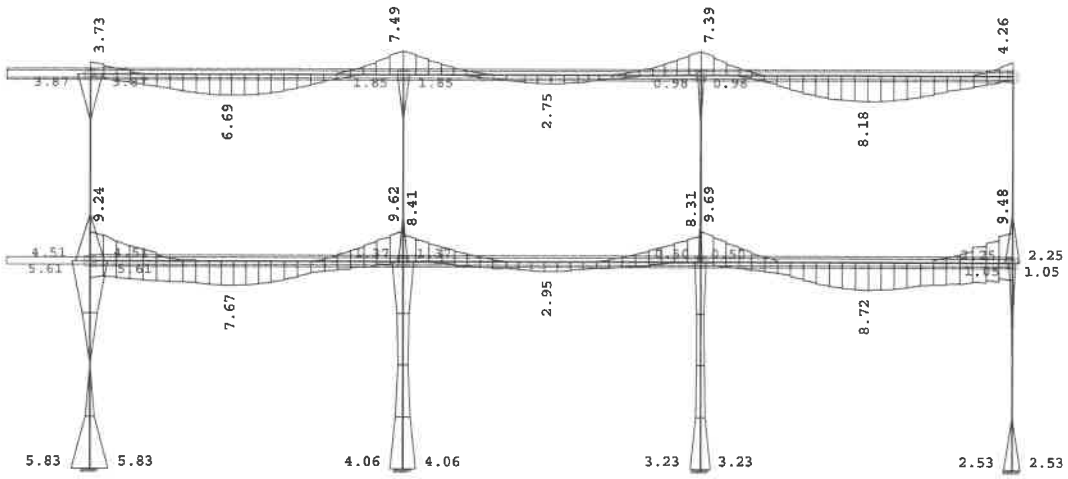
Okvir: H_1
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 3.88 / 3.88 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



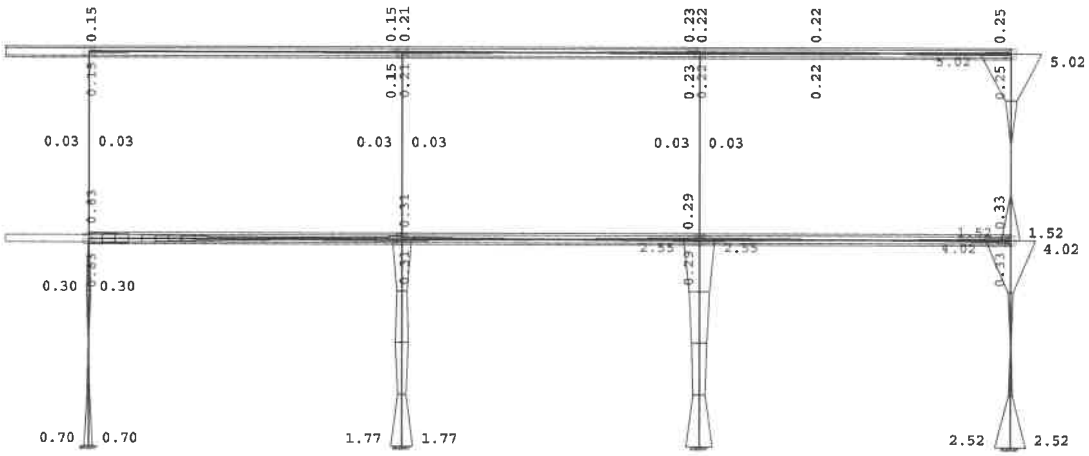
Okvir: H_1
Armatura u gredama: max Asw= 2.22 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



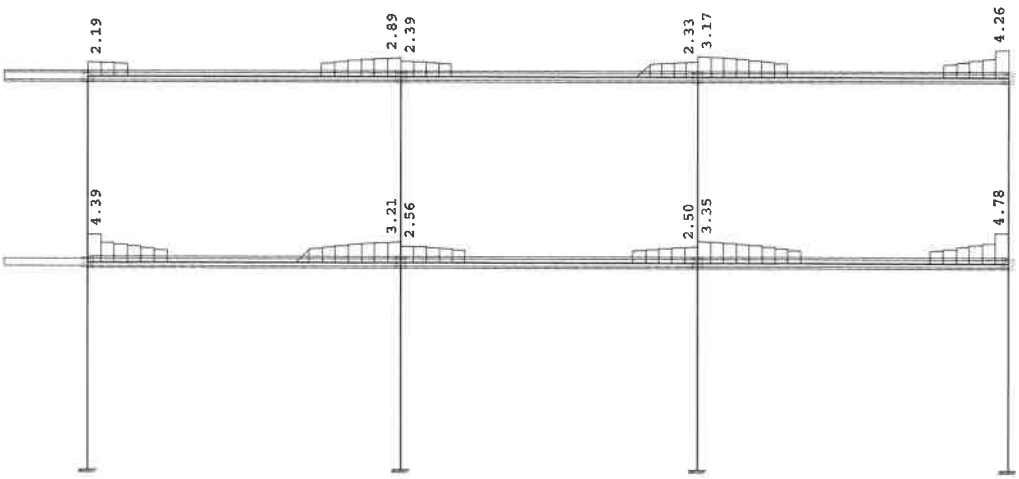
Okvir: H_2
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 9.69 / 8.72 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



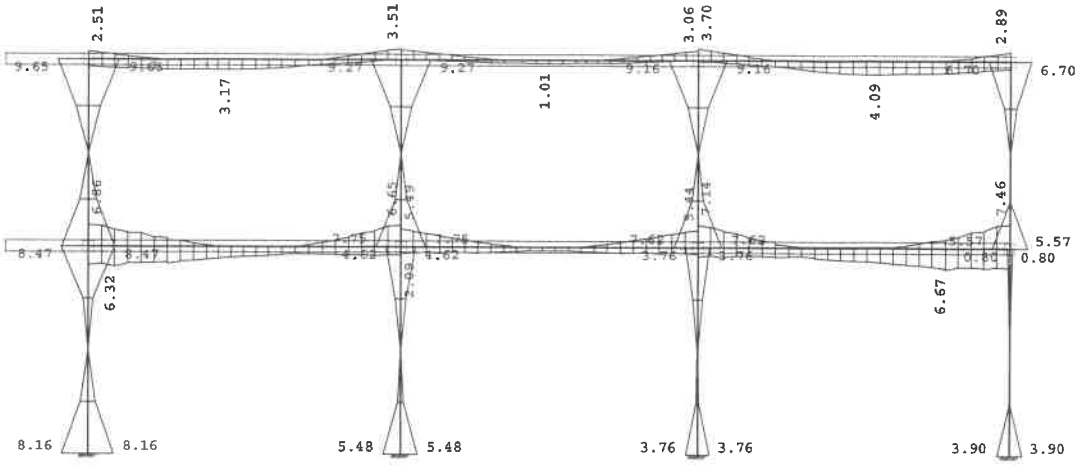
Okvir: H_2
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 5.02 / 5.02 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



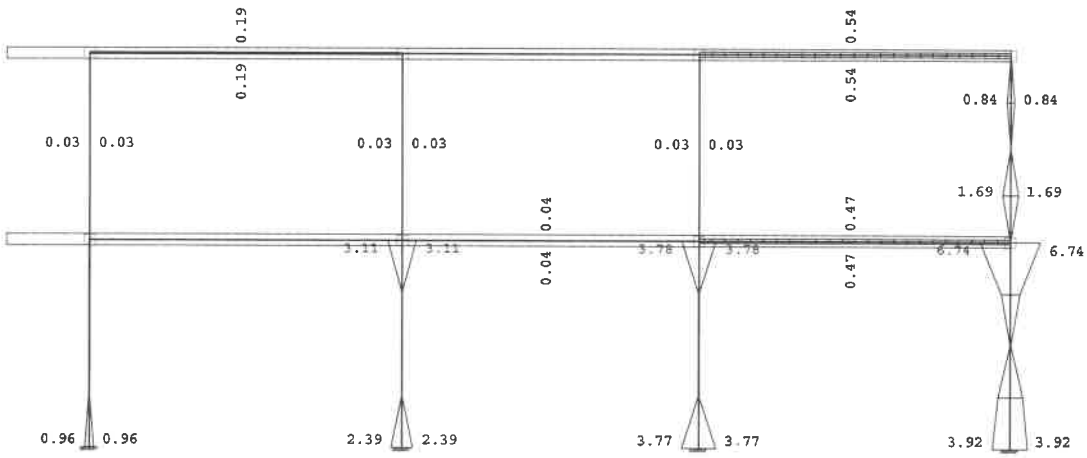
Okvir: H_2
Armatura u gredama: max Asw= 4.78 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



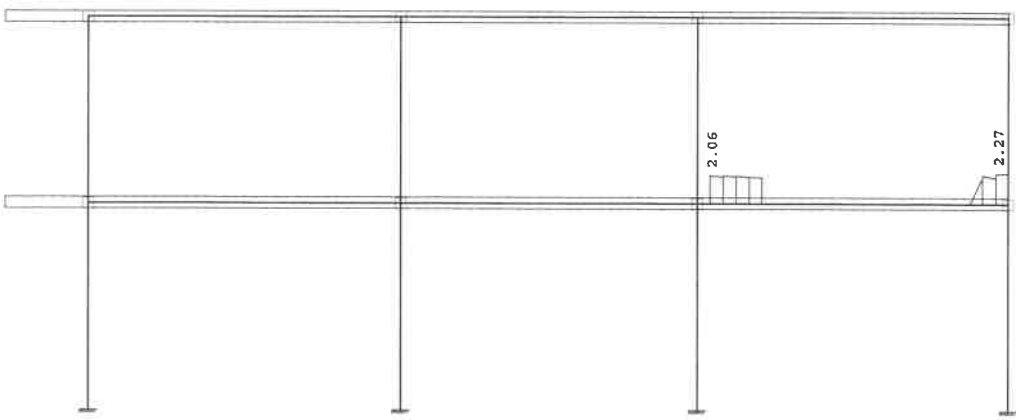
Okvir: H_3
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 9.65 / 9.65 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



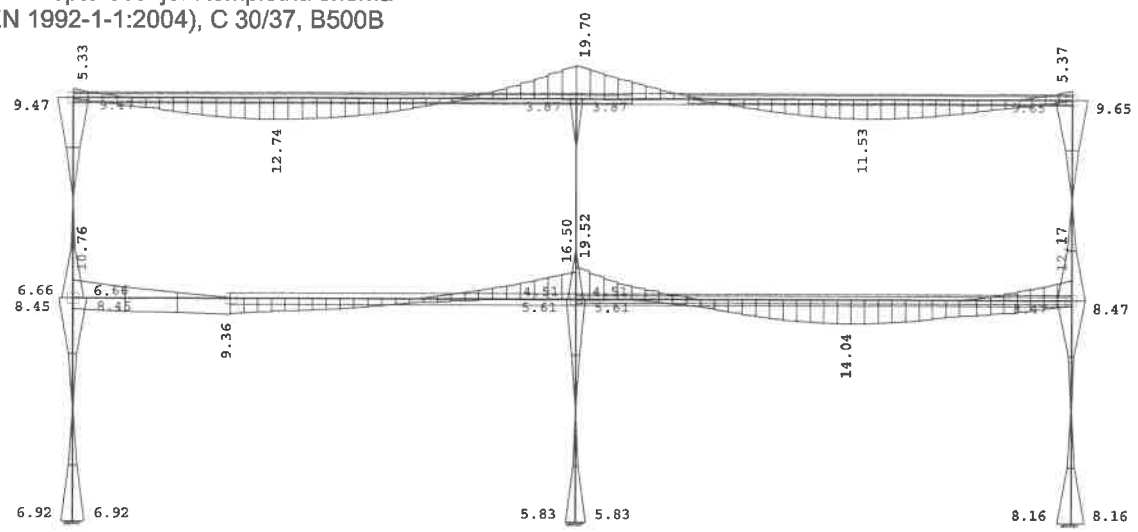
Okvir: H_3
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 6.74 / 6.74 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



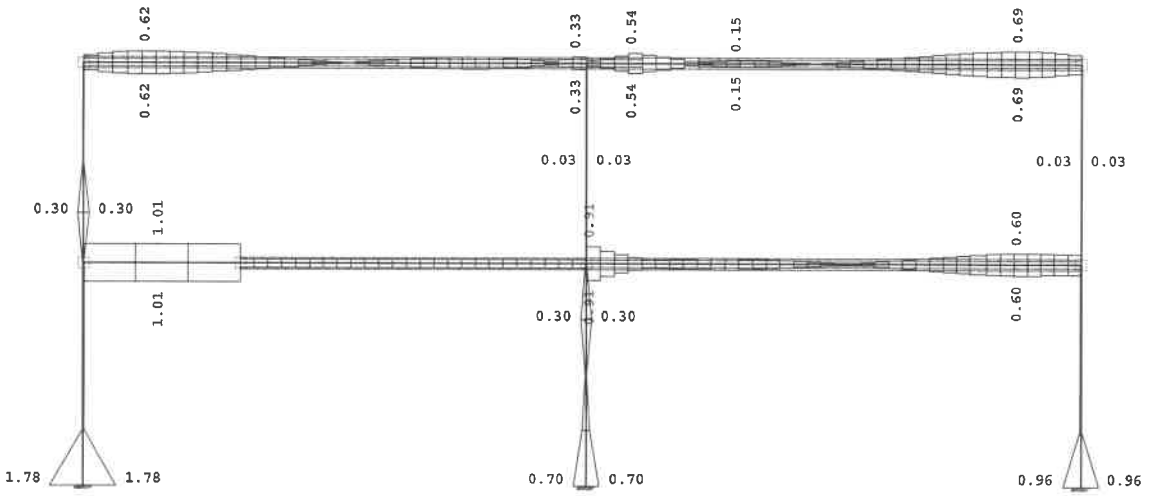
Okvir: H_3
Armatura u gredama: max Asw= 2.27 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



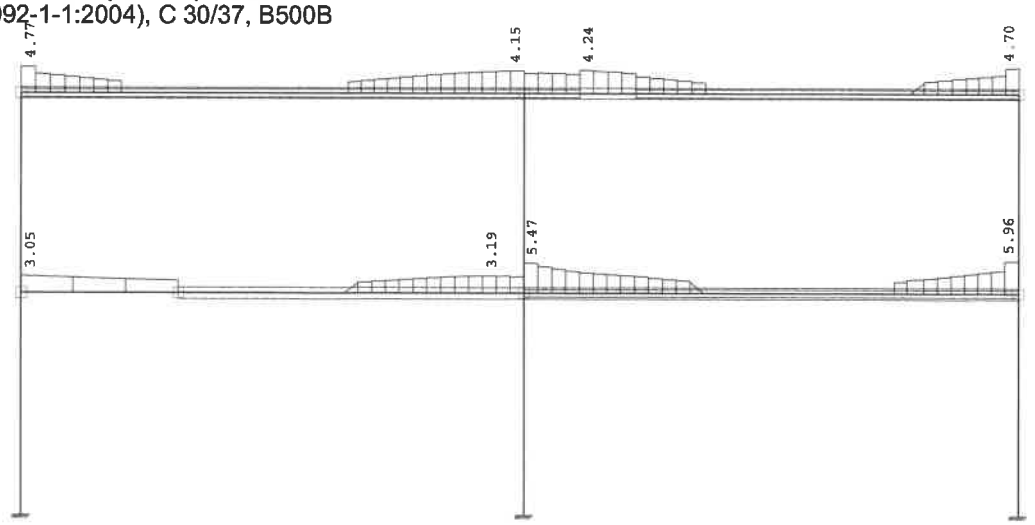
Okvir: V_1
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 19.70 / 14.04 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



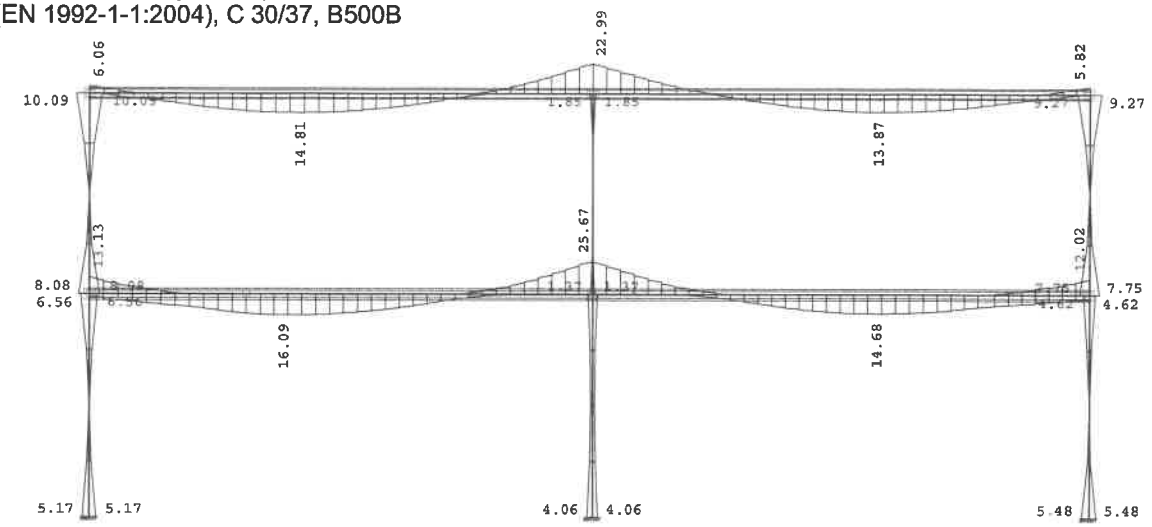
Okvir: V_1
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 1.78 / 1.78 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



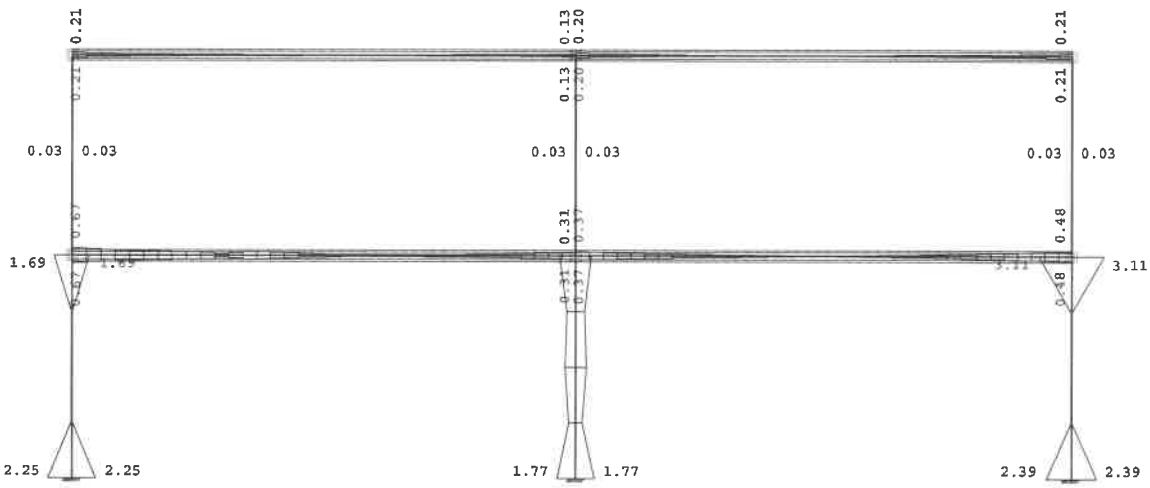
Okvir: V_1
Armatura u gredama: max Asw= 5.96 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



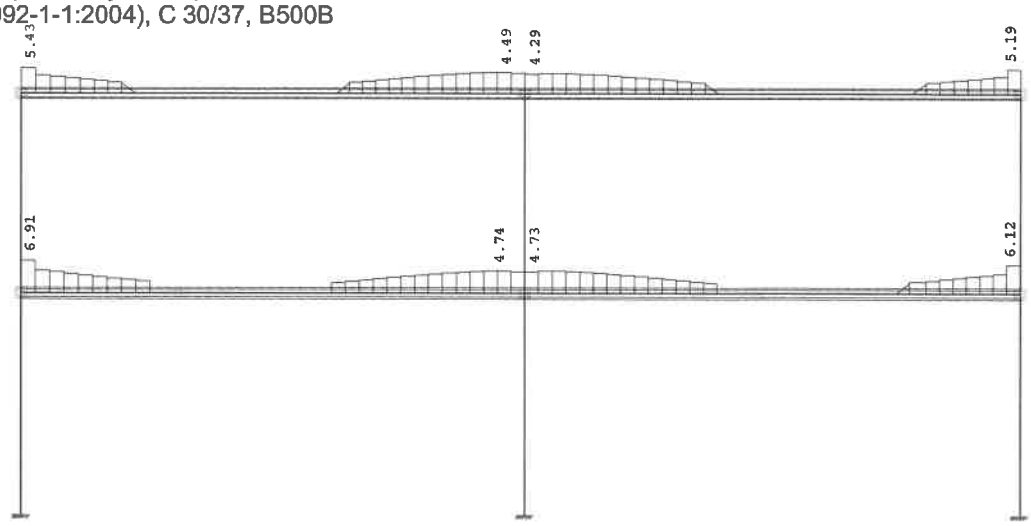
Okvir: V_2
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 25.67 / 16.09 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



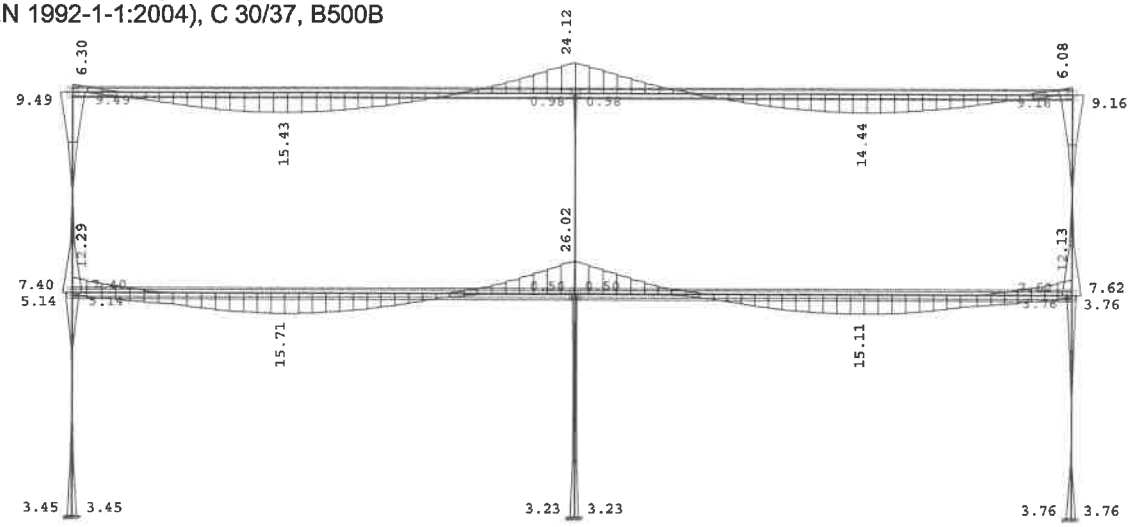
Okvir: V_2
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 3.11 / 3.11 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



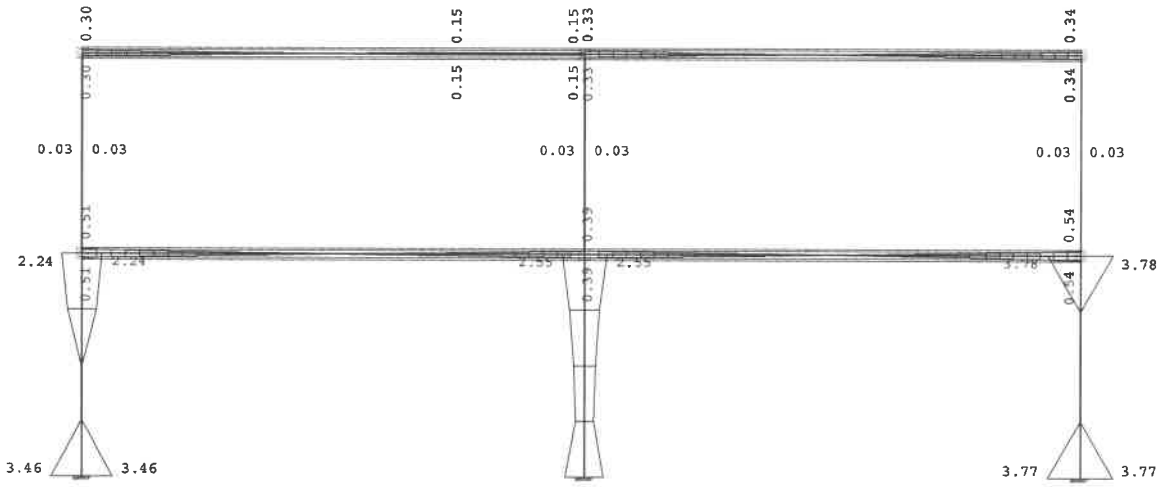
Okvir: V_2
Armatura u gredama: max Asw= 6.91 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



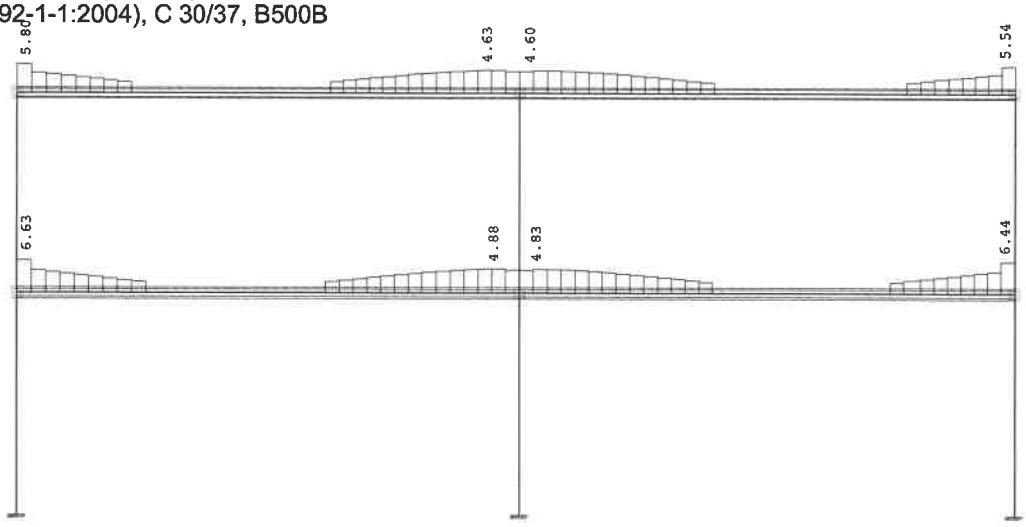
Okvir: V_3
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 26.02 / 15.71 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



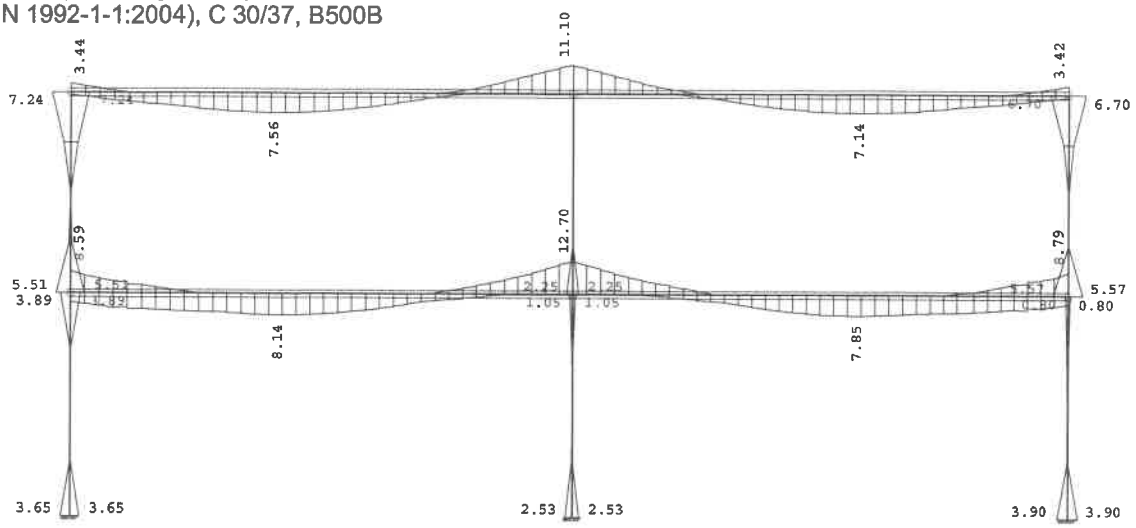
Okvir: V_3
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 3.78 / 3.78 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



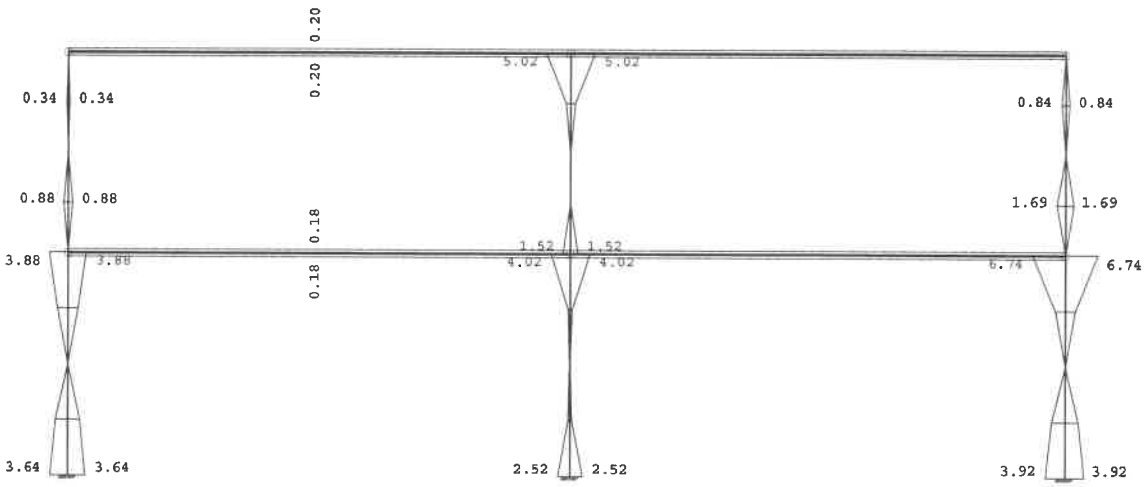
Okvir: V_3
Armatura u gredama: max Asw= 6.63 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



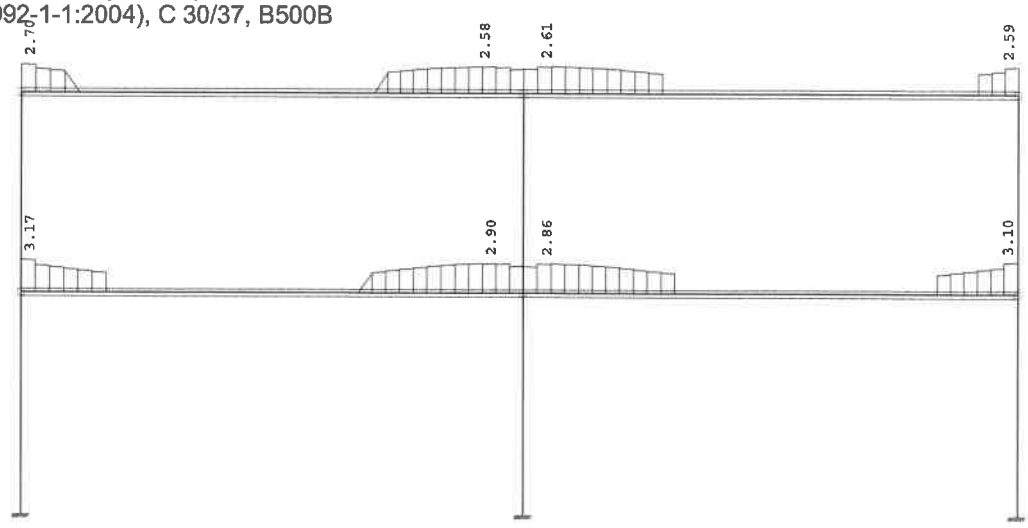
Okvir: V_4
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 12.70 / 8.14 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Okvir: V_4
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 6.74 / 6.74 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Okvir: V_4
Armatura u gredama: max Asw= 3.17 cm²

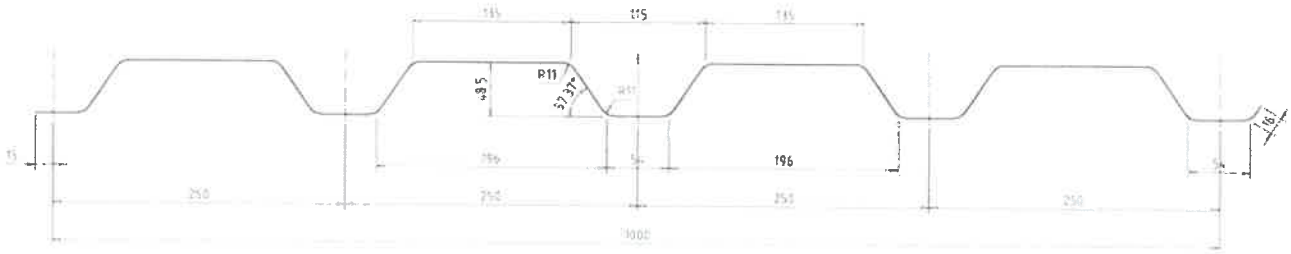
6.2. DILATACIJA 2

201 - ČELIČNA GALERIJA

Proračun AB ploče na čeličnom TPL-u (podna ploča galerije)

Geometrijske karakteristike

Lim kao ArcelorMittal 50/250, t = 1,25 mm.



Oblik

Širina stropne ploče		b=	100	cm
Širina rebara	gore	brg=	11,5	cm
	dolje	brd=	5,4	cm
Razmak rebara		ar=	25	cm
Visina rebra		hr=	4,85	cm
Tlačna ploča		hp=	9,2	cm
Ukupna visina		h=	14,0	cm
Zaštitni sloj		a=	2,5	cm

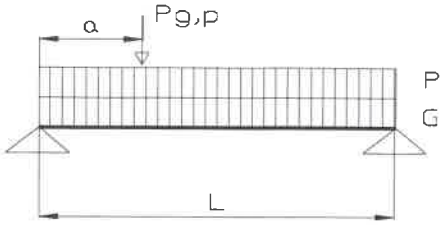
Ukupna površina	Au=	1079	cm2
Težina po m	g1=	2,85	kN/m
Težina po m2	g2=	2,85	kN/m2

Težište betonskog presjeka	e=	6,2	cm		
Inercija betonskog presjeka	Icp=	8755	cm4	ploča	
	Icr=	2389	cm4	rebro	2,1
	I1=	11143	cm4		

Materijali

	HRN EN
Beton	**C25/30**
Armatura	**B 500 B**

Shema nosača



Raspon nosača		L=	1,90	m

Podaci o opterećenju

Vlastita težina		g1=	2,85	kN/m2
Stalno na ploči		vt=	0,10	kN/m2
Stalni teret		g=	2,95	kN/m2
Uporabno	korisno	p=	5,00	kN/m2
Koncentrirana sila	stalno	Pg=	0	kN
	slučajno	Pp=	0	kN
Položaj		a=	0	m

Parcijalni faktori

za g		1,35
za p		1,50

Opterećenje na širinu ploče

nefaktorirano	q=	7,95	kN/m
faktorirano	gk=	11,48	kN/m

Rezne sile nefaktorirane

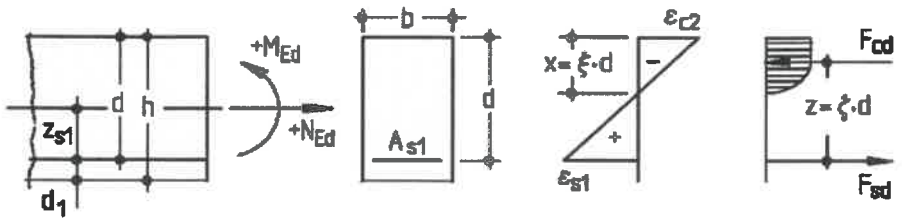
Q=	**7,5**	kN
M=	**3,6**	kNm

Rezne sile faktorirane

Q=	**10,9**	kN
M=	**5,2**	kNm

Dimenzioniranje ploče

Armatura u rebrima stropne ploče za širinu b



Podaci o ploči

Beton	C25/30	fcd=	1,42	kN/cm2
Armatura	B 500 B	fsd=	43,5	kN/cm2

visina	zaštita	stat.vis	širina	tež.vl.a.
h	d1	d	b	zs1
cm	cm	cm	cm	cm
14	3	12	100	5

Armatura polja

Moment faktorirani iz modela

Msd= 5,2 kNm poz
Nsd= 0 kN +vlak
Msds= 5,2 kNm

msd	ω	x	ζ	ec2	es1	m	mmin	
0,028	0,028	0,052	0,981	-1,39	25,00	0,09	0,15	
mjerodavno						m=	0,15	%
potrebna površina armature						As1=	1,73	cm2
odabrano		4	Ø	10		As=	3,14	cm2
dodatno						As=	0,00	cm2
ukupno						As1uk=	**3,14**	cm2
							zadovoljava	

Kontrola polažaja neutralne osi

x= 0,6 cm < hp= 9 cm

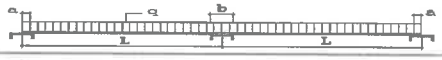
u tlačnu ploču konstruktivna mreža **Q257** As2uk= **2,57** cm2

Kontrola TPL za fazu betoniranja

Opterećenje od svježeg betona	gb=	2,85	kN/m2
Gomilanje	k=	1,5	
Računsko radno	gr=	**4,3**	kN/m2
Dopuštena nosivost TPL prema tablicama proizvođača			
Raspon	l=	2,60	m
Dopušteno preko 2 polja	q=	**3,62**	kN/m2

zadovoljava

Two-span girder



Intermediate support width b > 60 mm
End support width a > 40 mm

Thickness t (mm)	Dead load g (kN/m²)	Max. span Lgr. (m)		Permissible distributed load q (kN/ m²) with a span L (m)															
				1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00
0,63	0,062	1,27	1	6,21	4,52	3,45	2,73	2,18	1,72	1,40	1,15	0,97	0,83	0,71	0,62	0,55	0,49	0,44	0,40	0,36
			2	6,21	4,52	3,45	2,73	2,18	1,72	1,40	1,15	0,97	0,83	0,71	0,62	0,55	0,49	0,44	0,40	0,36
			3	6,21	4,52	3,45	2,73	2,18	1,72	1,40	1,15	0,97	0,83	0,71	0,62	0,55	0,49	0,41	0,35	0,30
			4	6,21	4,52	3,45	2,73	2,18	1,72	1,40	1,09	0,84	0,66	0,53	0,43	0,35	0,30	0,25	0,21	0,18
0,75	0,074	2,21	1	7,97	5,81	4,45	3,53	2,79	2,20	1,78	1,47	1,24	1,06	0,91	0,79	0,71	0,64	0,58	0,52	0,47
			2	7,97	5,81	4,45	3,53	2,79	2,20	1,78	1,47	1,24	1,06	0,91	0,79	0,71	0,64	0,58	0,52	0,47
			3	7,97	5,81	4,45	3,53	2,79	2,20	1,78	1,47	1,24	1,06	0,91	0,79	0,71	0,59	0,50	0,42	0,36
			4	7,97	5,81	4,45	3,53	2,79	2,20	1,75	1,31	1,01	0,79	0,64	0,52	0,43	0,36	0,30	0,25	0,22
0,88	0,086	3,13	1	11,62	8,37	6,34	4,86	3,72	2,94	2,38	1,97	1,65	1,41	1,22	1,07	0,95	0,86	0,77	0,70	0,64
			2	11,62	8,37	6,34	4,86	3,72	2,94	2,38	1,97	1,65	1,41	1,22	1,07	0,95	0,86	0,77	0,70	0,64
			3	11,62	8,37	6,34	4,86	3,72	2,94	2,38	1,97	1,65	1,41	1,22	1,02	0,84	0,70	0,59	0,50	0,43
			4	11,62	8,37	6,34	4,86	3,72	2,83	2,06	1,55	1,19	0,94	0,75	0,61	0,50	0,42	0,35	0,30	0,26
1,00	0,098	3,57	1	14,81	10,59	7,98	5,97	4,57	3,61	2,92	2,42	2,03	1,73	1,49	1,31	1,17	1,05	0,95	0,86	0,78
			2	14,81	10,59	7,98	5,97	4,57	3,61	2,92	2,42	2,03	1,73	1,49	1,31	1,17	1,05	0,95	0,86	0,78
			3	14,81	10,59	7,98	5,97	4,57	3,61	2,92	2,42	2,03	1,73	1,43	1,17	0,96	0,80	0,68	0,57	0,49
			4	14,81	10,59	7,98	5,97	4,57	3,24	2,36	1,77	1,37	1,08	0,86	0,70	0,58	0,48	0,41	0,34	0,30
1,25	0,123	4,50	1	25,70	17,50	12,15	8,93	6,84	5,40	4,38	3,62	3,08	2,67	2,33	2,06	1,83	1,63	1,47	1,33	1,21
			2	25,70	17,50	12,15	8,93	6,84	5,40	4,38	3,62	3,08	2,67	2,33	2,06	1,83	1,63	1,47	1,33	1,21
			3	25,70	17,50	12,15	8,93	6,84	5,40	4,38	3,62	2,87	2,26	1,81	1,47	1,21	1,01	0,85	0,72	0,62
			4	25,70	17,50	12,15	8,67	5,81	4,08	2,97	2,23	1,72	1,35	1,08	0,88	0,73	0,61	0,51	0,43	0,37
1,50	0,146	5,43	1	35,83	23,33	16,20	11,91	9,12	7,20	5,83	4,87	4,16	3,59	3,14	2,76	2,45	2,19	1,97	1,78	1,61
			2	35,83	23,33	16,20	11,91	9,12	7,20	5,83	4,87	4,16	3,59	3,14	2,76	2,45	2,19	1,97	1,74	1,50
			3	35,83	23,33	16,20	11,91	9,12	7,20	5,83	4,50	3,46	2,72	2,18	1,77	1,46	1,22	1,03	0,87	0,75
			4	35,83	23,33	16,20	10,47	7,01	4,93	3,58	2,70	2,08	1,63	1,31	1,06	0,88	0,73	0,62	0,62	0,45

Kontrola na posmik

poprečna sila	**Ved=**	**10,9**	**kN**
	Ned=	0	kN

Podaci o ploči

Beton	C25/30	tRd=	0,030	kN/cm2
Armatura	B 500 B	fsd=	43,5	kN/cm2
		v=	0,58	
		ς w,min=	0,0011	

debljina	zaštita	stat.vis	**širina**	tež.vl.a.
h	d1	d	**brs**	zs1
cm	cm	cm	**cm**	cm
14	3	11,5	**46**	5

Nosivost na poprečnu silu bez poprečne armature

k=	1,485	
As=	3,14	cm2
ς1=	0,0059357	
σcp=	0	kN/cm2

VRd1=	**33,9**	**kN**	**>**	**Ved=**	**10,9**	**kN**

zadovoljava - odabrati konstruktivne vilice

Kontrola na pukotine i progib

raspon nosača	L=	1,90	m		
statička visina	d=	11,5	cm		
	L/d=	**17**		**<**	**25**

nije potrebna kontrola na pukotine i progib

Kontola na pukotine

Procjena širine pukotine

	b=	1,7	
	k1=	0,8	
	k2=	0,5	
	As=	3,14	cm2
	n=	6,56	
	x=	2,79	cm
1	Ac=	172	cm2
2	Ac=	67,5	cm2
	Aceff=	68	cm2
	ς s=	0,0465	
	Ø=	20	mm

Razmak pukotina

srm=	**93**	**mm**	
σs=	15,6	kN/cm2	
fctm=	0,26	kN/cm2	
Mcr=	385	kNcm	
z=	11	cm	
σsr=	11,6	kN/cm2	
b1=	1,0		
b2=	0,5		
Es=	20000	kN/cm2	
esm=	0,0005643		

Širina pukotine

wk=	**0,09**	**mm**	**<**	**0,3**	mm

zadovoljava

Kontrola progiba

Kratkotrajno opterećenje

Dozvoljen progib			L=	1,90	m			
za stropove			l/v=	300				
			vlim=	0,6	cm			
Modul			Ecm=	3194	kN/cm2			
			fctm=	0,26	kN/cm2			
			ael=	6,26				
			b=	0		prosta greda		
			k=	0,104				
Armatura	dolje		As1=	3,14	cm2	d1=	2,5	cm
	gore		As2=	2,57	cm2	d2=	3,0	cm
			h=	14,0	cm			
			es1=	5,3	cm			
			es2=	3,2	cm			
Moment inercije			I1=	11862	cm4			
Parcijalni faktori	za g	gg=		1,00				
	za p	gp=		1,00				
			qsd=	7,95	kN/cm2			
			Msd=	3,59	kNm			
			Eceff=	3194	kN/cm2			
Zakrivljenost 1			1/r1=	0,0000095	1/cm	r1=	1056	m
			x=	2,79	cm			
			d-x=	8,7	cm			
			x-d2=	-0,2	cm			
			I2=	2076	cm4			
			σsr=	11,6	kN/cm2			
			σs1=	10,8	kN/cm2			
			es1=	0,000540				
Zakrivljenost2			1/r2=	0,000062				
			1/r2=	0,000054				
	max		1/r2=	0,000062		r2=	161,2	m
			ς=	0,422				
			1/rm=	0,0000398		rm=	251	m
Progib	**t=0**		**vtot=**	**0,15**	**cm**	**<**	**0,6**	**cm**
		zadovoljava						

Uključenje puzanja

Dozvoljen progib za stropove			L=	1,90	m		
			l/v=	250			
			vlim=	0,8	cm		
Parcijalni faktori	za g	gg=		1,00			
	za p	gp=		1,00		y2=	0,3
			qsd=	4,45	kN/cm2		
			Msd=	2,01	kNm		
			2Ac/U=	123	mm		
	t=¥		jt=	2,00			
			Eceff=	1065	kN/cm2		
			ael=	18,8			
			I1=	13300	cm4		
Zakrivljenost 1			1/r1=	0,0000142	1/cm	r1=	705,5 m
			x=	4,30	cm		
			d-x=	7,20	cm		
			x-d2=	1,30	cm		
			I2=	4358	cm4		
			σs1=	6,3	kN/cm2		
			es1=	0,000317424			
Zakrivljenost2			1/r2=	0,000044			
			1/r2=	0,000043			
	max		1/r2=	0,000044		r2=	226,9 m
			Mcr=	385	kNcm		
			σsr=	12,2	kN/cm2		
			ς=	-0,844			
			1/rm=	0,0000693		rm=	144,3 m
Progib	**t=¥**		**vtot=**	**0,26**	**cm**	**<**	**0,8 cm**
			zadovoljava				

Proračun čelične konstrukcije galerije

Osnovne informacije

Structure Type SPACE FRAME

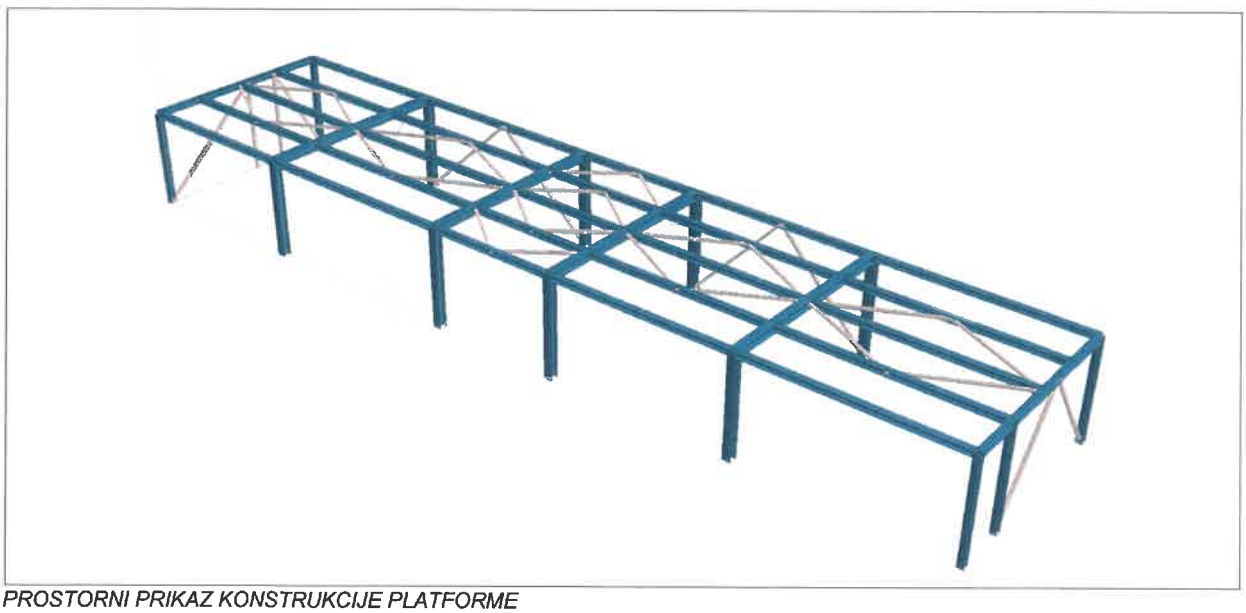
Number of Nodes	73	Highest Node	73
Number of Elements	124	Highest Beam	126

Number of Basic Load Cases	4
Number of Combination Load Cases	8

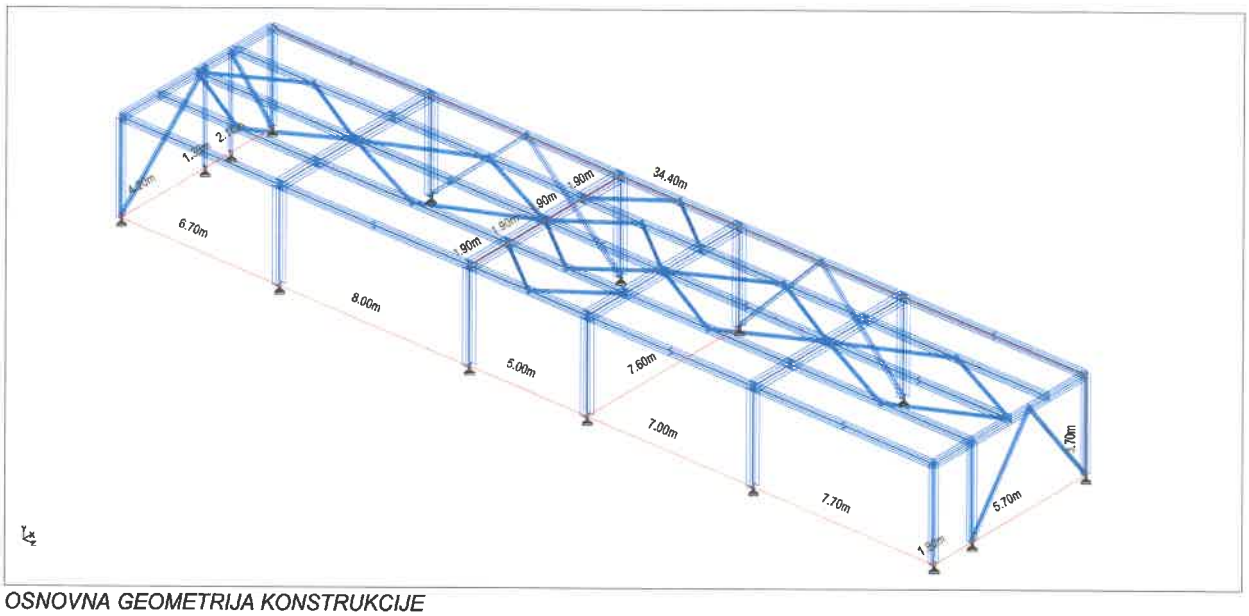
Included in this printout are data for:
All The Whole Structure

Included in this printout are results for load cases:

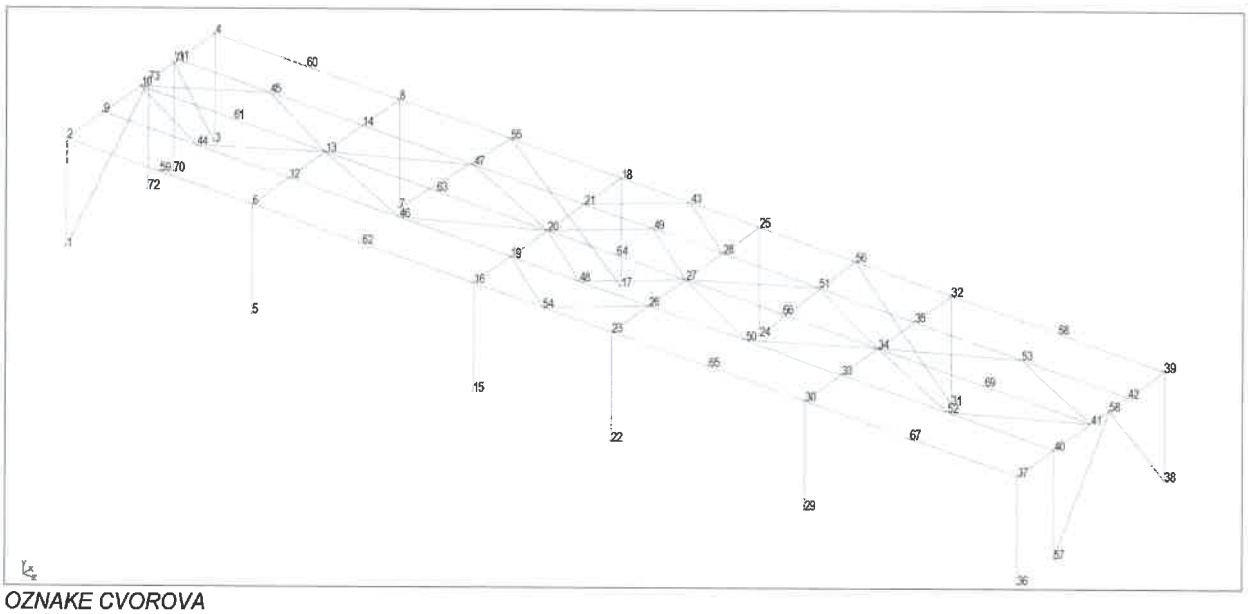
Type	L/C	Name
Primary	1	G
Primary	2	P
Primary	3	SX
Primary	4	SZ
Combination	11	1+2
Combination	12	1+2+3
Combination	13	1+2+4
Combination	21	1.35*1+1.50*2
Combination	22	1.00*(1+2+3)
Combination	23	1.00*(1+2+4)
Combination	24	1.00*(1+2-3)
Combination	25	1.00*(1+2-4)



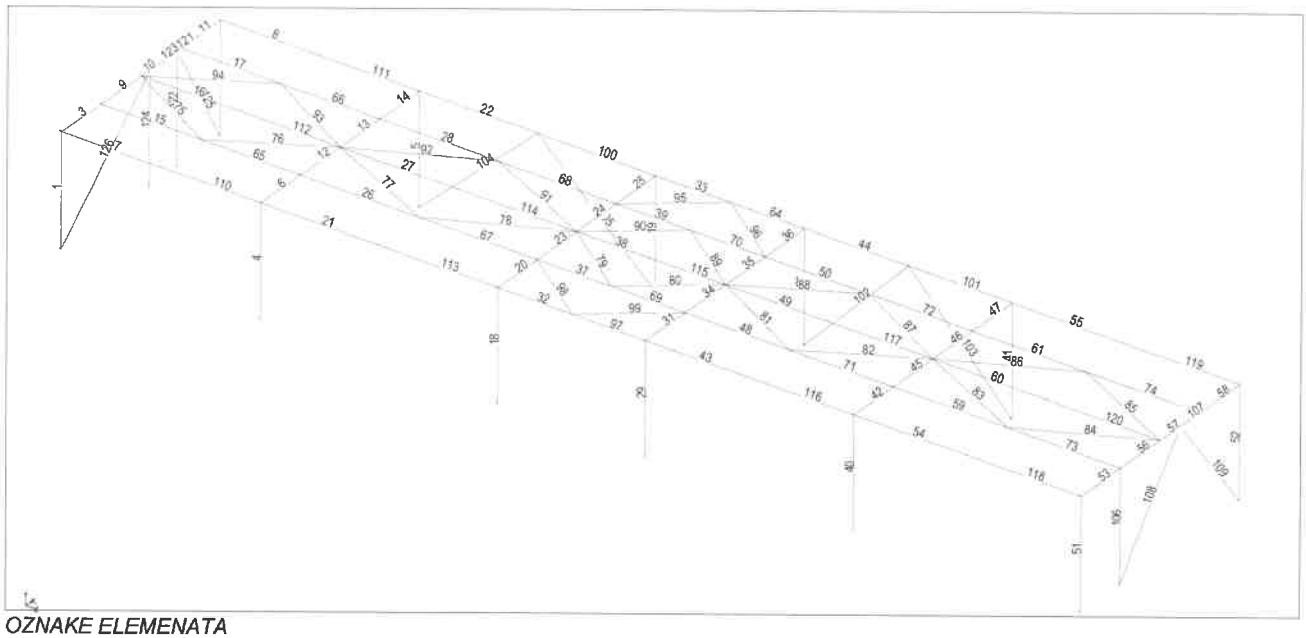
PROSTORNI PRIKAZ KONSTRUKCIJE PLATFORME



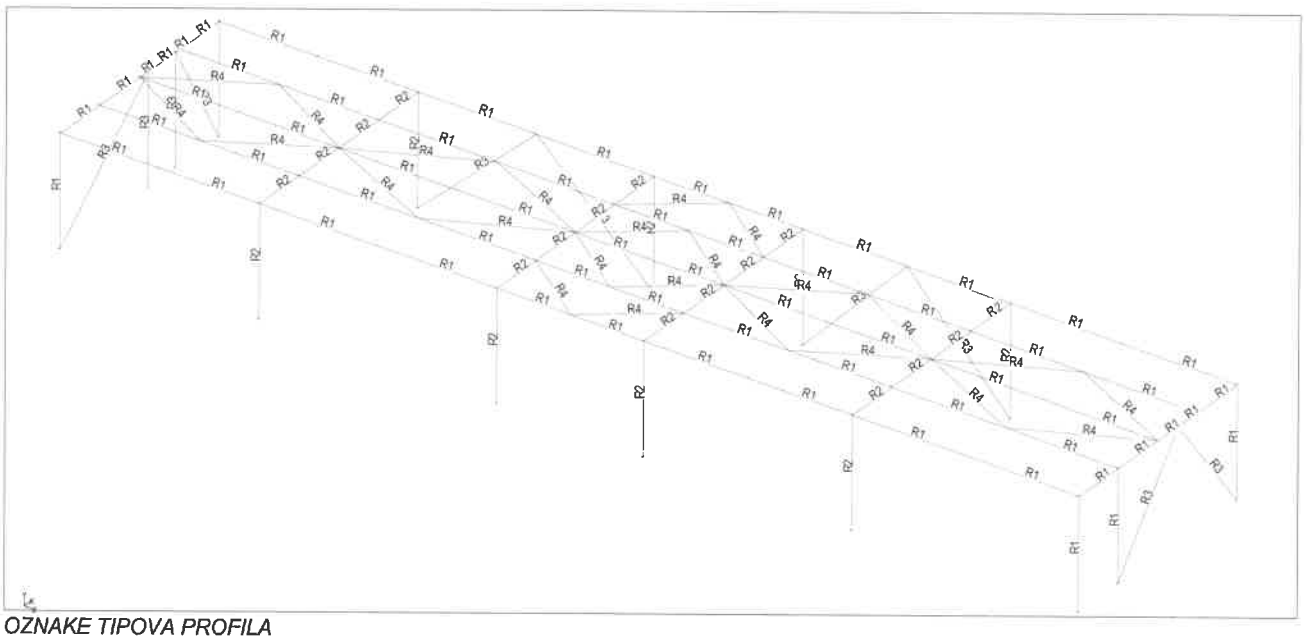
OSNOVNA GEOMETRIJA KONSTRUKCIJE



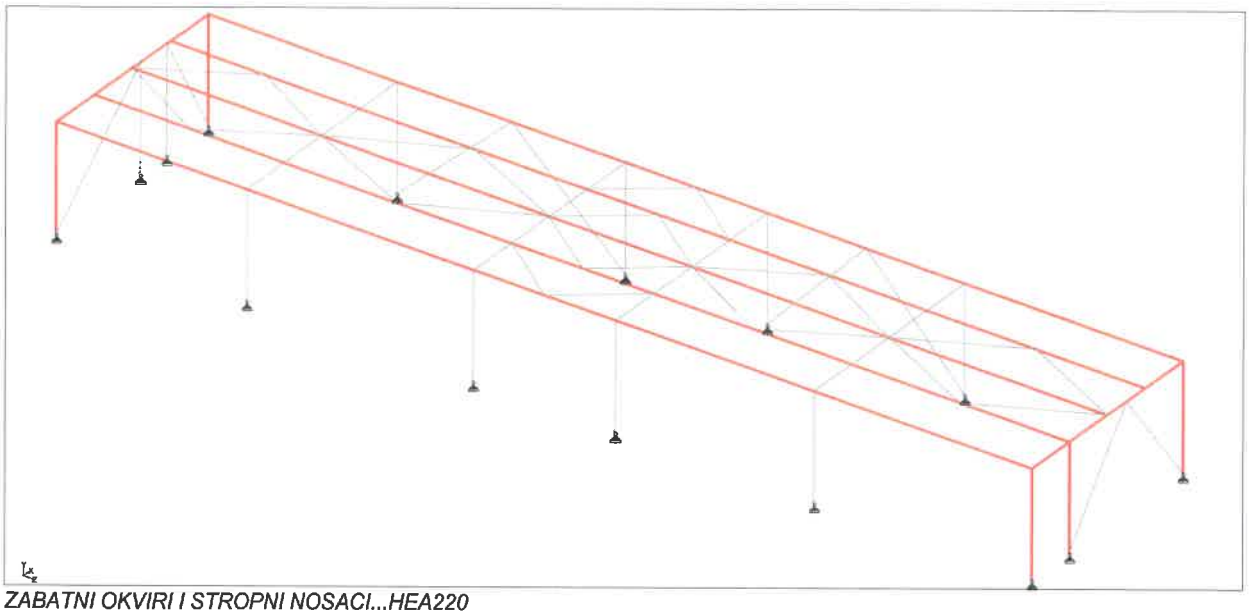
OZNAKE CVOROVA



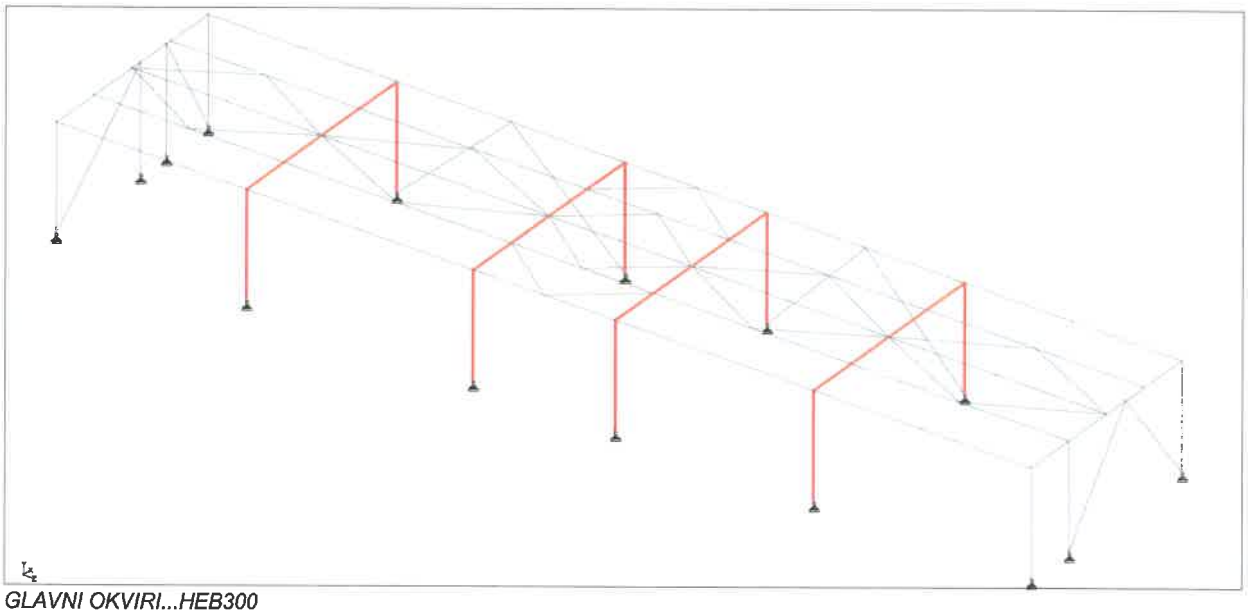
OZNAKE ELEMENATA



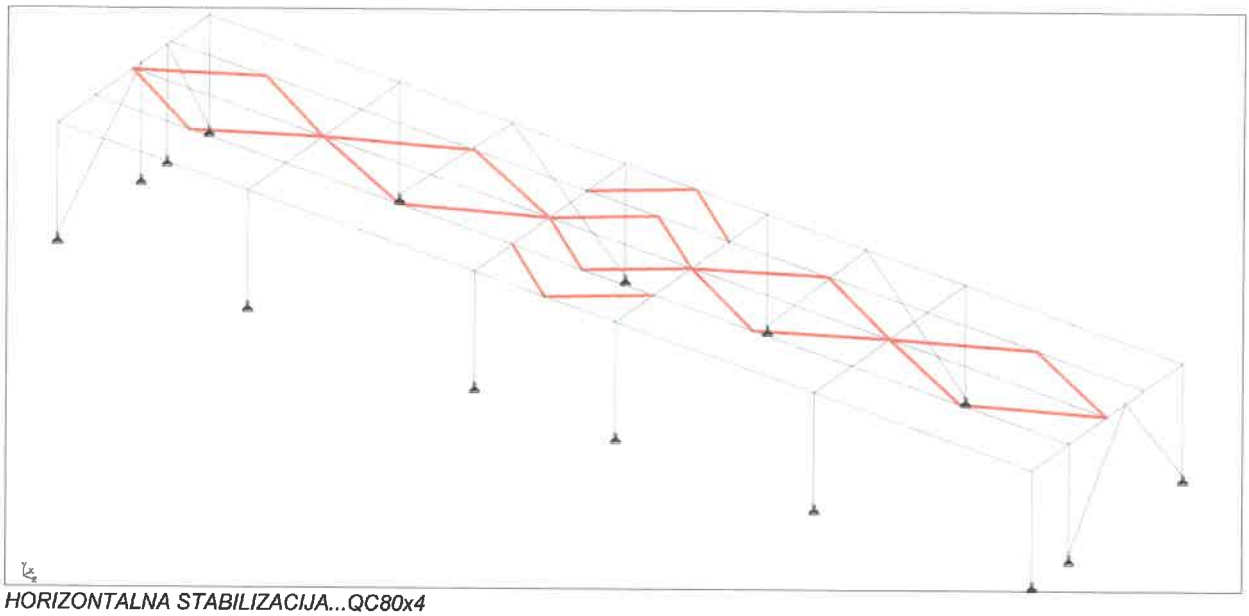
OZNAKE TIPOVA PROFILA



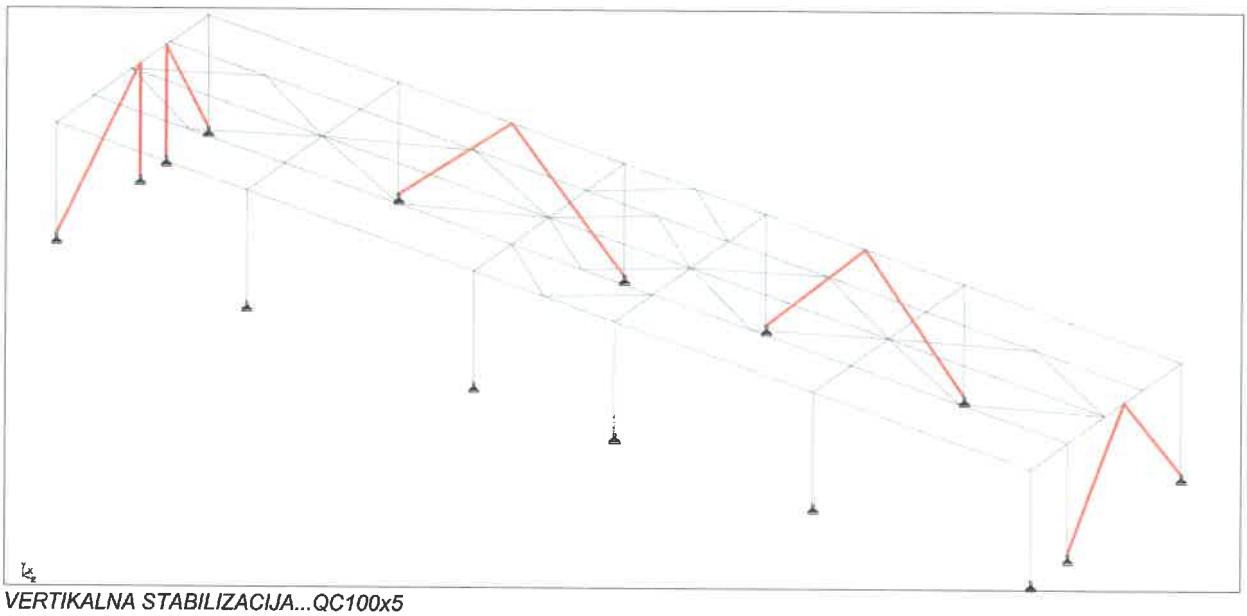
ZABATNI OKVIRI I STROPNI NOSACI...HEA220



GLAVNI OKVIRI...HEB300



HORIZONTALNA STABILIZACIJA...QC80x4



VERTIKALNA STABILIZACIJA...QC100x5

Karakteristike profila

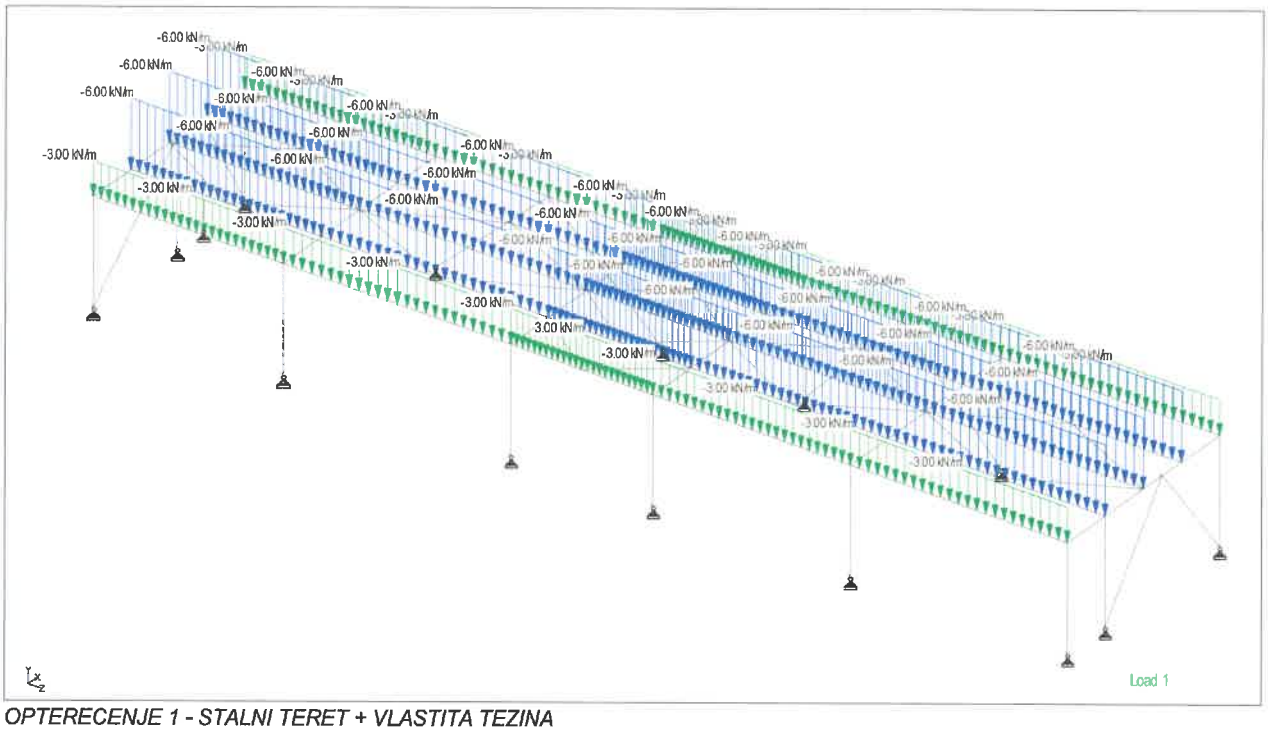
Prop	Section	Area (cm^2)	I_{yy} (cm^4)	I_{zz} (cm^4)	J (cm^4)	Material
1	HE220A	64.30	1955.00	5410.00	28.50	STEEL
2	HE300B	149.00	8563.00	25.2E 3	185.00	STEEL
3	TUB1001005	18.90	283.00	283.00	428.69	STEEL
4	TUB80804	12.10	116.00	116.00	175.59	STEEL

Oslonci

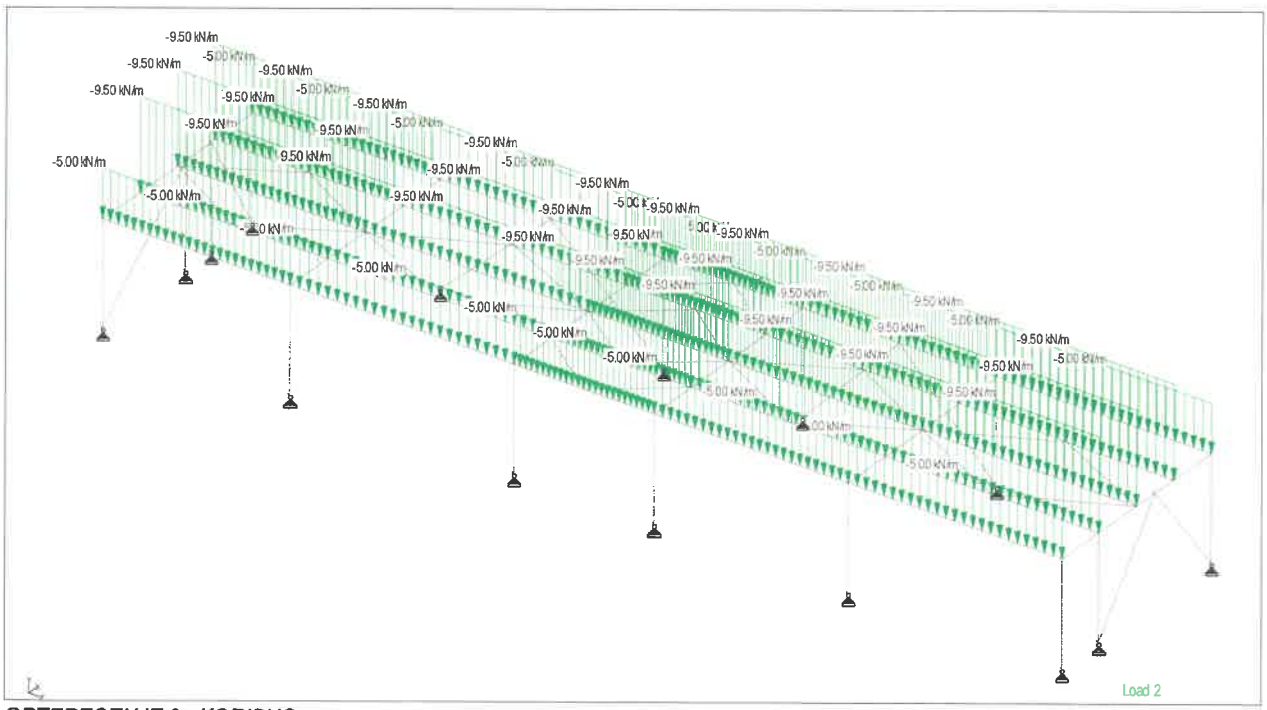
Node	X (kN/mm)	Y (kN/mm)	Z (kN/mm)	rX (kN-m/deg)	rY (kN-m/deg)	rZ (kN-m/deg)
1	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
3	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
5	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
7	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
15	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
17	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
22	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
24	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
29	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
31	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
36	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
38	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
57	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
70	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
72	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-

Osnovna opterećenja

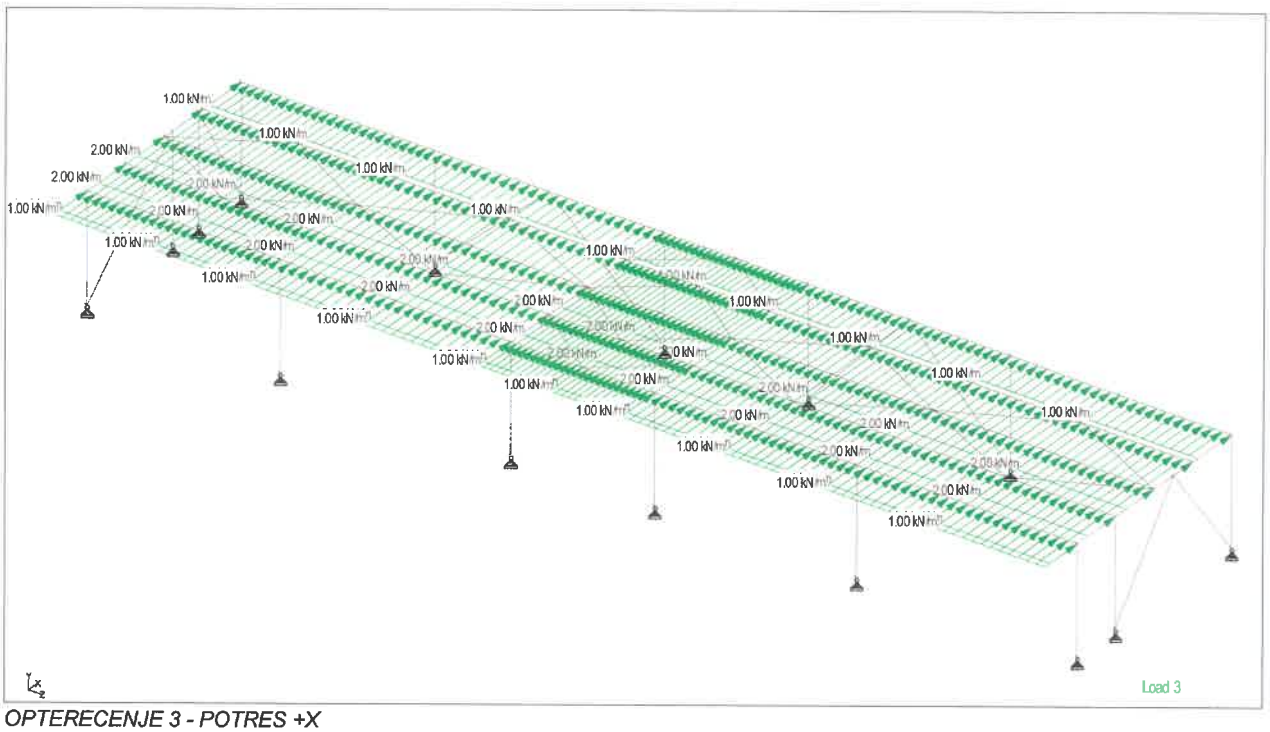
Number		Name	Type
1	G		Dead
2	P		Live
3	SX		Seismic
4	SZ		Seismic



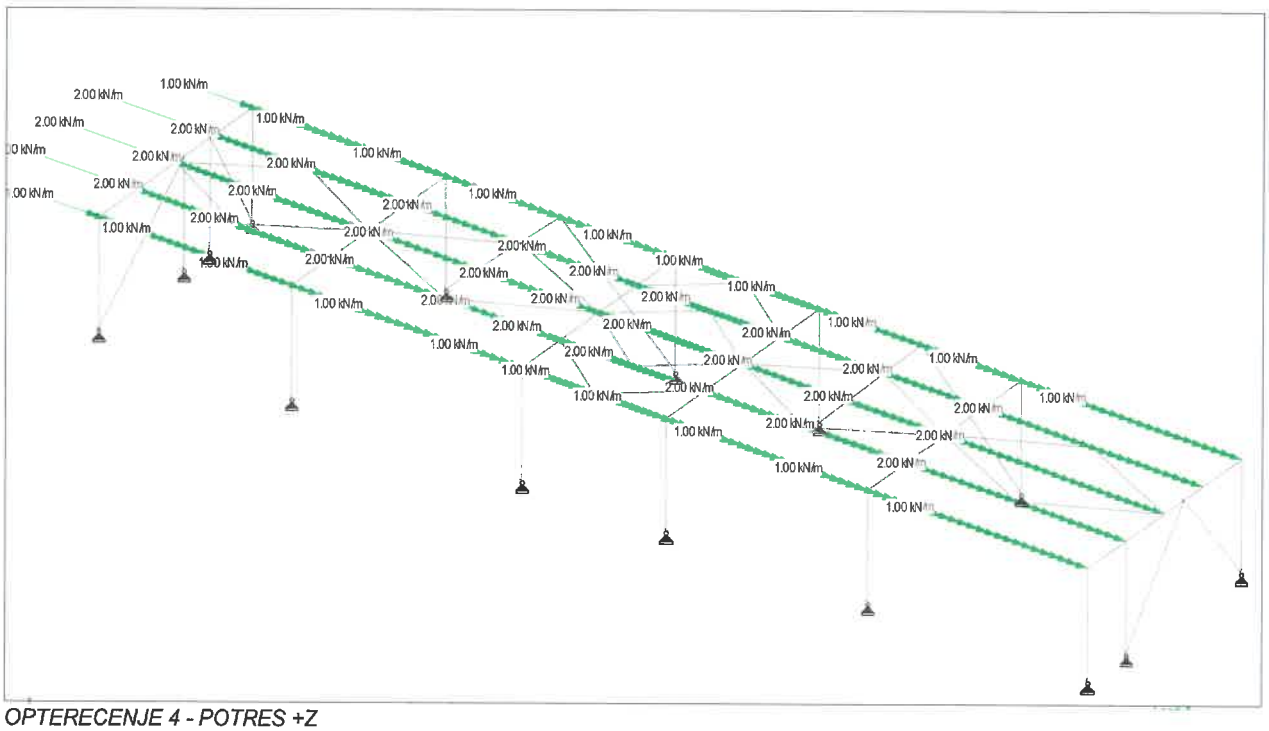
OPTERECENJE 1 - STALNI TERET + VLASTITA TEZINA



OPTERECENJE 2 - KORISNO



OPTERECENJE 3 - POTRES +X



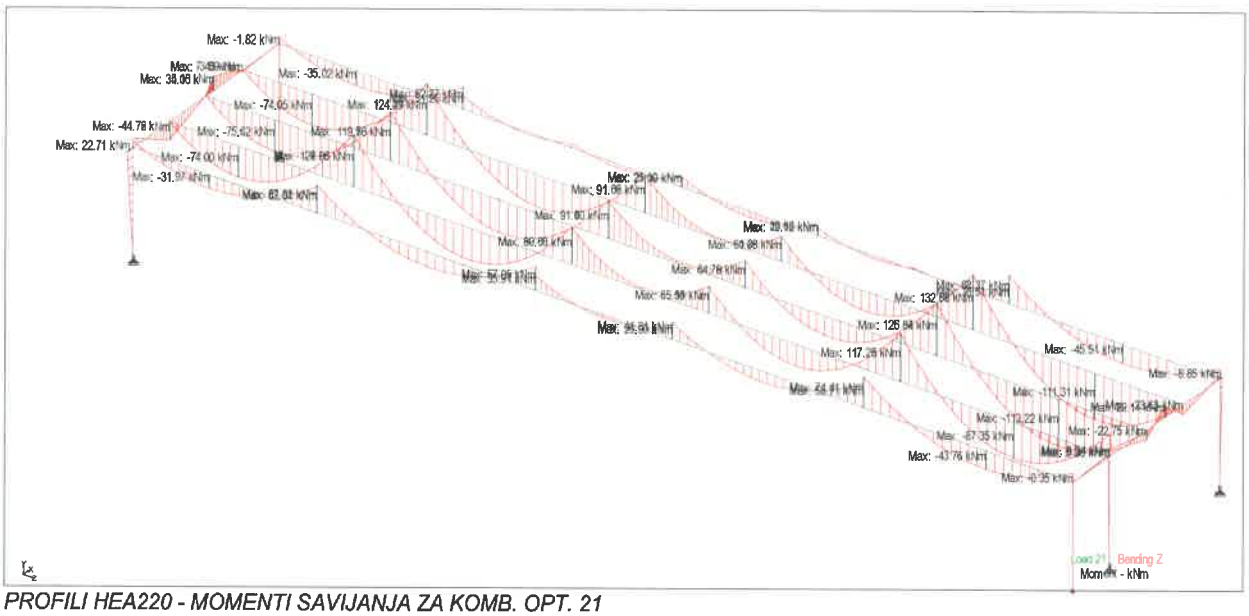
OPTERECENJE 4 - POTRES +Z

Kombinacije opterećenja

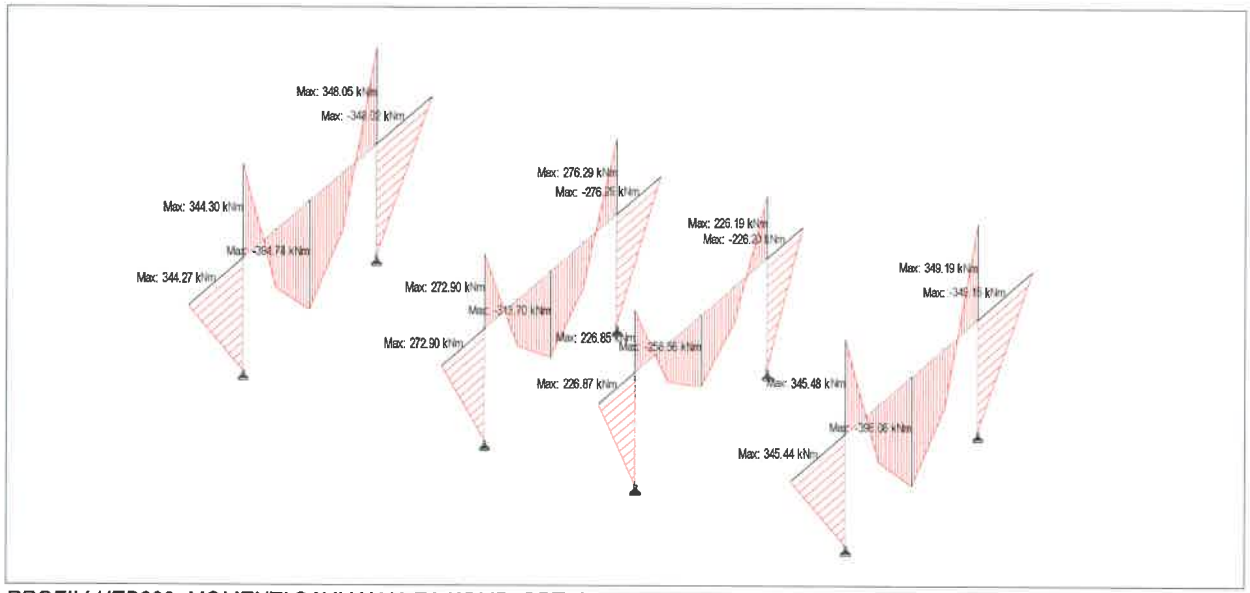
Comb.	Combination L/C Name	Primary	Primary L/C Name	Factor
11	1+2	1	G	1.00
		2	P	1.00
12	1+2+3	1	G	1.00
		2	P	1.00
		3	SX	1.00
13	1+2+4	1	G	1.00
		2	P	1.00
		4	SZ	1.00
21	1.35*1+1.50*2	1	G	1.35
		2	P	1.50
22	1.00*(1+2+3)	1	G	1.00
		2	P	1.00
		3	SX	1.00
		4	SZ	0.30
23	1.00*(1+2+4)	1	G	1.00
		2	P	1.00
		3	SX	0.30
		4	SZ	1.00
24	1.00*(1+2-3)	1	G	1.00
		2	P	1.00
		3	SX	-1.00
		4	SZ	0.30
25	1.00*(1+2-4)	1	G	1.00
		2	P	1.00
		3	SX	0.30
		4	SZ	-1.00

Maksimalne sile po tipovima profila

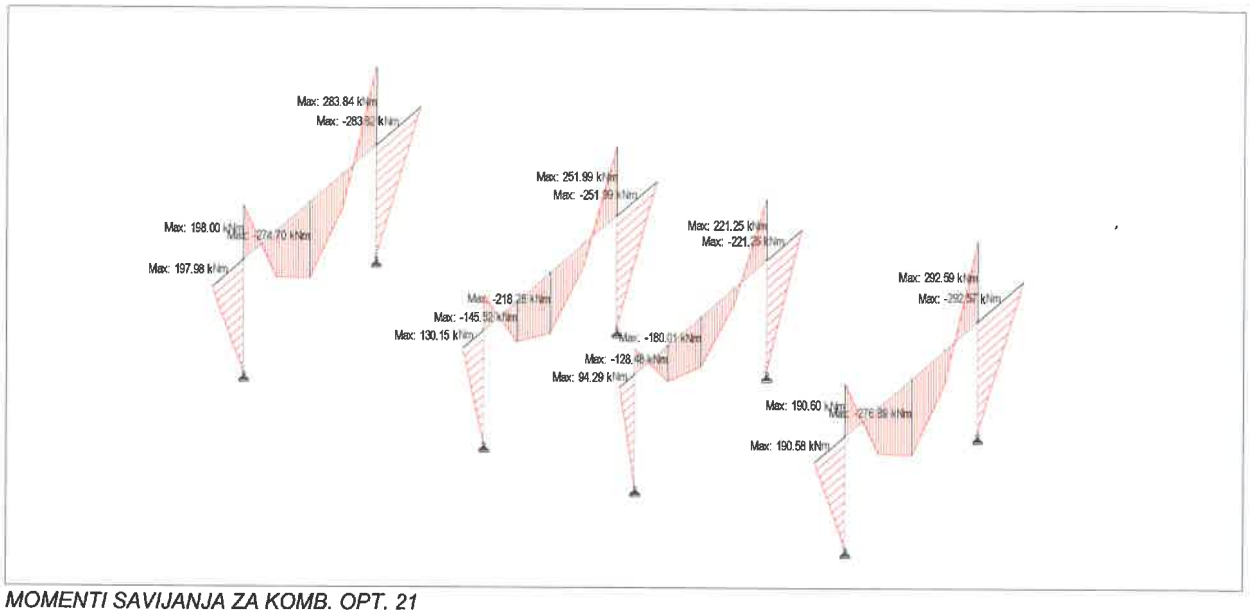
Section		Axial	Shear		Torsion	Bending	
		Max Fx (kN)	Max Fy (kN)	Max Fz (kN)	Max Mx (kNm)	Max My (kNm)	Max Mz (kNm)
HE220A	Max +ve	127.033	106.085	9.054	0.96	17.02	132.66
	Max -ve	-127.245	-96.285	-14.610	-1.56	-54.06	-113.22
HE300B	Max +ve	397.907	294.055	19.893	0.50	32.13	349.19
	Max -ve	-53.216	-298.135	-22.173	-0.64	-30.33	-398.08
TUB1001005	Max +ve	116.061	0.412	0.416	0.00	1.54	0.37
	Max -ve	-89.871	-0.412	-0.033	-0.00	-0.12	-1.22
TUB80804	Max +ve	94.119	0.278	0.000	0.00	0.00	0.00
	Max -ve	-94.913	-0.278	0.000	0.00	0.00	0.00



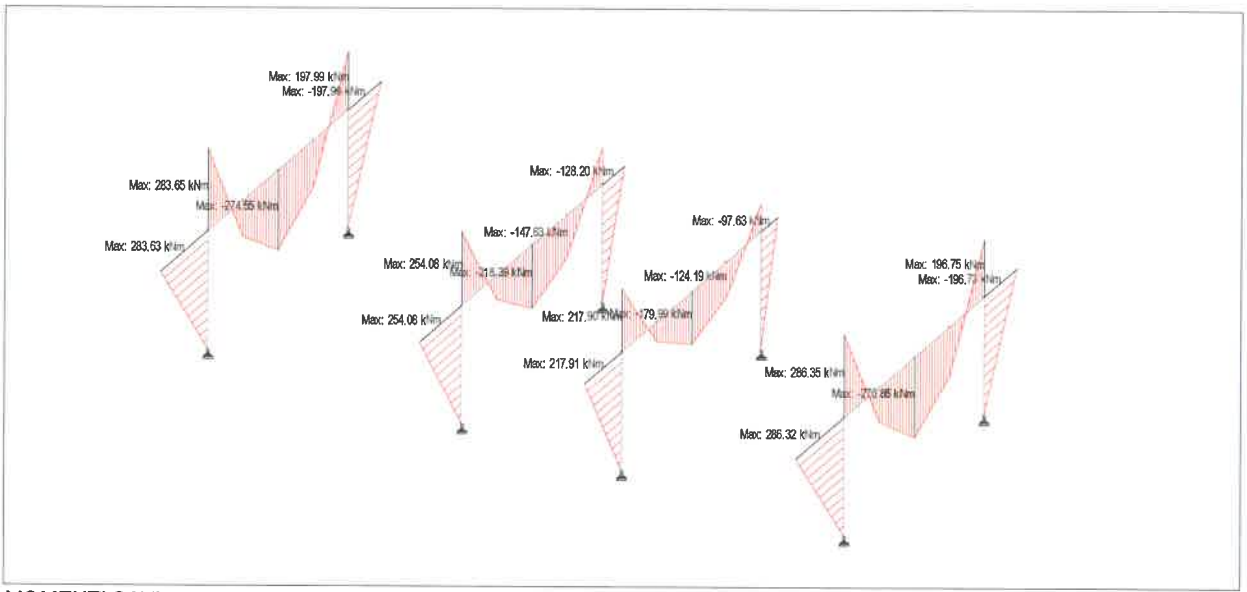
PROFILI HEA220 - MOMENTI SAVIJANJA ZA KOMB. OPT. 21



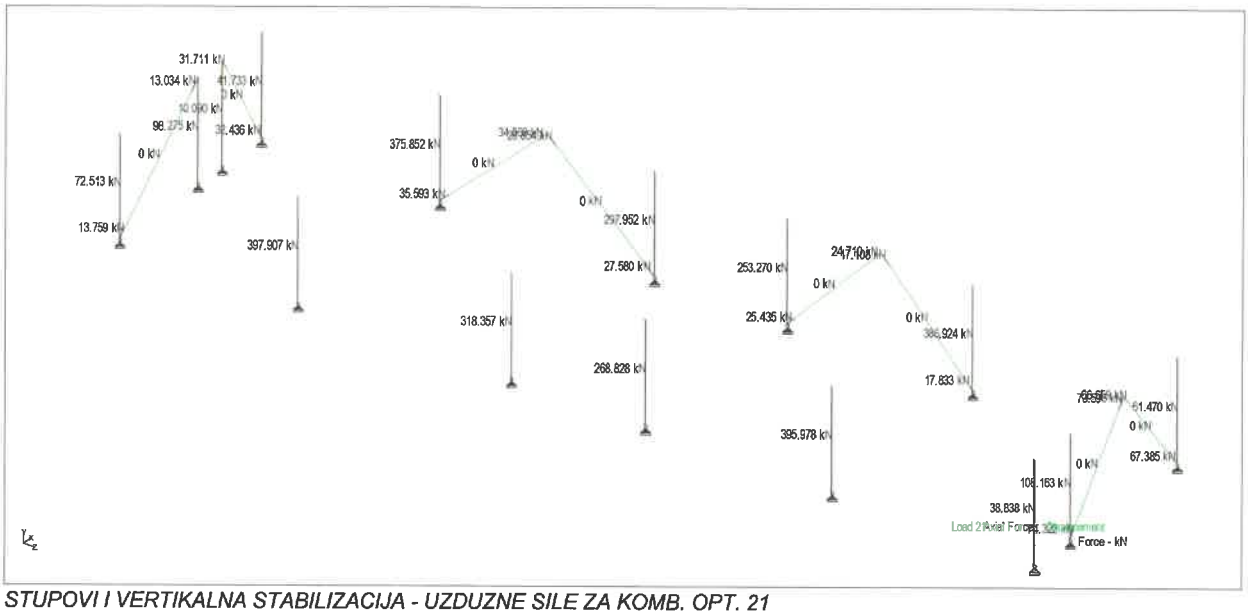
PROFILI HEB300- MOMENTI SAVIJANJA ZA KOMB. OPT. 21



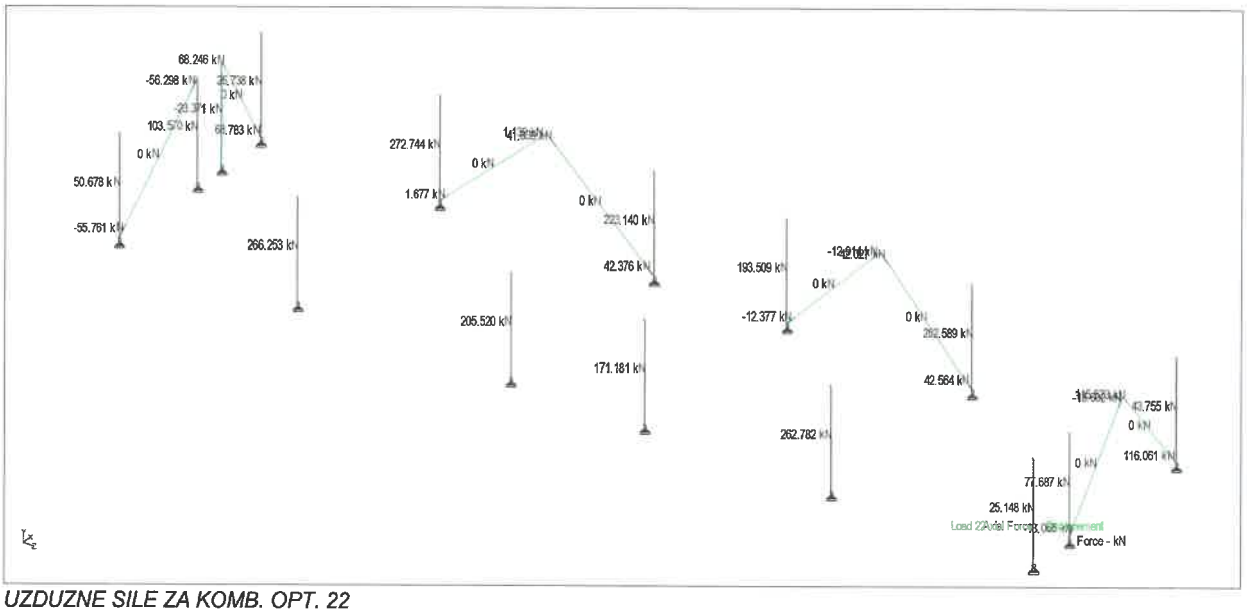
MOMENTI SAVIJANJA ZA KOMB. OPT. 21



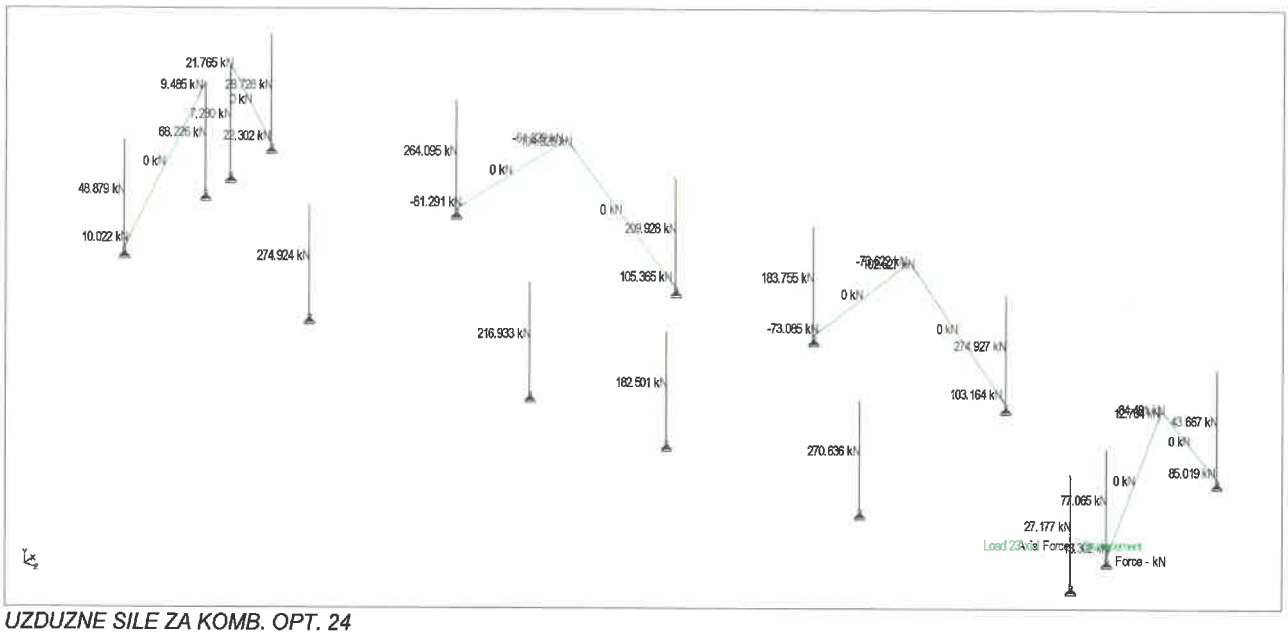
MOMENTI SAVIJANJA ZA KOMB. OPT. 24



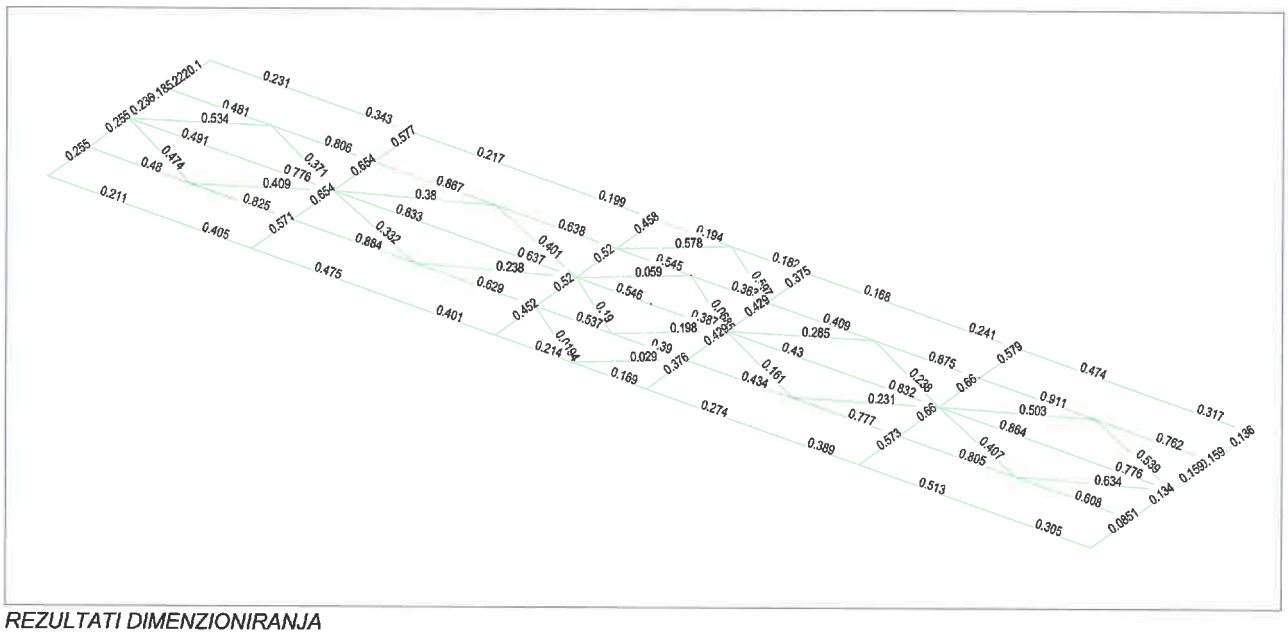
STUPOVI I VERTIKALNA STABILIZACIJA - UZDUZNE SILE ZA KOMB. OPT. 21



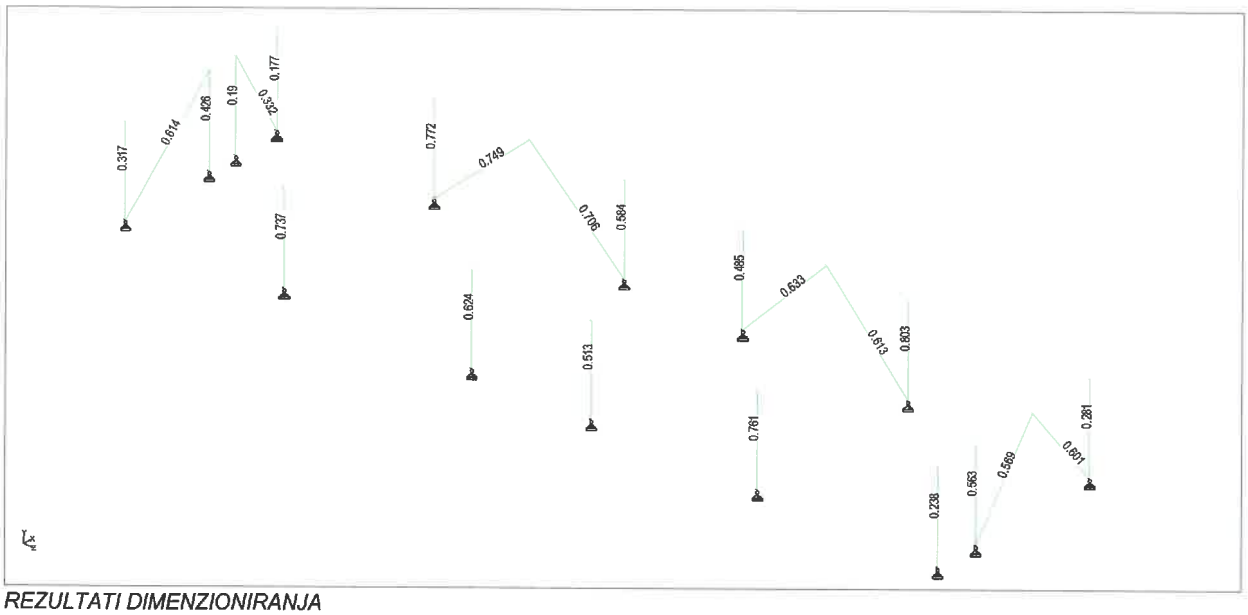
UZDUZNE SILE ZA KOMB. OPT. 22



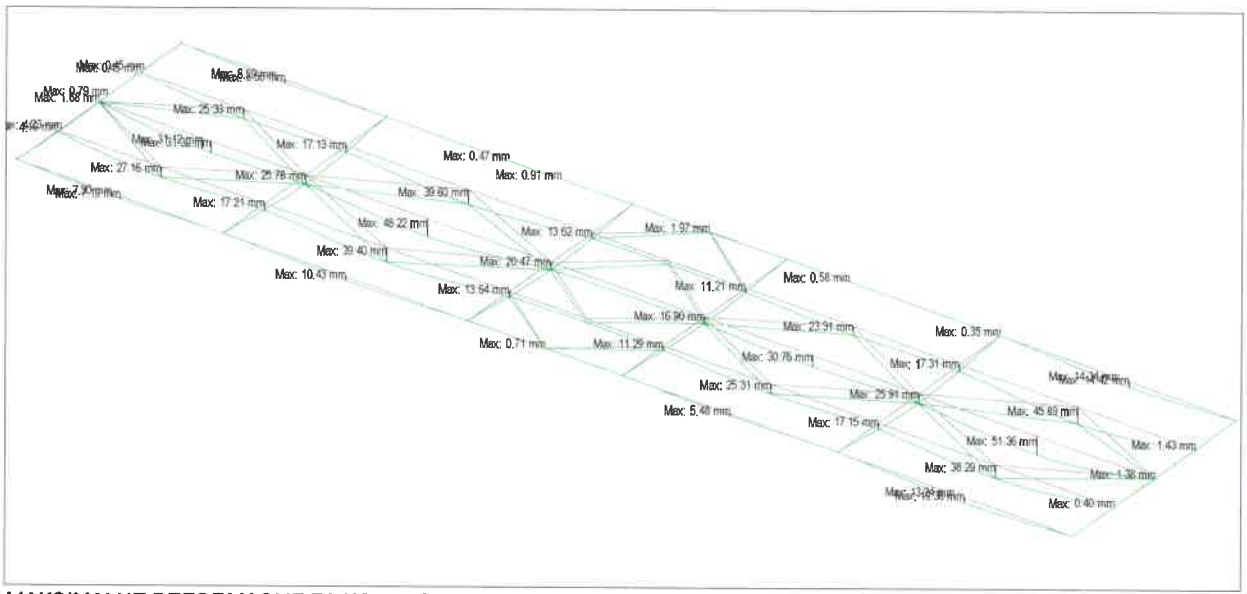
UZDUZNE SILE ZA KOMB. OPT. 24



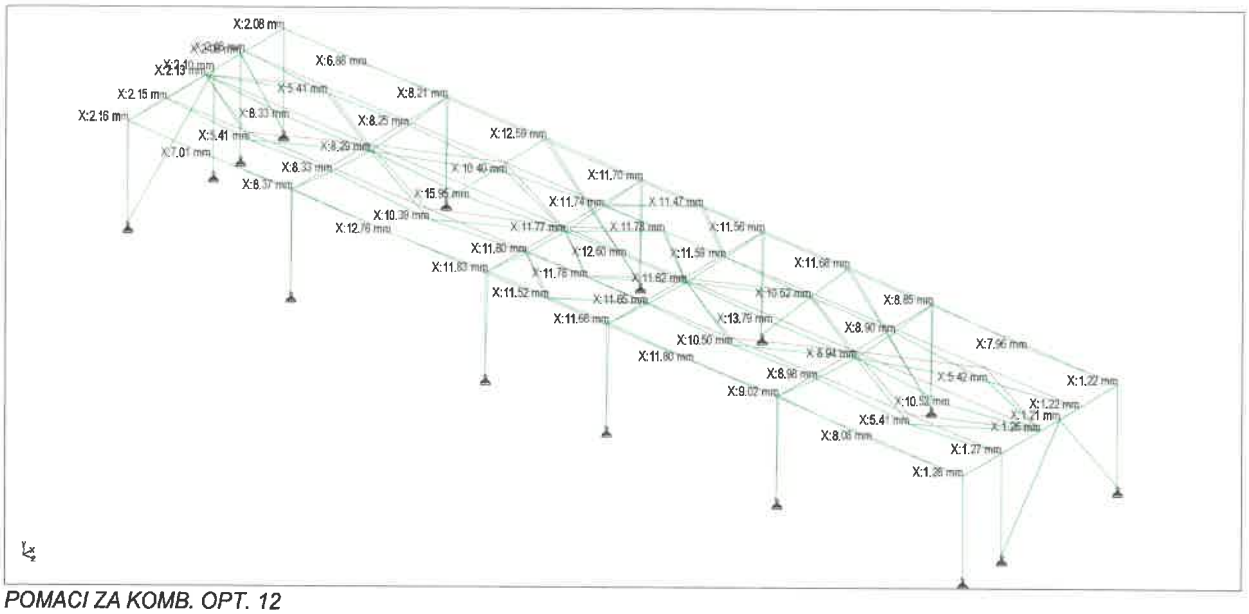
REZULTATI DIMENZIONIRANJA



REZULTATI DIMENZIONIRANJA



MAKSIMALNE DEFORMACIJE ZA KOMB. OPT. 11



POMACI ZA KOMB. OPT. 12

Dimenzioniranje elementa 12 – greda okvira HEB300

```
ALL UNITS ARE - KN   METE (UNLESS OTHERWISE NOTED)
MEMBER    TABLE      RESULT/  CRITICAL COND/    RATIO/    LOADING/
                       FX         MY          MZ      LOCATION
=========================================================================
    12 ST   HE300B     (EUROPEAN SECTIONS)
                  PASS     EC-6.3.2 LTB      0.654       21
                92.97 C        0.13         394.74       1.90
=========================================================================
 MATERIAL DATA
   Grade of steel          = S 355
   Modulus of elasticity   = 205 kN/mm2
   Design Strength  (py)   = 355  N/mm2

 SECTION PROPERTIES (units - cm)
   Member Length =   190.00
   Gross Area =  149.00         Net Area =  149.00

                          z-axis         y-axis
   Moment of inertia      :   25170.002       8563.001
   Plastic modulus        :    1869.000        870.000
   Elastic modulus        :    1678.000        570.867
   Shear Area             :      75.998         47.350
   Radius of gyration     :      12.997          7.581
   Effective Length       :     190.000        190.000

 DESIGN DATA (units - kN,m)  EUROCODE NO.3 /2005
   Section Class          : CLASS 1
   Squash Load            : 5289.50
   Axial force/Squash load :    0.018
   GM0 :  1.00         GM1 :  1.10         GM2 :  1.25

                          z-axis         y-axis
   Slenderness ratio (KL/r) :       14.6          25.1
   Compression Capacity     :     4808.6        4487.8
   Tension Capacity         :     5256.7        5256.7
   Moment Capacity          :      663.5         308.9
   Reduced Moment Capacity  :      663.5         308.9
   Shear Capacity           :     1557.7         970.5

 BUCKLING CALCULATIONS (units - kN,m)
   Lateral Torsional Buckling Moment      MB =  603.2
   co-efficients C1 & K : C1 =1.132 K =1.0, Effective Length= 1.900

 CRITICAL LOADS FOR EACH CLAUSE CHECK (units- kN,m):
  CLAUSE        RATIO  LOAD    FX      VY      VZ      MZ      MY
 EC-6.3.1.1     0.021   21    93.0     97.9    -0.1  -211.6     0.1
 EC-6.2.9.1     0.595   21    93.0    -94.9     0.1   394.7     0.1
 EC-6.3.3-661   0.553   21    93.0    -94.9     0.1   394.7     0.1
 EC-6.3.3-662   0.630   21    93.0    -94.9     0.1   394.7     0.1
 EC-6.2.6-(Z)   0.002   24    62.6     79.8    -3.3   -125.1     8.9
 EC-6.2.6-(Y)   0.101   21    93.0     97.9    -0.1   -211.6     0.1
 EC-6.3.2 LTB   0.654   21    93.0    -94.9     0.1   394.7     0.1
  Details of torsion design given in .anl file output.
```

Dimenzioniranje elementa 41 – stup okvira HEB300

```
ALL UNITS ARE - KN   METE (UNLESS OTHERWISE NOTED)
MEMBER    TABLE      RESULT/  CRITICAL COND/    RATIO/    LOADING/
                FX         MY          MZ      LOCATION
=========================================================================
   41 ST   HE300B     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS    EC-6.3.3-662      0.803       21
             381.21 C      -32.13        349.15       3.70
=========================================================================
 MATERIAL DATA
   Grade of steel         = S 355
   Modulus of elasticity  = 205 kN/mm2
   Design Strength (py)   = 355  N/mm2

 SECTION PROPERTIES (units - cm)
   Member Length =  370.00
   Gross Area =  149.00        Net Area =  149.00

                          z-axis        y-axis
   Moment of inertia      :  25170.002      8563.001
   Plastic modulus        :   1869.000       870.000
   Elastic modulus        :   1678.000       570.867
   Shear Area             :     75.998        47.350
   Radius of gyration     :     12.997         7.581
   Effective Length       :    370.000       370.000

 DESIGN DATA (units - kN,m)  EUROCODE NO.3 /2005
   Section Class          : CLASS 1
   Squash Load            :  5289.50
   Axial force/Squash load :   0.072
   GM0 :  1.00        GM1 :  1.10        GM2 :  1.25

                          z-axis        y-axis
   Slenderness ratio (KL/r) :     28.5          48.8
   Compression Capacity   :    4504.7        3664.8
   Tension Capacity       :    5256.7        5256.7
   Moment Capacity        :     663.5         308.9
   Reduced Moment Capacity :    663.5         308.9
   Shear Capacity         :    1557.7         970.5

 BUCKLING CALCULATIONS (units - kN,m)
   Lateral Torsional Buckling Moment      MB =  548.0
   co-efficients C1 & K : C1 =1.132 K =1.0, Effective Length= 3.700

 CRITICAL LOADS FOR EACH CLAUSE CHECK (units- kN,m):
  CLAUSE       RATIO  LOAD    FX      VY      VZ      MZ      MY
EC-6.3.1.1    0.106   21   386.9    94.4     8.7    -0.0     0.0
EC-6.2.9.1    0.526   21   381.2   -94.4    -8.7   349.2   -32.1
EC-6.3.3-661  0.517   21   381.2   -94.4    -8.7   349.2   -32.1
EC-6.3.3-662  0.803   21   381.2   -94.4    -8.7   349.2   -32.1
EC-6.2.6-(Z)  0.006   21   386.9    94.4     8.7    -0.0     0.0
EC-6.2.6-(Y)  0.097   21   386.9    94.4     8.7    -0.0     0.0
EC-6.3.2 LTB  0.637   21   381.2   -94.4    -8.7   349.2   -32.1
 Torsion and deflections have not been considered in the design.
```

Dimenzioniranje elementa 61 – stropni nosač HEA220

ALL UNITS ARE - KN METE (UNLESS OTHERWISE NOTED)

MEMBER	TABLE	RESULT/	CRITICAL COND/	RATIO/	LOADING/
	FX	MY	MZ	LOCATION	
61 ST	HE220A	(EUROPEAN SECTIONS)			
	PASS	EC-6.3.3-662	0.911	21	
	4.47 C	-0.29	132.66	0.00	

MATERIAL DATA
- Grade of steel = S 355
- Modulus of elasticity = 205 kN/mm2
- Design Strength (py) = 355 N/mm2

SECTION PROPERTIES (units - cm)
- Member Length = 385.00
- Gross Area = 64.30 Net Area = 64.30

	z-axis	y-axis
Moment of inertia	5410.000	1955.000
Plastic modulus	568.000	271.000
Elastic modulus	515.238	177.727
Shear Area	32.266	20.630
Radius of gyration	9.173	5.514
Effective Length	385.000	385.000

DESIGN DATA (units - kN,m) EUROCODE NO.3 /2005
- Section Class : CLASS 2
- Squash Load : 2282.65
- Axial force/Squash load : 0.002
- GM0 : 1.00 GM1 : 1.10 GM2 : 1.25

	z-axis	y-axis
Slenderness ratio (KL/r)	42.0	69.8
Compression Capacity	1788.1	1227.0
Tension Capacity	2268.5	2268.5
Moment Capacity	201.6	96.2
Reduced Moment Capacity	201.6	96.2
Shear Capacity	661.3	422.8

BUCKLING CALCULATIONS (units - kN,m)
- Lateral Torsional Buckling Moment MB = 146.1
- co-efficients C1 & K : C1 =1.132 K =1.0, Effective Length= 3.850

CRITICAL LOADS FOR EACH CLAUSE CHECK (units- kN,m):

CLAUSE	RATIO	LOAD	FX	VY	VZ	MZ	MY
EC-6.2.3 (T)	0.045	22	-101.0	73.8	3.2	92.3	0.7
EC-6.3.1.1	0.062	24	76.0	-12.1	-4.1	73.2	-1.9
EC-6.2.9.1	0.658	21	4.5	106.1	0.1	132.7	-0.3
EC-6.3.3-661	0.367	21	4.5	106.1	0.1	132.7	-0.3
EC-6.3.3-662	0.911	21	4.5	106.1	0.1	132.7	-0.3
EC-6.2.6-(Z)	0.007	22	-98.6	-12.2	4.5	73.1	1.9
EC-6.2.6-(Y)	0.251	21	4.5	106.1	0.1	132.7	-0.3
EC-6.3.2 LTB	0.908	21	4.5	106.1	0.1	132.7	-0.3

Details of torsion design given in .anl file output.

Dimenzioniranje elementa 84 – horizontalna stabilizacija QC80x4

ALL UNITS ARE - KN METE (UNLESS OTHERWISE NOTED)

MEMBER	TABLE	RESULT/	CRITICAL COND/	RATIO/	LOADING/
	FX	MY	MZ	LOCATION	
84 ST	TUB80804	(EUROPEAN SECTIONS)			
	PASS	EC-6.3.1.1	0.634	22	
	62.71 C	0.00	0.00	0.00	

MATERIAL DATA
- Grade of steel = S 235
- Modulus of elasticity = 205 kN/mm2
- Design Strength (py) = 235 N/mm2

SECTION PROPERTIES (units - cm)
- Member Length = 429.33
- Gross Area = 12.10 Net Area = 12.10

	z-axis	y-axis
Moment of inertia	116.000	116.000
Plastic modulus	34.000	34.000
Elastic modulus	29.000	29.000
Shear Area	6.050	6.050
Radius of gyration	3.096	3.096
Effective Length	429.331	429.331

DESIGN DATA (units - kN,m) EUROCODE NO.3 /2005
- Section Class : CLASS 1
- Squash Load : 284.35
- Axial force/Squash load : 0.221
- GM0 : 1.00 GM1 : 1.10 GM2 : 1.25

	z-axis	y-axis
Slenderness ratio (KL/r)	138.7	138.7
Compression Capacity	98.9	98.9
Tension Capacity	284.4	284.4
Moment Capacity	8.0	8.0
Reduced Moment Capacity	8.0	8.0
Shear Capacity	82.1	82.1

BUCKLING CALCULATIONS (units - kN,m)
- Lateral Torsional Buckling Moment MB = 7.3
- co-efficients C1 & K : C1 =1.132 K =1.0, Effective Length= 4.293

CRITICAL LOADS FOR EACH CLAUSE CHECK (units- kN,m):

CLAUSE	RATIO	LOAD	FX	VY	VZ	MZ	MY
EC-6.2.3 (T)	0.198	24	-56.3	0.0	0.0	0.0	0.0
EC-6.3.1.1	0.634	22	62.7	0.0	0.0	0.0	0.0

Torsion and deflections have not been considered in the design.

Dimenzioniranje elementa 104 – vertikalna stabilizacija QC100x5

ALL UNITS ARE - KN METE (UNLESS OTHERWISE NOTED)

MEMBER	TABLE	RESULT/	CRITICAL COND/	RATIO/	LOADING/
	FX	MY	MZ	LOCATION	
104	ST TUB1001005	(EUROPEAN SECTIONS)			
	PASS	EC-6.3.1.1	0.749	25	
	112.67 C	0.00	0.00	0.00	

MATERIAL DATA
- Grade of steel = S 235
- Modulus of elasticity = 205 kN/mm2
- Design Strength (py) = 235 N/mm2

SECTION PROPERTIES (units - cm)
- Member Length = 544.89
- Gross Area = 18.90 Net Area = 18.90

	z-axis	y-axis
Moment of inertia	283.000	283.000
Plastic modulus	66.400	66.400
Elastic modulus	56.600	56.600
Shear Area	9.450	9.450
Radius of gyration	3.870	3.870
Effective Length	544.885	544.885

DESIGN DATA (units - kN,m) EUROCODE NO.3 /2005
- Section Class : CLASS 1
- Squash Load : 444.15
- Axial force/Squash load : 0.254
- GM0 : 1.00 GM1 : 1.10 GM2 : 1.25

	z-axis	y-axis
Slenderness ratio (KL/r)	140.8	140.8
Compression Capacity	150.4	150.4
Tension Capacity	444.1	444.1
Moment Capacity	15.6	15.6
Reduced Moment Capacity	15.2	15.2
Shear Capacity	128.2	128.2

BUCKLING CALCULATIONS (units - kN,m)
- Lateral Torsional Buckling Moment MB = 14.2
- co-efficients C1 & K : C1 =1.132 K =1.0, Effective Length= 5.449

CRITICAL LOADS FOR EACH CLAUSE CHECK (units- kN,m):

CLAUSE	RATIO	LOAD	FX	VY	VZ	MZ	MY
EC-6.2.3 (T)	0.196	4	-87.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EC-6.3.1.1	0.749	25	112.7	0.0	0.0	0.0	0.0

Torsion and deflections have not been considered in the design.

Dimenzioniranje elemenata – skraćeni ispis

ALL UNITS ARE - KN METE (UNLESS OTHERWISE NOTED)

MEMBER	TABLE	RESULT/	CRITICAL COND/	RATIO/	LOADING/
		FX	MY	MZ	LOCATION
1	ST HE220A	(EUROPEAN SECTIONS)			
		PASS	EC-6.3.3-662	0.317	21
		70.05 C	-15.28	-22.71	3.70
2	ST HE220A	(EUROPEAN SECTIONS)			
		PASS	EC-6.2.9.1	0.177	21
		39.27 C	-17.02	1.82	3.70
3	ST HE220A	(EUROPEAN SECTIONS)			
		PASS	EC-6.3.3-662	0.255	21
		6.14 C	-0.09	44.72	1.90
4	ST HE300B	(EUROPEAN SECTIONS)			
		PASS	EC-6.3.3-662	0.737	21
		392.19 C	-5.97	-344.27	3.70
5	ST HE300B	(EUROPEAN SECTIONS)			
		PASS	EC-6.3.3-662	0.772	21
		370.13 C	20.67	348.02	3.70
6	ST HE300B	(EUROPEAN SECTIONS)			
		PASS	EC-6.3.2 LTB	0.571	21
		93.06 C	0.02	344.30	0.00
7	ST HE220A	(EUROPEAN SECTIONS)			
		PASS	EC-6.3.3-662	0.211	21
		4.07 C	0.01	-31.97	2.79
8	ST HE220A	(EUROPEAN SECTIONS)			
		PASS	EC-6.3.3-662	0.231	21
		4.31 C	-0.04	-35.02	2.79
9	ST HE220A	(EUROPEAN SECTIONS)			
		PASS	EC-6.3.3-662	0.255	21
		6.10 C	0.03	-44.76	0.00
10	ST HE220A	(EUROPEAN SECTIONS)			
		PASS	EC-6.2.7(5)	0.236	21
		6.46 C	0.04	-35.15	0.40
11	ST HE220A	(EUROPEAN SECTIONS)			
		PASS	EC-6.2.9.1	0.100	25
		2.54 T	9.64	0.72	0.00
12	ST HE300B	(EUROPEAN SECTIONS)			
		PASS	EC-6.3.2 LTB	0.654	21
		92.97 C	0.13	394.74	1.90
13	ST HE300B	(EUROPEAN SECTIONS)			
		PASS	EC-6.3.2 LTB	0.654	21
		93.97 C	-0.09	-394.73	0.00
14	ST HE300B	(EUROPEAN SECTIONS)			
		PASS	EC-6.3.2 LTB	0.577	21
		94.06 C	0.40	-348.05	1.90

```
==========================================================================

  15 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.2 LTB     0.480      21
           0.07 C      -0.04      -74.00      2.51
==========================================================================

  16 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.491      21
           0.45 C      -0.01      -75.62      2.51
==========================================================================

  17 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.481      21
           0.84 C       0.02      -74.05      2.51
==========================================================================

  18 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.624      21
         312.64 C      21.65     -272.90      3.70
==========================================================================

  19 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.584      21
         292.23 C      -3.38      276.29      3.70
==========================================================================

  20 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.2 LTB     0.452      21
          73.62 C      -0.13      272.90      0.00
==========================================================================

  21 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.475      21
           5.64 C      -0.02       67.82      0.00
==========================================================================

  22 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.2 LTB     0.217      21
           1.99 T      -0.22       31.26      0.00
==========================================================================

  23 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.2 LTB     0.520      21
          72.93 C      -0.03      313.70      1.90
==========================================================================

  24 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.2 LTB     0.520      21
          71.34 C       0.04     -313.70      0.00
==========================================================================

  25 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.2 LTB     0.458      21
          74.53 C       0.55     -276.29      1.90
==========================================================================

  26 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.884      21
           0.44 C       0.06      127.06      0.00
==========================================================================

  27 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.833      21
           0.97 C      -0.04      119.70      0.00
==========================================================================

  28 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.867      21
           0.85 C      -0.22      124.49      0.00
==========================================================================

  29 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.513      21
         263.11 C      -14.71     -226.87      3.70
```

```
==========================================================================

  30 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.485      21
           247.55 C       4.38       226.20      3.70
==========================================================================

  31 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.2 LTB     0.376      21
            61.24 C       0.11       226.85      0.00
==========================================================================

  32 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.2 LTB     0.214      21
            0.29 T        0.17        35.91      0.00
==========================================================================

  33 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.194      25
            75.80 C      -4.47        20.12      0.00
==========================================================================

  34 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.2 LTB     0.429      21
            61.80 C       0.04       258.56      1.90
==========================================================================

  35 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.2 LTB     0.429      21
            64.08 C      -0.01      -258.56      0.00
==========================================================================

  36 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.2 LTB     0.375      21
            61.04 C       0.35      -226.19      1.90
==========================================================================

  37 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.537      21
            3.30 C        0.19        89.63      0.00
==========================================================================

  38 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.546      21
            2.15 C        0.03        91.40      0.00
==========================================================================

  39 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.545      21
            2.32 C       -0.27        91.09      0.00
==========================================================================

  40 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.761      21
           390.26 C      -15.85      -345.44      3.70
==========================================================================

  41 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.803      21
           381.21 C      -32.13       349.15      3.70
==========================================================================

  42 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.2 LTB     0.573      21
            93.34 C       0.00       345.48      0.00
==========================================================================

  43 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.274      21
            2.14 C       -0.04        41.31      0.00
==========================================================================

  44 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.168      13
            81.49 C       4.74        11.39      0.00
```

```
==========================================================================

  45 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.2 LTB     0.660      21
            93.24 C       0.39       398.08      1.90
==========================================================================

  46 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.2 LTB     0.660      21
            94.26 C      -0.24      -398.08      0.00
==========================================================================

  47 ST  HE300B    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.2 LTB     0.579      21
            94.36 C       0.62      -349.19      1.90
==========================================================================

  48 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.434      21
             3.08 C       0.05        65.51      0.00
==========================================================================

  49 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.430      21
             3.16 C      -0.06        64.79      0.00
==========================================================================

  50 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.409      21
             6.91 C      -0.27        61.08      0.00
==========================================================================

  51 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.2.9.1       0.238      21
            36.37 C      22.85         0.35       3.70
==========================================================================

  52 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.281      21
            59.00 C      24.35         8.85       3.70
==========================================================================

  53 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.2.9.1       0.085      22
             4.05 C      -8.17        -2.73      0.00
==========================================================================

  54 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.513      21
             6.30 C       0.03        74.41      0.00
==========================================================================

  55 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.474      21
             6.93 C      -0.34        68.37      0.00
==========================================================================

  56 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.134      22
             9.26 C      -4.91        16.22      1.90
==========================================================================

  57 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.159      22
            73.91 C       3.19       -20.04      0.95
==========================================================================

  58 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.136      21
             2.48 C       0.36       -23.63      0.00
==========================================================================

  59 ST  HE220A    (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662     0.805      21
             6.94 C       0.01       117.25      0.00
```

```
==============================================================================

   60 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.864       21
              1.48 C       -0.09        126.04        0.00
==============================================================================

   61 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.911       21
              4.47 C       -0.29        132.66        0.00
==============================================================================

   64 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.182       13
             70.31 C        3.77        -19.23        2.50
==============================================================================

   65 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.825       21
              0.23 C       -0.09       -126.98        3.35
==============================================================================

   66 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.2 LTB      0.806       21
              0.28 T       -0.02       -124.21        3.35
==============================================================================

   67 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.629       21
              2.62 C       -0.13        -90.08        4.00
==============================================================================

   68 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.2 LTB      0.638       21
              2.62 T       -0.06        -91.68        4.00
==============================================================================

   69 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.390       21
              2.12 C       -0.11        -65.19        2.50
==============================================================================

   70 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.363       21
              1.74 C        0.04        -60.75        2.50
==============================================================================

   71 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.777       21
              6.39 C       -0.17       -117.28        3.50
==============================================================================

   72 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.875       21
              2.77 C       -0.07       -132.37        3.50
==============================================================================

   73 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.608       21
             14.17 C       -0.05        -87.35        0.32
==============================================================================

   74 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.2 LTB      0.762       21
              0.56 T        0.08       -111.31        0.64
==============================================================================

   75 ST   TUB80804   (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.1.1        0.474       12
             56.00 C        0.00         0.00         0.00
==============================================================================

   76 ST   TUB80804   (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.1.1        0.409       24
             48.26 C        0.00         0.00         0.00
```

```
==========================================================================

  77 ST  TUB80804  (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS   EC-6.3.1.1     0.332      25
            31.16 C      0.00        0.00      0.00
==========================================================================

  78 ST  TUB80804  (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS   EC-6.3.1.1     0.238       4
            22.33 C      0.00        0.00      0.00
==========================================================================

  79 ST  TUB80804  (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS   EC-6.3.1.1     0.190      23
            29.88 C      0.00        0.00      0.00
==========================================================================

  80 ST  TUB80804  (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS   EC-6.3.1.1     0.198      25
            31.25 C      0.00        0.00      0.00
==========================================================================

  81 ST  TUB80804  (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS   EC-6.3.1.1     0.161      25
            18.00 C      0.00        0.00      0.00
==========================================================================

  82 ST  TUB80804  (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS   EC-6.3.1.1     0.231      22
            25.80 C      0.00        0.00      0.00
==========================================================================

  83 ST  TUB80804  (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS   EC-6.3.1.1     0.407      24
            40.23 C      0.00        0.00      0.00
==========================================================================

  84 ST  TUB80804  (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS   EC-6.3.1.1     0.634      22
            62.71 C      0.00        0.00      0.00
==========================================================================

  85 ST  TUB80804  (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS   EC-6.3.1.1     0.539      24
            53.24 C      0.00        0.00      0.00
==========================================================================

  86 ST  TUB80804  (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS   EC-6.3.1.1     0.503      22
            49.75 C      0.00        0.00      0.00
==========================================================================

  87 ST  TUB80804  (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS   EC-6.3.1.1     0.238      25
            26.61 C      0.00        0.00      0.00
==========================================================================

  88 ST  TUB80804  (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS   EC-6.3.1.1     0.285      23
            31.93 C      0.00        0.00      0.00
==========================================================================

  89 ST  TUB80804  (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS   EC-6.3.1.1     0.069      13
            10.80 C      0.00        0.00      0.00
==========================================================================

  90 ST  TUB80804  (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS   EC-6.3.1.1     0.059      25
             9.30 C      0.00        0.00      0.00
==========================================================================

  91 ST  TUB80804  (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS   EC-6.3.1.1     0.401      25
            37.60 C      0.00        0.00      0.00
```

```
==========================================================================

  92 ST  TUB80804   (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.1.1      0.380      24
           35.64 C       0.00         0.00       0.00
==========================================================================

  93 ST  TUB80804   (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.1.1      0.371      12
           43.81 C       0.00         0.00       0.00
==========================================================================

  94 ST  TUB80804   (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.1.1      0.534      24
           63.09 C       0.00         0.00       0.00
==========================================================================

  95 ST  TUB80804   (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.1.1      0.578       4
           91.05 C       0.00         0.00       0.00
==========================================================================

  96 ST  TUB80804   (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.1.1      0.597      25
           94.12 C       0.00         0.00       0.00
==========================================================================

  97 ST  HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662    0.169      23
            8.55 C       0.13       -27.53       2.50
==========================================================================

  98 ST  TUB80804   (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.1.1      0.019       4
            3.06 C       0.00         0.00       0.00
==========================================================================

  99 ST  TUB80804   (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.1.1      0.029      25
            4.57 C       0.00         0.00       0.00
==========================================================================

 100 ST  HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.3-662    0.199      25
           87.86 C      -3.68       -12.91       4.00
==========================================================================

 101 ST  HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.2 LTB    0.241      21
            0.71 T      -0.28       -36.51       3.50
==========================================================================

 102 ST  TUB1001005 (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.1.1      0.633      25
          106.66 C       0.00         0.00       0.00
==========================================================================

 103 ST  TUB1001005 (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.1.1      0.613      23
          103.16 C       0.00         0.00       5.09
==========================================================================

 104 ST  TUB1001005 (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.1.1      0.749      25
          112.67 C       0.00         0.00       0.00
==========================================================================

 105 ST  TUB1001005 (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.3.1.1      0.706      13
          106.25 C       0.00         0.00       5.45
==========================================================================

 106 ST  HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
              PASS    EC-6.2.9.1      0.563      21
          105.70 C      54.06        -5.36       3.70
```

```
==============================================================================

  107 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.2 LTB      0.159       21
              2.49 C        0.03         29.11        0.00
==============================================================================

  108 ST   TUB1001005  (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.1.1        0.569       24
             110.04 C       0.00          0.00        0.00
==============================================================================

  109 ST   TUB1001005  (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.1.1        0.601       22
             116.06 C       0.00          0.00        4.67
==============================================================================

  110 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.405       21
              4.07 C       -0.00         -62.01        3.35
==============================================================================

  111 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.343       21
              4.31 C       -0.18         -52.27        3.35
==============================================================================

  112 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.776       21
              0.45 C       -0.00        -119.56        3.35
==============================================================================

  113 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.401       21
              5.64 C       -0.04         -57.05        4.00
==============================================================================

  114 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.637       21
              0.97 C       -0.04         -91.50        4.00
==============================================================================

  115 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.387       21
              2.15 C        0.03         -64.78        2.50
==============================================================================

  116 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.389       21
              2.14 C       -0.03         -58.71        3.50
==============================================================================

  117 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.832       21
              3.16 C       -0.06        -125.87        3.50
==============================================================================

  118 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.305       21
              6.30 C       -0.01         -43.76        0.64
==============================================================================

  119 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.317       21
              6.93 C        0.01         -45.51        0.32
==============================================================================

  120 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.3.3-662      0.776       21
              1.48 C        0.03        -113.22        0.64
==============================================================================

  121 ST   HE220A     (EUROPEAN SECTIONS)
                PASS     EC-6.2.7(5)       0.222       21
              0.37 C        0.12          7.43        0.00
```

```
==========================================================================

  122 ST   TUB1001005  (EUROPEAN SECTIONS)
               PASS     EC-6.3.3-662      0.190       24
            43.08 C       -1.02        -0.37       3.70
==========================================================================

  123 ST   HE220A      (EUROPEAN SECTIONS)
               PASS     EC-6.3.2 LTB      0.185       21
            16.21 C       -0.04        34.00       0.00
==========================================================================

  124 ST   TUB1001005  (EUROPEAN SECTIONS)
               PASS     EC-6.3.3-662      0.426       12
           106.58 C       -0.68         1.22       3.70
==========================================================================

  125 ST   TUB1001005  (EUROPEAN SECTIONS)
               PASS     EC-6.3.1.1        0.332       12
            73.45 C        0.00         0.00       0.00
==========================================================================

  126 ST   TUB1001005  (EUROPEAN SECTIONS)
               PASS     EC-6.3.1.1        0.614       24
            88.18 C        0.00         0.00       5.60
==========================================================================
```

Reakcije

Node	L/C	Horizontal FX (kN)	Vertical FY (kN)	Horizontal FZ (kN)	Moment MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
1	1:G	4.870	25.498	1.182	0.00	0.00	0.00
	2:P	6.411	31.663	1.690	0.00	0.00	0.00
	3:SX	-54.183	-46.907	-0.037	0.00	0.00	0.00
	4:SZ	16.569	12.643	-1.290	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	11.281	57.161	2.872	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	-42.902	10.254	2.835	0.00	0.00	0.00
	13:1+2+4	27.850	69.804	1.582	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	16.191	81.917	4.130	0.00	0.00	0.00
	22:1.00*(1+2+3)	-37.931	14.047	2.448	0.00	0.00	0.00
	23:1.00*(1+2+4)	11.595	55.732	1.570	0.00	0.00	0.00
	24:1.00*(1+2-3)	70.435	107.861	2.522	0.00	0.00	0.00
	25:1.00*(1+2-4)	-21.543	30.446	4.151	0.00	0.00	0.00
3	1:G	-4.892	21.988	1.316	0.00	0.00	0.00
	2:P	-6.478	26.907	1.883	0.00	0.00	0.00
	3:SX	-25.308	41.700	0.030	0.00	0.00	0.00
	4:SZ	7.746	-13.205	-0.351	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	-11.371	48.895	3.198	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	-36.678	90.595	3.228	0.00	0.00	0.00
	13:1+2+4	-3.625	35.689	2.847	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	-16.322	70.044	4.600	0.00	0.00	0.00
	22:1.00*(1+2+3)	-34.355	86.633	3.122	0.00	0.00	0.00
	23:1.00*(1+2+4)	-11.217	48.199	2.856	0.00	0.00	0.00
	24:1.00*(1+2-3)	16.261	3.233	3.063	0.00	0.00	0.00
	25:1.00*(1+2-4)	-26.709	74.610	3.558	0.00	0.00	0.00
5	1:G	27.097	118.444	0.460	0.00	0.00	0.00
	2:P	37.643	158.672	0.661	0.00	0.00	0.00
	3:SX	-11.575	-11.214	-0.082	0.00	0.00	0.00
	4:SZ	1.139	1.172	-3.576	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	64.741	277.116	1.122	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	53.166	265.902	1.040	0.00	0.00	0.00
	13:1+2+4	65.879	278.288	-2.454	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	93.046	397.907	1.613	0.00	0.00	0.00
	22:1.00*(1+2+3)	53.507	266.253	-0.033	0.00	0.00	0.00
	23:1.00*(1+2+4)	62.407	274.924	-2.479	0.00	0.00	0.00
	24:1.00*(1+2-3)	76.657	288.682	0.131	0.00	0.00	0.00
	25:1.00*(1+2-4)	60.130	272.579	4.673	0.00	0.00	0.00
7	1:G	-27.395	119.618	6.047	0.00	0.00	0.00
	2:P	-38.050	159.216	8.076	0.00	0.00	0.00

	3:SX	-11.602	13.302	2.241	0.00	0.00	0.00
	4:SZ	1.132	-60.136	-64.822	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	-65.445	278.834	14.122	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	-77.047	292.137	16.363	0.00	0.00	0.00
	13:1+2+4	-64.313	218.698	-50.700	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	-94.059	400.309	20.277	0.00	0.00	0.00
	22:1.00*(1+2+3)	-76.707	274.096	-3.083	0.00	0.00	0.00
	23:1.00*(1+2+4)	-67.794	222.689	-50.028	0.00	0.00	0.00
	24:1.00*(1+2-3)	-53.504	247.491	-7.565	0.00	0.00	0.00
	25:1.00*(1+2-4)	-70.058	342.961	79.617	0.00	0.00	0.00
15	1:G	21.671	96.075	-1.655	0.00	0.00	0.00
	2:P	29.666	125.771	-2.411	0.00	0.00	0.00
	3:SX	-16.747	-16.320	-0.032	0.00	0.00	0.00
	4:SZ	1.951	-0.017	-4.120	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	51.338	221.845	-4.066	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	34.591	205.525	-4.099	0.00	0.00	0.00
	13:1+2+4	53.289	221.829	-8.186	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	73.756	318.357	-5.851	0.00	0.00	0.00
	22:1.00*(1+2+3)	35.176	205.520	-5.335	0.00	0.00	0.00
	23:1.00*(1+2+4)	48.265	216.933	-8.196	0.00	0.00	0.00
	24:1.00*(1+2-3)	68.670	238.161	-5.270	0.00	0.00	0.00
	25:1.00*(1+2-4)	44.363	216.966	0.044	0.00	0.00	0.00
17	1:G	-21.937	96.173	-5.694	0.00	0.00	0.00
	2:P	-30.038	124.756	-7.587	0.00	0.00	0.00
	3:SX	-16.728	14.254	2.187	0.00	0.00	0.00
	4:SZ	1.991	56.483	-65.080	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	-51.975	220.929	-13.281	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	-68.704	235.183	-11.094	0.00	0.00	0.00
	13:1+2+4	-49.985	277.412	-78.362	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	-74.672	316.967	-19.068	0.00	0.00	0.00
	22:1.00*(1+2+3)	-68.106	252.128	-30.618	0.00	0.00	0.00
	23:1.00*(1+2+4)	-55.003	281.688	-77.705	0.00	0.00	0.00
	24:1.00*(1+2-3)	-34.650	223.620	-34.993	0.00	0.00	0.00
	25:1.00*(1+2-4)	-58.984	168.722	52.455	0.00	0.00	0.00
22	1:G	18.148	82.015	1.120	0.00	0.00	0.00
	2:P	24.544	105.405	1.643	0.00	0.00	0.00
	3:SX	-16.705	-16.223	0.011	0.00	0.00	0.00
	4:SZ	-1.674	-0.052	-4.247	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	42.692	187.420	2.763	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	25.987	171.197	2.774	0.00	0.00	0.00
	13:1+2+4	41.018	187.368	-1.484	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	61.316	268.828	3.977	0.00	0.00	0.00
	22:1.00*(1+2+3)	25.485	171.181	1.500	0.00	0.00	0.00
	23:1.00*(1+2+4)	36.007	182.501	-1.481	0.00	0.00	0.00
	24:1.00*(1+2-3)	58.895	203.628	1.478	0.00	0.00	0.00
	25:1.00*(1+2-4)	39.354	182.605	7.013	0.00	0.00	0.00
24	1:G	-18.099	83.371	4.777	0.00	0.00	0.00
	2:P	-24.469	106.288	6.398	0.00	0.00	0.00
	3:SX	-16.707	13.934	-2.188	0.00	0.00	0.00
	4:SZ	-1.751	-63.004	-62.989	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	-42.567	189.659	11.175	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	-59.275	203.594	8.987	0.00	0.00	0.00
	13:1+2+4	-44.319	126.656	-51.814	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	-61.136	271.983	16.045	0.00	0.00	0.00
	22:1.00*(1+2+3)	-59.800	184.693	-9.910	0.00	0.00	0.00
	23:1.00*(1+2+4)	-49.331	130.836	-52.470	0.00	0.00	0.00
	24:1.00*(1+2-3)	-26.386	156.824	-5.535	0.00	0.00	0.00
	25:1.00*(1+2-4)	-45.828	256.844	73.507	0.00	0.00	0.00
29	1:G	27.189	117.888	1.227	0.00	0.00	0.00
	2:P	37.772	157.886	1.752	0.00	0.00	0.00
	3:SX	-12.939	-12.583	0.052	0.00	0.00	0.00
	4:SZ	-1.717	-1.363	-3.606	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	64.961	275.774	2.979	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	52.022	263.191	3.031	0.00	0.00	0.00
	13:1+2+4	63.244	274.411	-0.627	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	93.363	395.978	4.284	0.00	0.00	0.00
	22:1.00*(1+2+3)	51.507	262.782	1.949	0.00	0.00	0.00
	23:1.00*(1+2+4)	59.362	270.636	-0.611	0.00	0.00	0.00
	24:1.00*(1+2-3)	77.385	287.949	1.845	0.00	0.00	0.00

	25:1.00*(1+2-4)	62.796	273.363	6.600	0.00	0.00	0.00
31	1:G	-27.476	119.524	-1.158	0.00	0.00	0.00
	2:P	-38.183	159.172	-1.172	0.00	0.00	0.00
	3:SX	-12.951	14.927	-2.243	0.00	0.00	0.00
	4:SZ	-1.542	66.873	-62.687	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	-65.658	278.696	-2.330	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	-78.610	293.623	-4.573	0.00	0.00	0.00
	13:1+2+4	-67.200	345.569	-65.018	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	-94.366	400.115	-3.322	0.00	0.00	0.00
	22:1.00*(1+2+3)	-79.072	313.685	-23.379	0.00	0.00	0.00
	23:1.00*(1+2+4)	-71.085	350.047	-65.691	0.00	0.00	0.00
	24:1.00*(1+2-3)	-53.169	283.831	-18.894	0.00	0.00	0.00
	25:1.00*(1+2-4)	-68.002	216.301	59.684	0.00	0.00	0.00
36	1:G	-0.020	12.440	-1.766	0.00	0.00	0.00
	2:P	-0.044	14.696	-2.527	0.00	0.00	0.00
	3:SX	-0.612	-2.198	0.025	0.00	0.00	0.00
	4:SZ	-0.185	0.701	-1.231	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	-0.065	27.136	-4.293	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	-0.676	24.938	-4.268	0.00	0.00	0.00
	13:1+2+4	-0.249	27.837	-5.525	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	-0.094	38.838	-6.175	0.00	0.00	0.00
	22:1.00*(1+2+3)	-0.732	25.148	-4.638	0.00	0.00	0.00
	23:1.00*(1+2+4)	-0.433	27.177	-5.517	0.00	0.00	0.00
	24:1.00*(1+2-3)	0.492	29.544	-4.688	0.00	0.00	0.00
	25:1.00*(1+2-4)	-0.064	25.776	-3.055	0.00	0.00	0.00
38	1:G	-12.841	35.142	-1.882	0.00	0.00	0.00
	2:P	-17.304	45.055	-2.694	0.00	0.00	0.00
	3:SX	-39.157	50.929	-0.027	0.00	0.00	0.00
	4:SZ	-11.770	15.671	-0.343	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	-30.145	80.197	-4.576	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	-69.301	131.126	-4.603	0.00	0.00	0.00
	13:1+2+4	-41.914	95.868	-4.918	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	-43.291	115.025	-6.581	0.00	0.00	0.00
	22:1.00*(1+2+3)	-72.832	135.827	-4.706	0.00	0.00	0.00
	23:1.00*(1+2+4)	-53.661	111.147	-4.927	0.00	0.00	0.00
	24:1.00*(1+2-3)	5.481	33.970	-4.651	0.00	0.00	0.00
	25:1.00*(1+2-4)	-30.122	79.805	-4.241	0.00	0.00	0.00
57	1:G	13.777	50.352	-4.166	0.00	0.00	0.00
	2:P	18.655	66.159	-5.990	0.00	0.00	0.00
	3:SX	-39.779	-48.763	0.059	0.00	0.00	0.00
	4:SZ	-11.952	-14.153	-0.805	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	32.432	116.510	-10.156	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	-7.347	67.748	-10.098	0.00	0.00	0.00
	13:1+2+4	20.480	102.358	-10.961	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	46.581	167.213	-14.610	0.00	0.00	0.00
	22:1.00*(1+2+3)	-10.933	63.502	-10.339	0.00	0.00	0.00
	23:1.00*(1+2+4)	8.546	87.729	-10.944	0.00	0.00	0.00
	24:1.00*(1+2-3)	68.625	161.027	-10.456	0.00	0.00	0.00
	25:1.00*(1+2-4)	32.451	116.034	-9.334	0.00	0.00	0.00
70	1:G	-0.001	3.323	0.119	0.00	0.00	0.00
	2:P	-0.001	3.736	0.170	0.00	0.00	0.00
	3:SX	-0.094	-33.496	0.005	0.00	0.00	0.00
	4:SZ	0.029	10.220	-0.033	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	-0.002	7.059	0.289	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	-0.097	-26.437	0.294	0.00	0.00	0.00
	13:1+2+4	0.027	17.279	0.256	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	-0.003	10.090	0.416	0.00	0.00	0.00
	22:1.00*(1+2+3)	-0.088	-23.371	0.284	0.00	0.00	0.00
	23:1.00*(1+2+4)	-0.002	7.230	0.257	0.00	0.00	0.00
	24:1.00*(1+2-3)	0.101	43.621	0.275	0.00	0.00	0.00
	25:1.00*(1+2-4)	-0.059	-13.210	0.323	0.00	0.00	0.00
72	1:G	-0.091	29.442	0.076	0.00	0.00	0.00
	2:P	-0.125	39.019	0.109	0.00	0.00	0.00
	3:SX	-0.113	38.659	-0.000	0.00	0.00	0.00
	4:SZ	0.035	-11.833	-0.020	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	-0.216	68.461	0.184	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	-0.329	107.120	0.184	0.00	0.00	0.00
	13:1+2+4	-0.182	56.628	0.164	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	-0.310	98.275	0.265	0.00	0.00	0.00

22:1.00*(1+2+3)	-0.318	103.570	0.178	0.00	0.00	0.00
23:1.00*(1+2+4)	-0.215	68.226	0.164	0.00	0.00	0.00
24:1.00*(1+2-3)	-0.093	26.253	0.179	0.00	0.00	0.00
25:1.00*(1+2-4)	-0.284	91.891	0.204	0.00	0.00	0.00

202 - ČELIČNA NADSTREŠNICA

Osnovne informacije

Structure Type SPACE FRAME

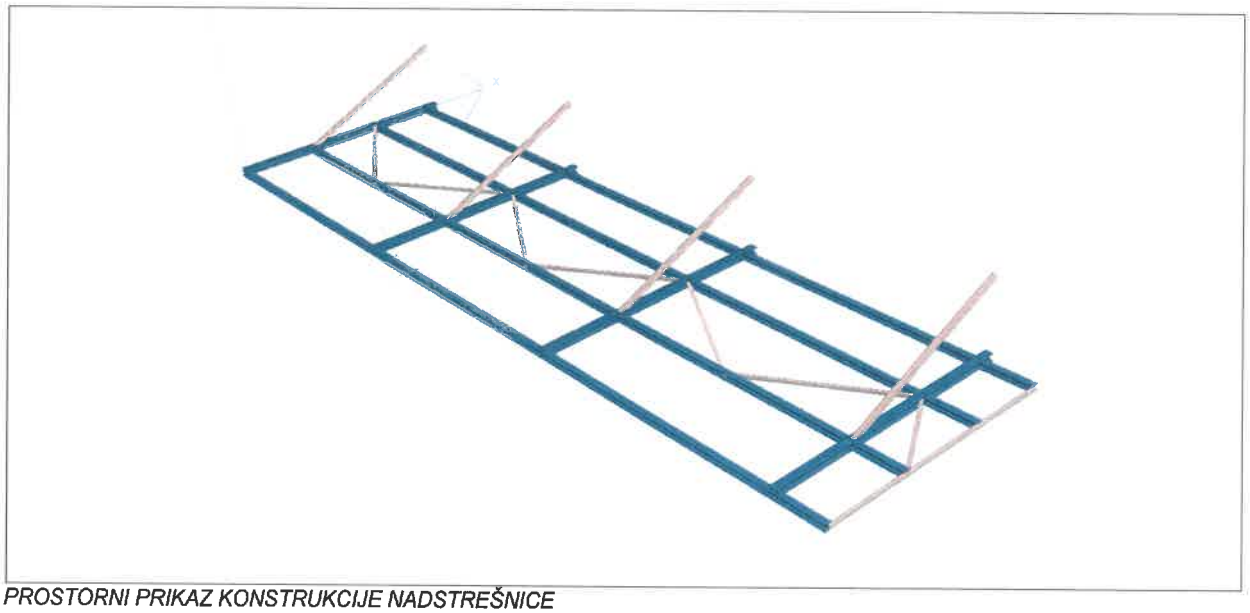
Number of Nodes	31	Highest Node	31
Number of Elements	49	Highest Beam	49

Number of Basic Load Cases	3
Number of Combination Load Cases	4

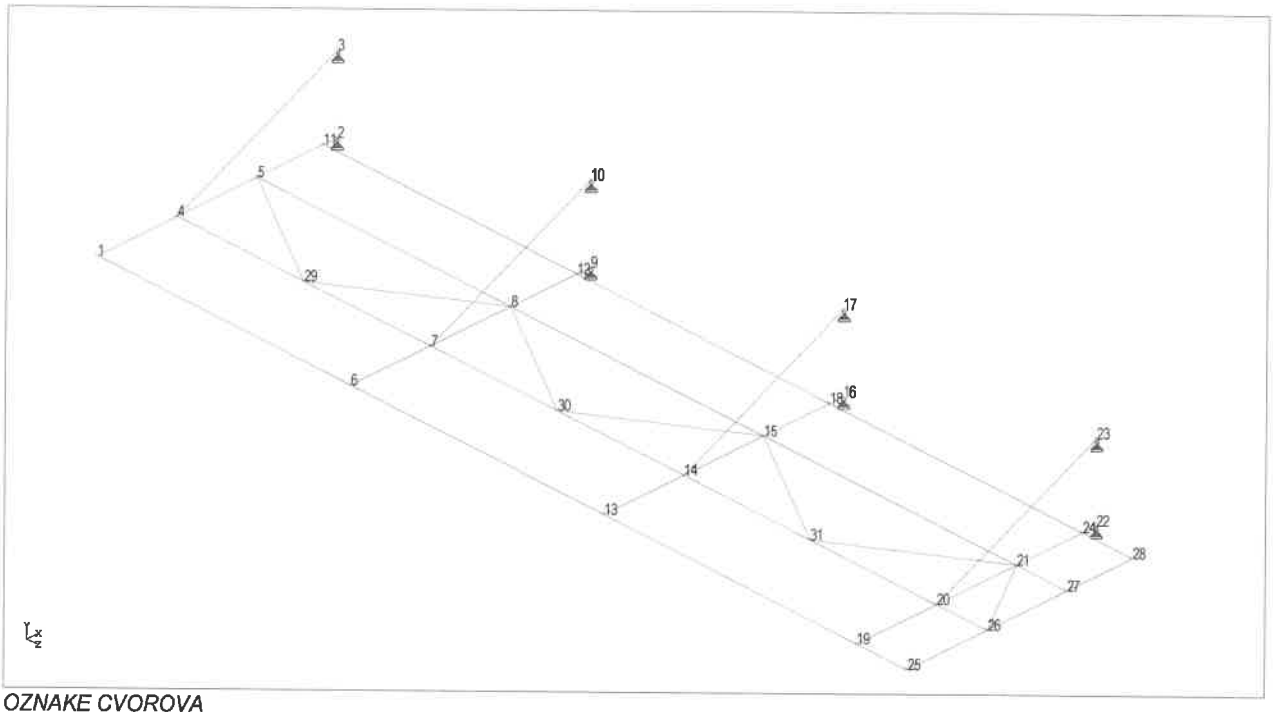
Included in this printout are data for:
All The Whole Structure

Included in this printout are results for load cases:

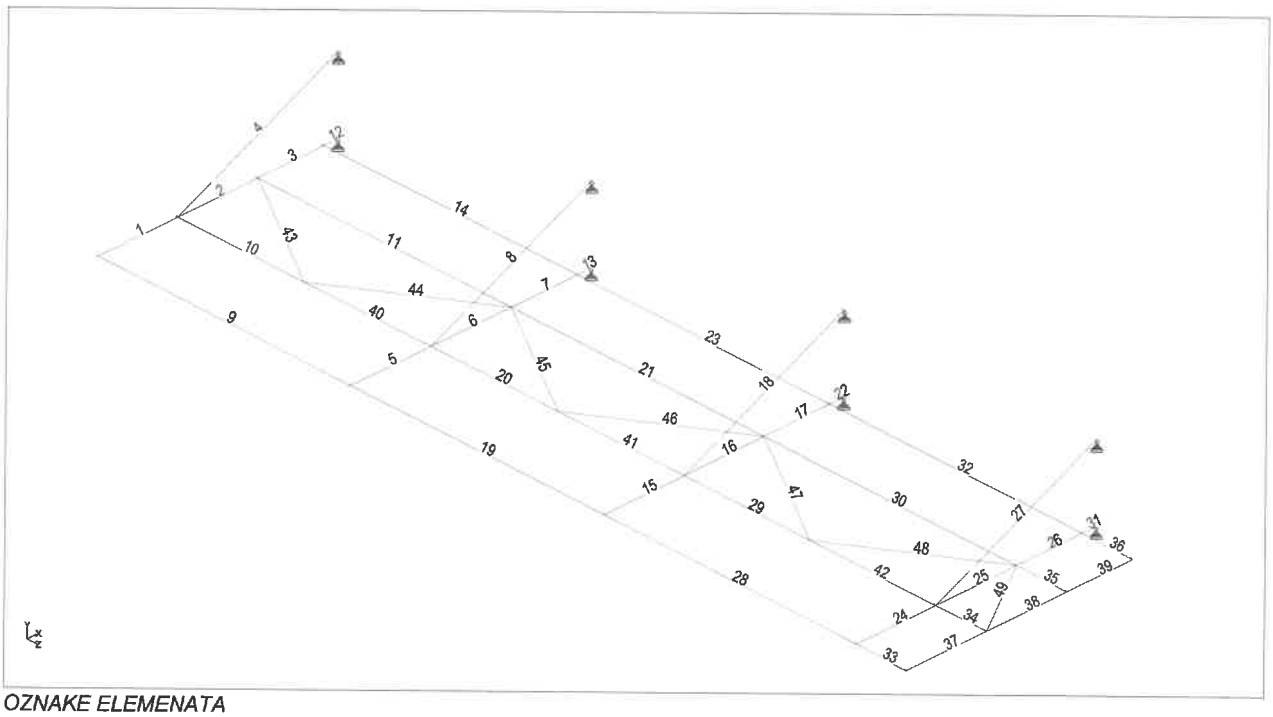
Type	L/C	Name
Primary	1	G
Primary	2	S
Primary	3	WP
Combination	11	1+2
Combination	12	1+2+3
Combination	21	1.35*1+1.50*2
Combination	22	1.35*(1+2+3)



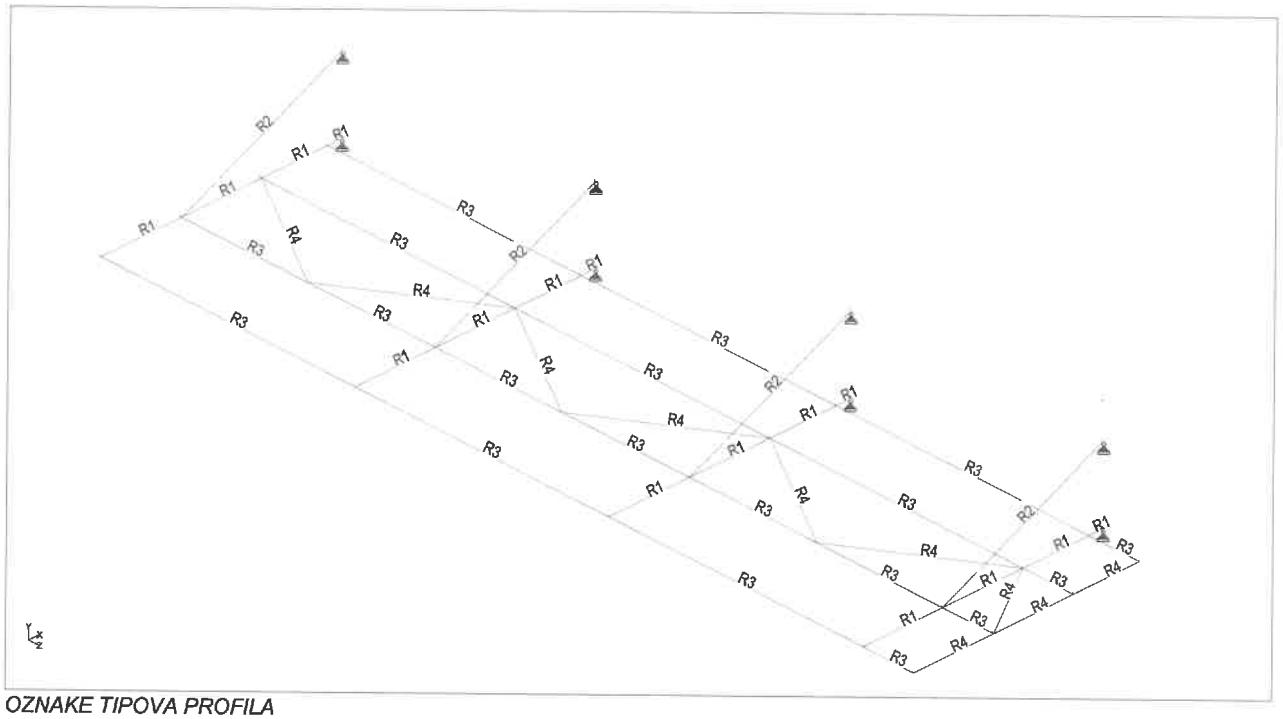
PROSTORNI PRIKAZ KONSTRUKCIJE NADSTREŠNICE



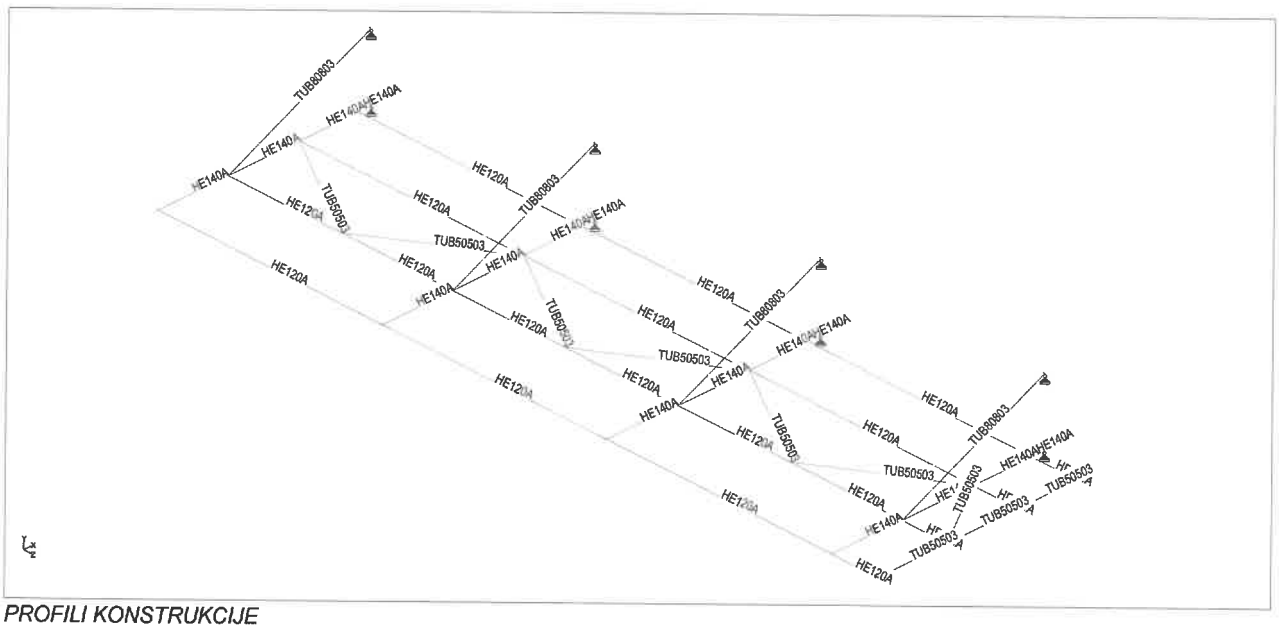
OZNAKE CVOROVA



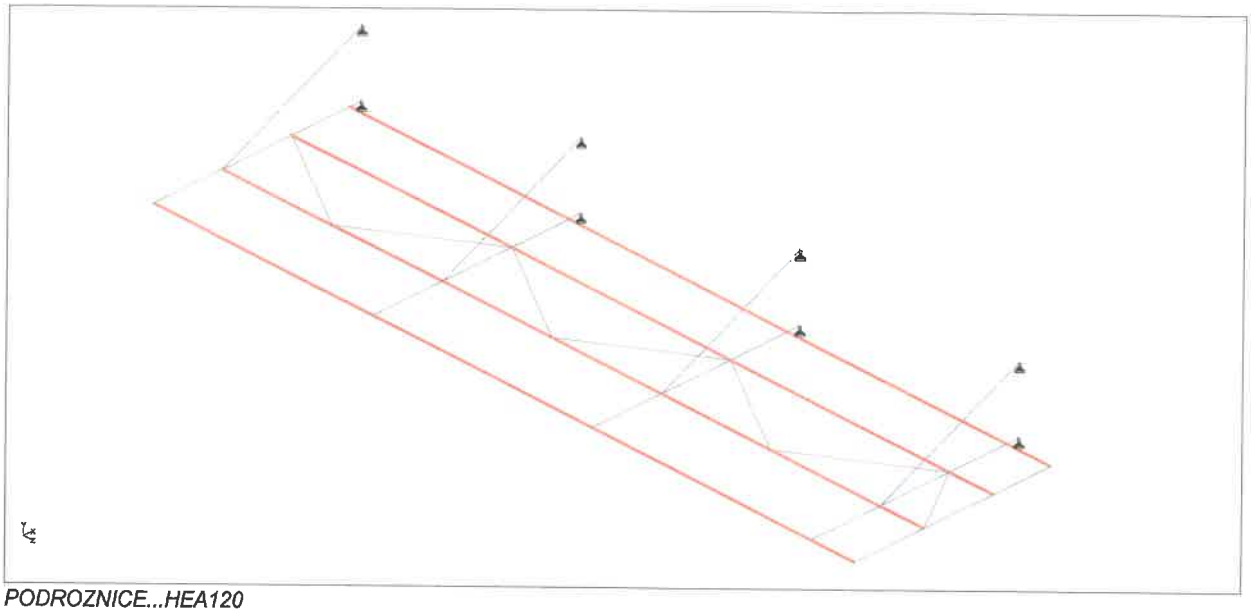
OZNAKE ELEMENATA



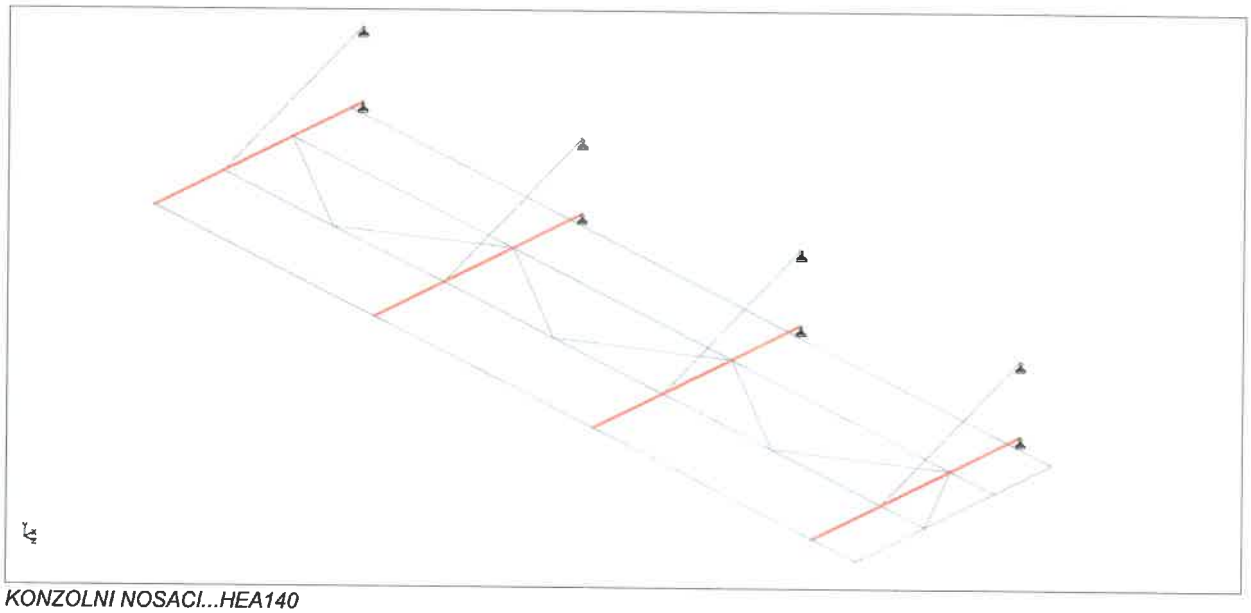
OZNAKE TIPOVA PROFILA



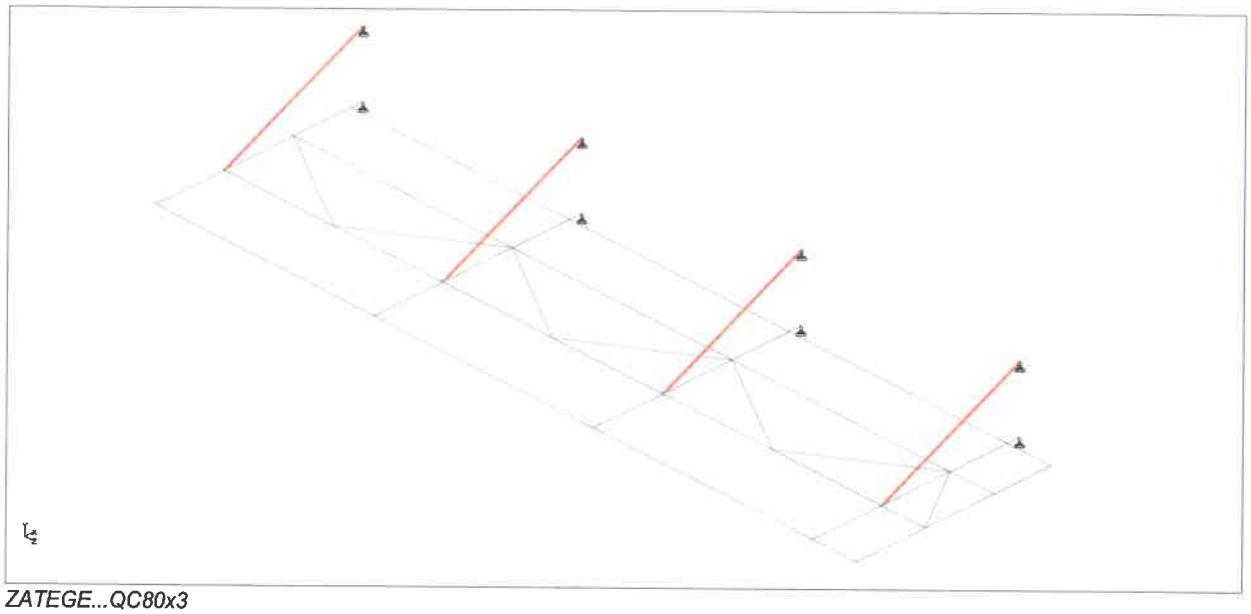
PROFILI KONSTRUKCIJE



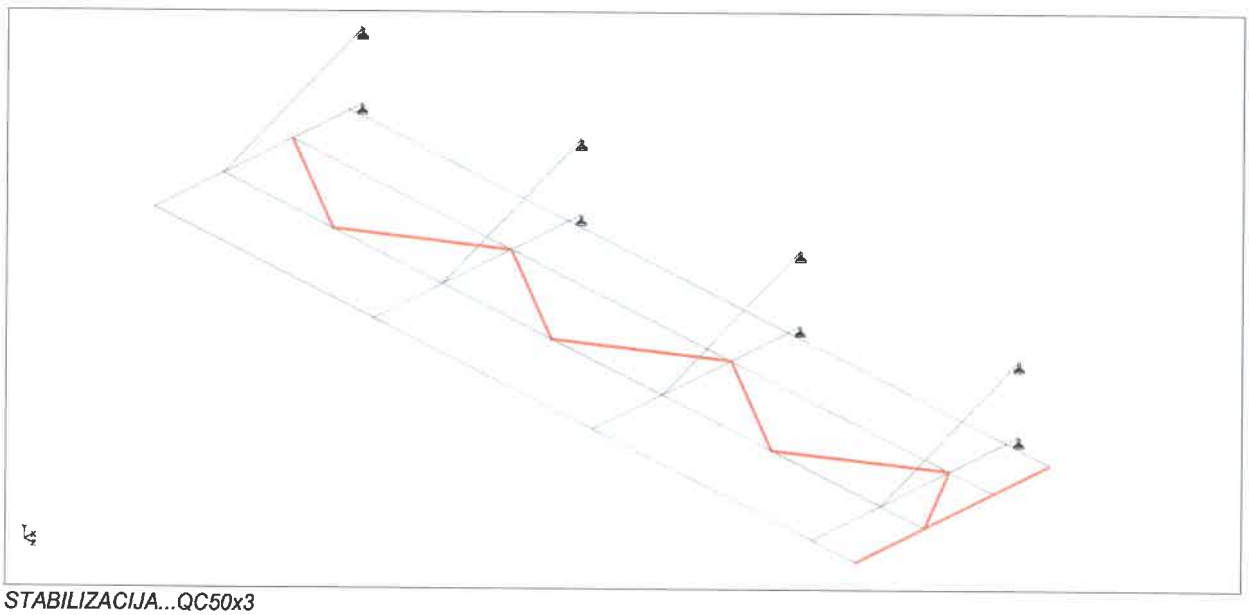
PODROZNICE...HEA120



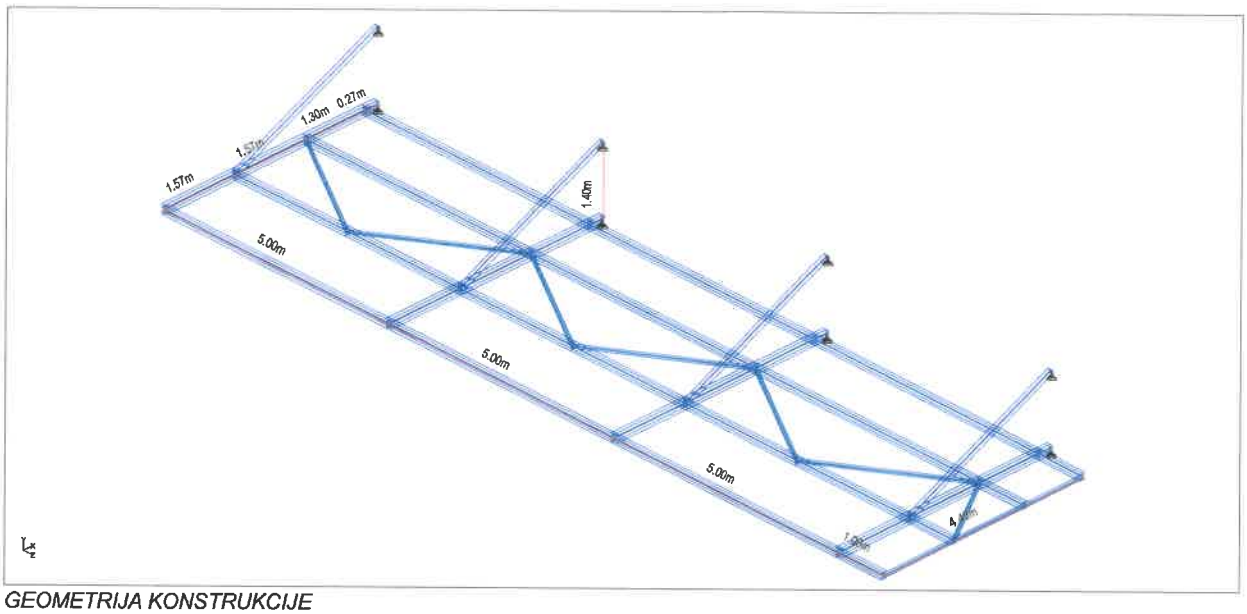
KONZOLNI NOSACI...HEA140



ZATEGE...QC80x3



STABILIZACIJA...QC50x3



GEOMETRIJA KONSTRUKCIJE

Karakteristike profila

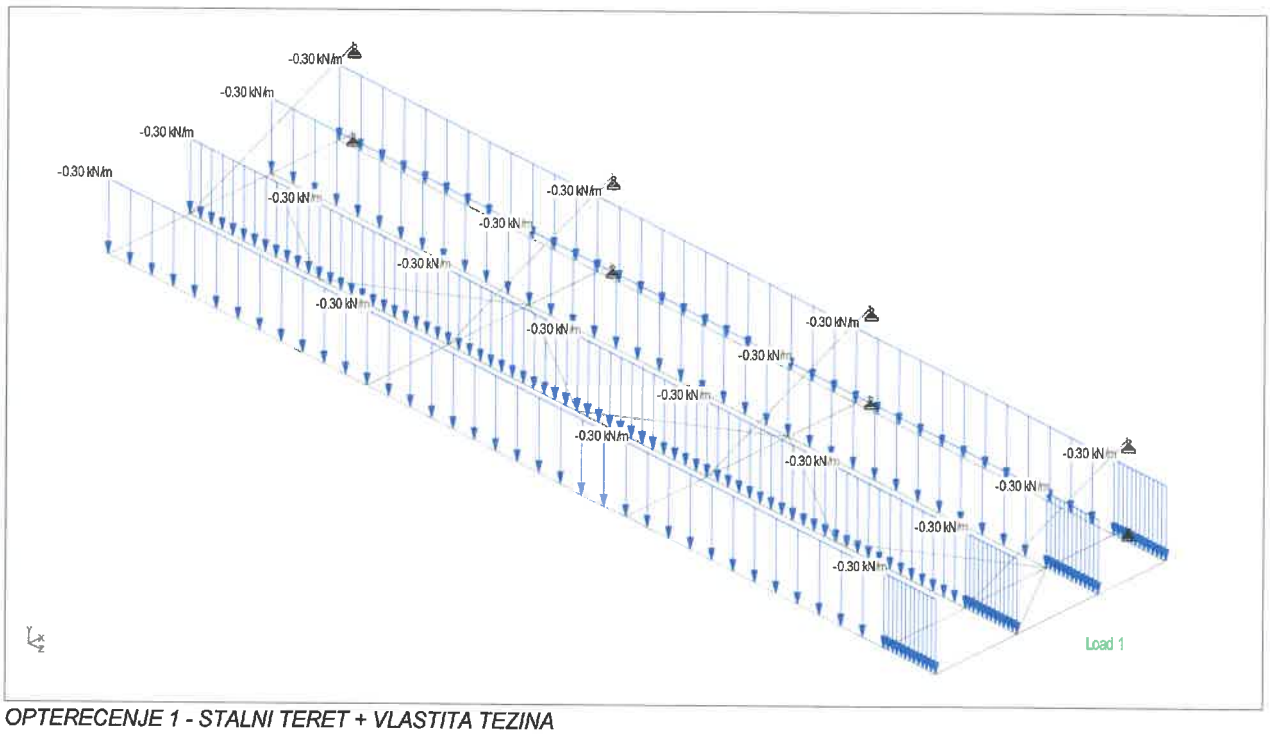
Prop	Section	Area (cm^2)	I_{yy} (cm^4)	I_{zz} (cm^4)	J (cm^4)	Material
1	HE140A	31.40	389.00	1033.00	8.10	STEEL
2	TUB80803	10.90	106.00	106.00	160.54	STEEL
3	HE120A	25.30	231.00	606.00	6.00	STEEL
4	TUB50503	5.94	21.60	21.60	32.80	STEEL

Oslonci

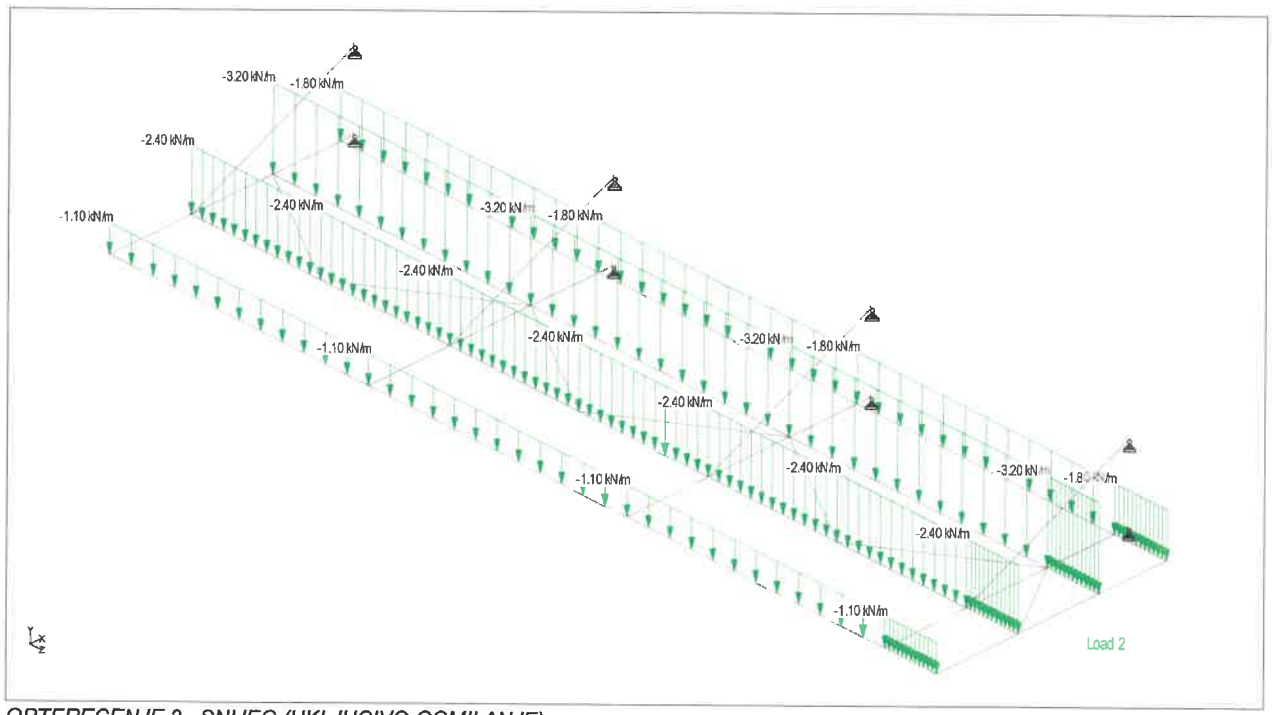
Node	X (kN/mm)	Y (kN/mm)	Z (kN/mm)	rX (kN·m/deg)	rY (kN·m/deg)	rZ (kN·m/deg)
2	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
3	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
9	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
10	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
16	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
17	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
22	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
23	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-

Osnovna opterećenja

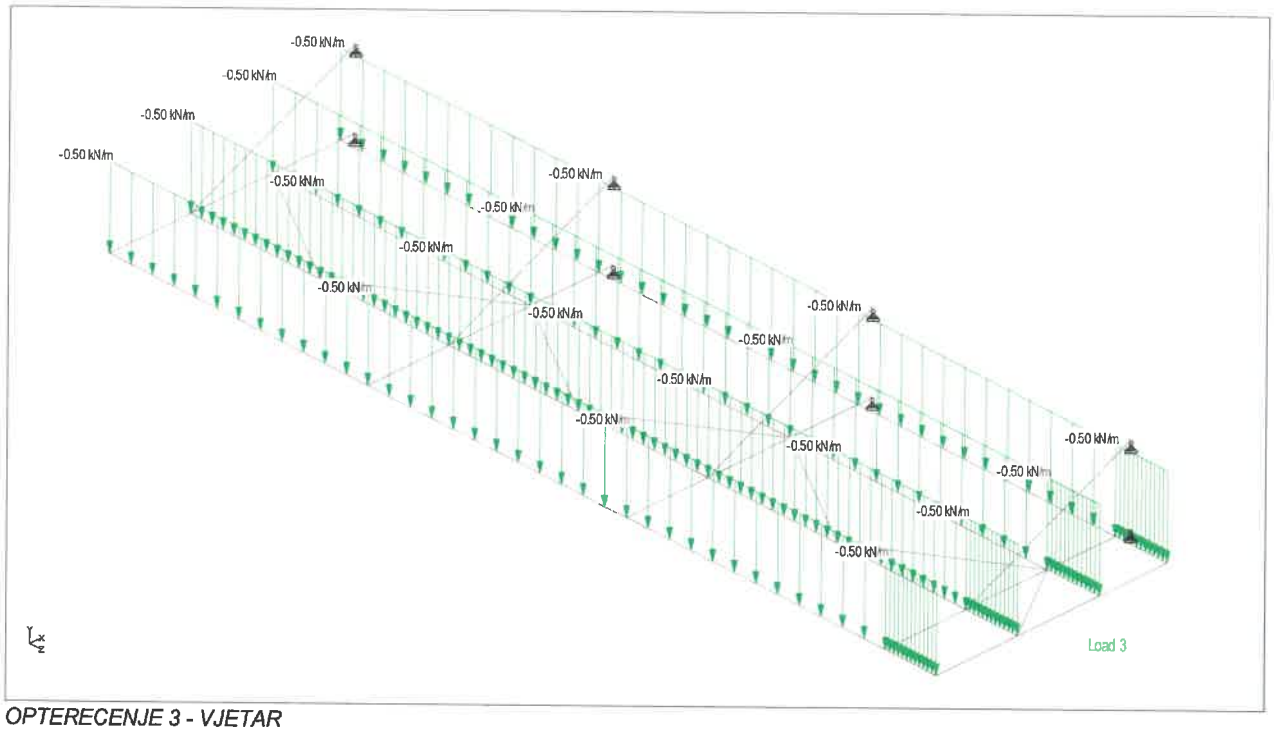
Number		Name	Type
1	G		Dead
2	S		Snow
3	WP		Wind



OPTERECENJE 1 - STALNI TERET + VLASTITA TEZINA



OPTERECENJE 2 - SNIJEG (UKLJUCIVO GOMILANJE)



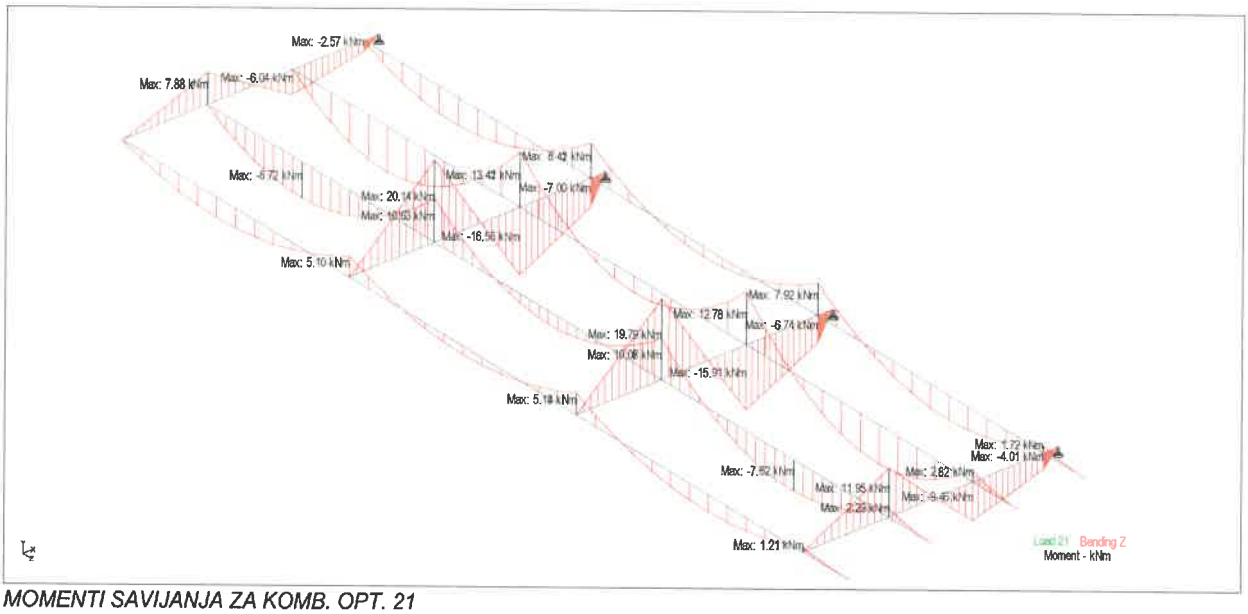
OPTERECENJE 3 - VJETAR

Kombinacije opterećenja

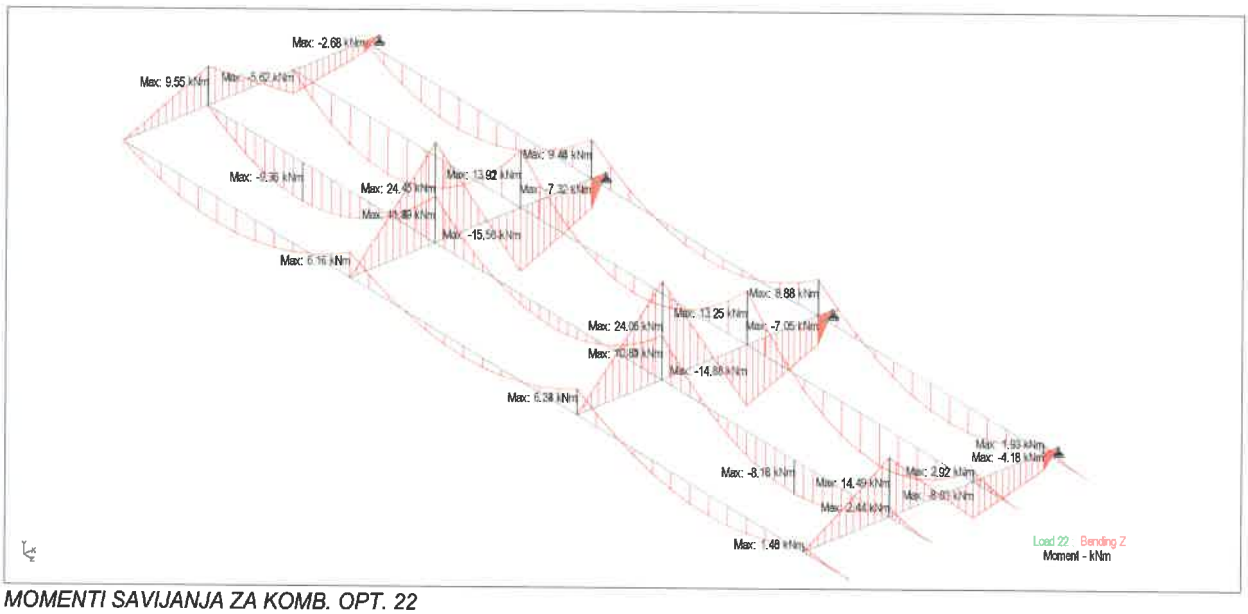
Comb.	Combination L/C Name	Primary	Primary L/C Name	Factor
11	1+2	1	G	1.00
		2	S	1.00
12	1+2+3	1	G	1.00
		2	S	1.00
		3	WP	1.00
21	1.35*1+1.50*2	1	G	1.35
		2	S	1.50
22	1.35*(1+2+3)	1	G	1.35
		2	S	1.35
		3	WP	1.35

Maksimalne sile po tipovima profila

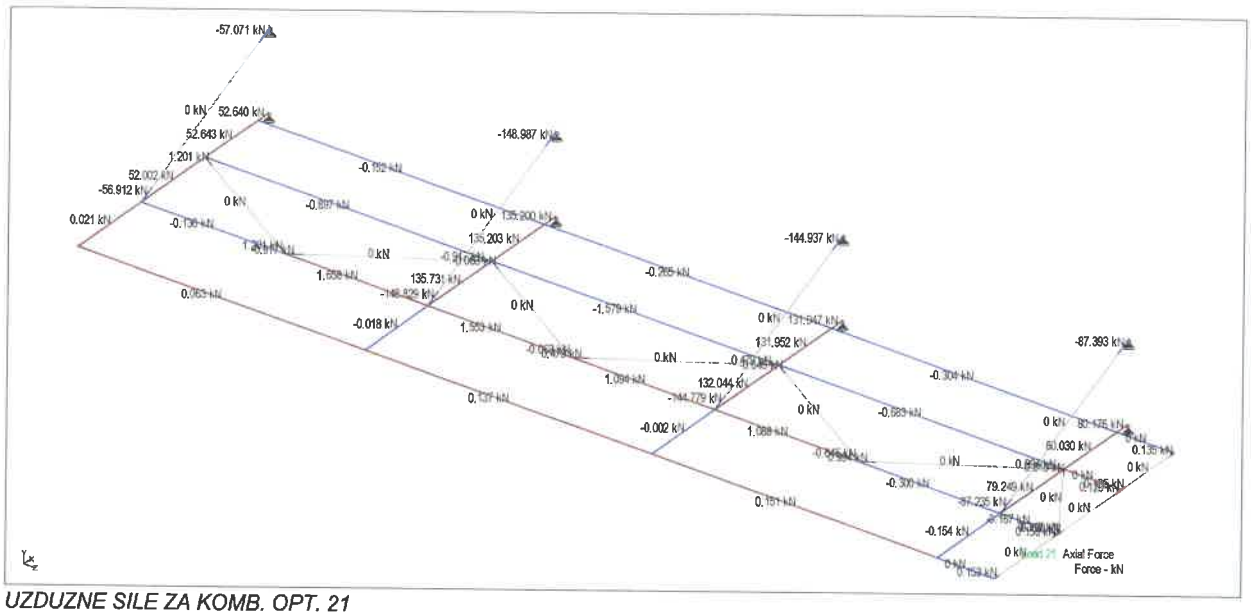
Section		Axial	Shear		Torsion	Bending	
		Max Fx (kN)	Max Fy (kN)	Max Fz (kN)	Max Mx (kNm)	Max My (kNm)	Max Mz (kNm)
HE140A	Max +ve	150.471	25.790	0.167	0.03	0.10	24.45
	Max -ve	-0.170	-27.503	-0.327	-0.02	-0.16	-16.56
TUB80803	Max +ve	0.000	0.177	0.000	0.00	0.00	0.00
	Max -ve	-165.159	-0.177	0.000	0.00	0.00	0.00
HE120A	Max +ve	1.839	16.215	0.149	0.00	0.25	13.92
	Max -ve	-1.754	-16.933	-0.253	-0.01	-0.15	-11.38
TUB50503	Max +ve	1.332	0.091	0.000	0.00	0.00	0.00
	Max -ve	-1.017	-0.091	0.000	0.00	0.00	0.00



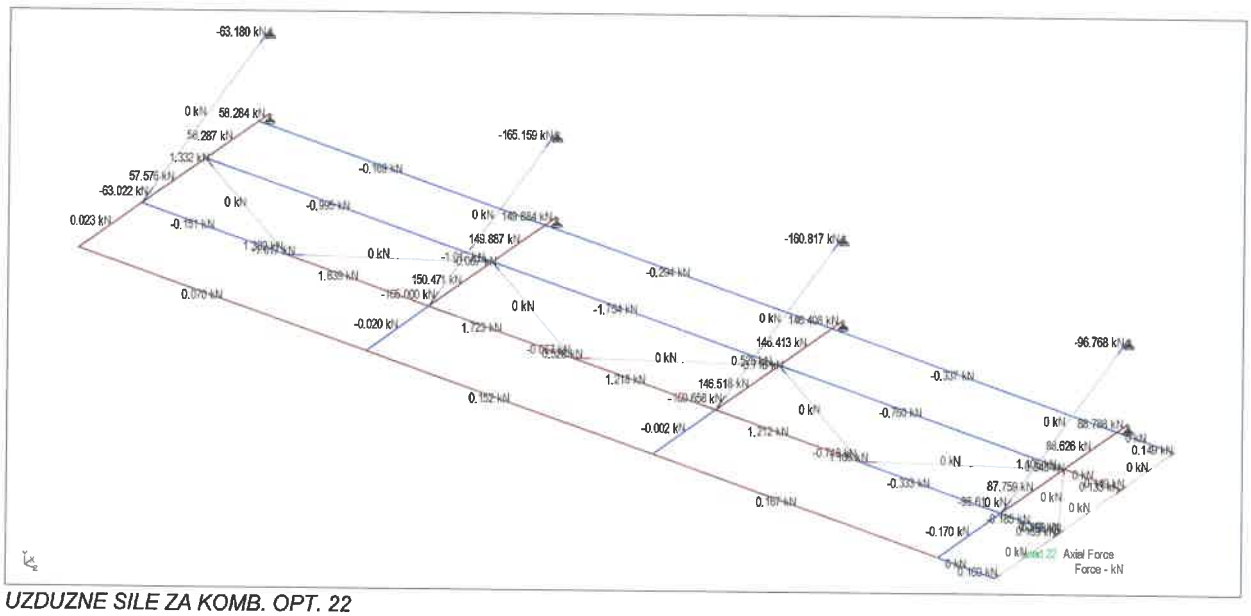
MOMENTI SAVIJANJA ZA KOMB. OPT. 21



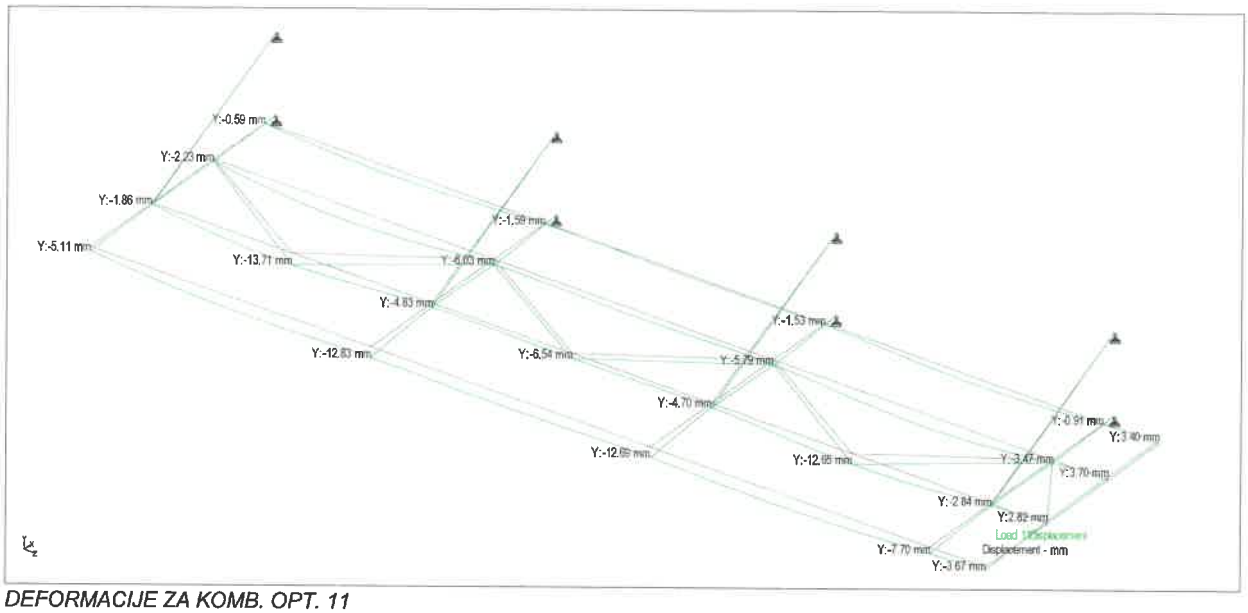
MOMENTI SAVIJANJA ZA KOMB. OPT. 22



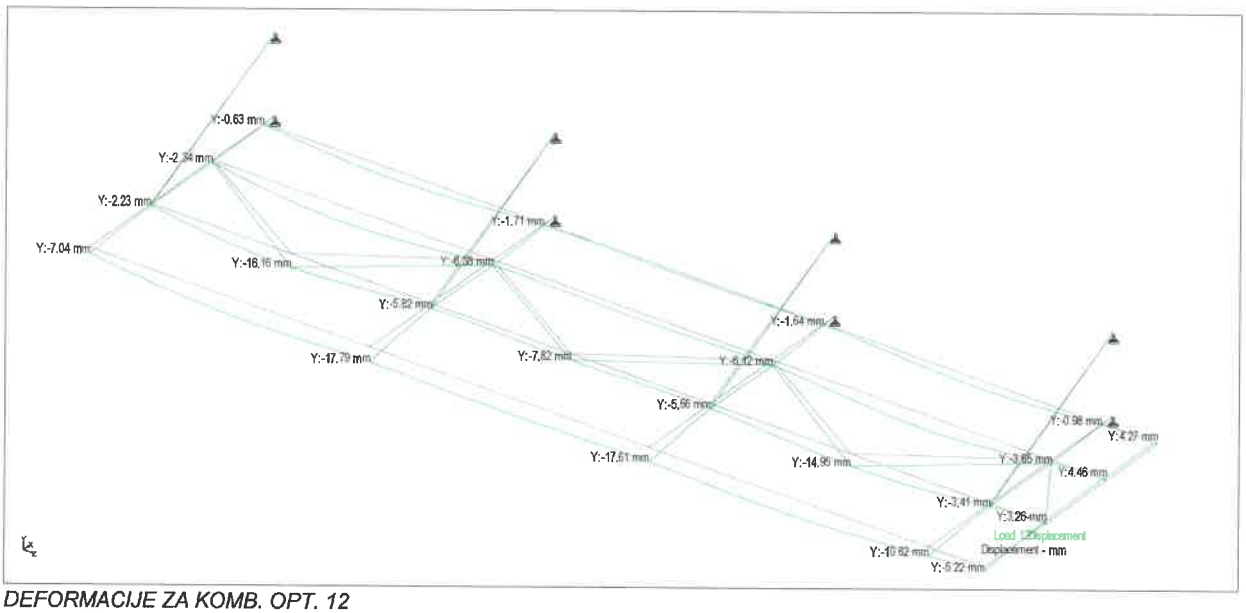
UZDUZNE SILE ZA KOMB. OPT. 21



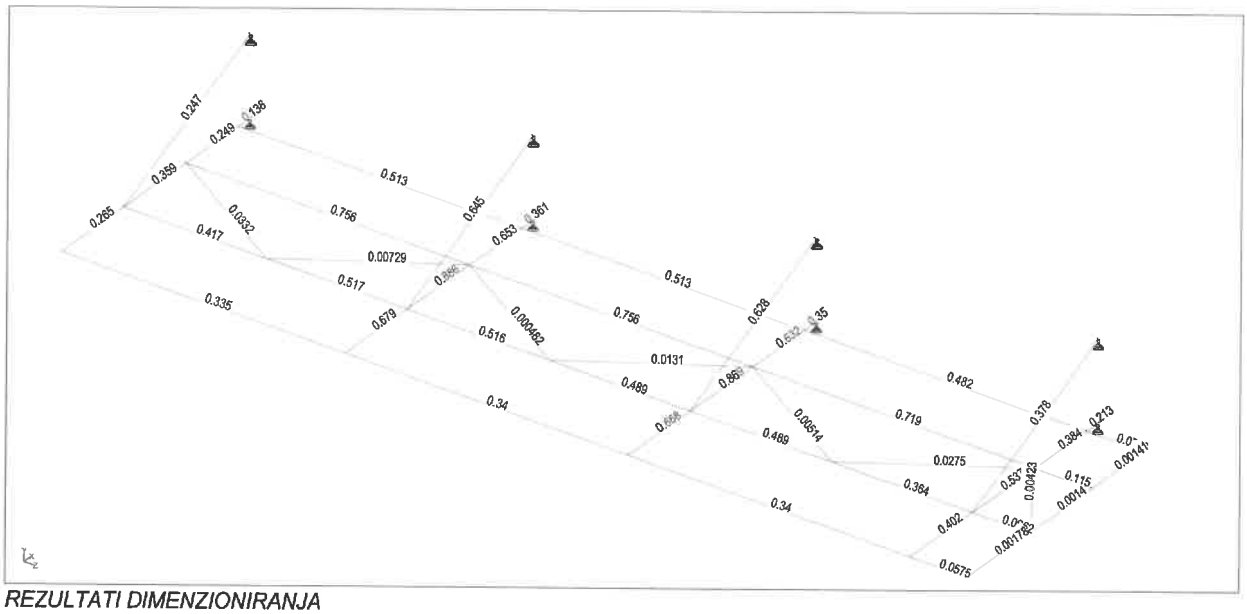
UZDUZNE SILE ZA KOMB. OPT. 22



DEFORMACIJE ZA KOMB. OPT. 11



DEFORMACIJE ZA KOMB. OPT. 12



REZULTATI DIMENZIONIRANJA

Dimenzioniranje elementa 6 – konzolni nosač HEA140

```
ALL UNITS ARE - KN   METE (UNLESS OTHERWISE NOTED)
MEMBER     TABLE       RESULT/    CRITICAL COND/     RATIO/     LOADING/
                         FX            MY              MZ       LOCATION
=========================================================================
      6 ST   HE140A      (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS     EC-6.3.3-662       0.886        22
                      150.47 C         -0.05          24.45        0.00
=========================================================================
  MATERIAL DATA
     Grade of steel           =  S 235
     Modulus of elasticity    =  205 kN/mm2
     Design Strength  (py)    =  235  N/mm2

  SECTION PROPERTIES (units - cm)
     Member Length =    156.67
     Gross Area =   31.40          Net Area =   31.40

                                    z-axis          y-axis
     Moment of inertia         :    1033.000        389.000
     Plastic modulus           :     173.000         85.000
     Elastic modulus           :     155.338         55.571
     Shear Area                :      15.866         10.108
     Radius of gyration        :       5.736          3.520
     Effective Length          :     156.666        156.666

  DESIGN DATA (units - kN,m)   EUROCODE NO.3 /2005
     Section Class             :   CLASS 1
     Squash Load               :    737.90
     Axial force/Squash load   :     0.204
     GM0 :  1.00          GM1 :  1.10          GM2 :  1.25

                                    z-axis          y-axis
     Slenderness ratio (KL/r)  :       27.3            44.5
     Compression Capacity      :      649.0           575.2
     Tension Capacity          :      737.9           737.9
     Moment Capacity           :       40.7            20.0
     Reduced Moment Capacity   :       40.7            20.0
     Shear Capacity            :      215.3           137.1

  BUCKLING CALCULATIONS (units - kN,m)
     Lateral Torsional Buckling Moment       MB =   36.0
     co-efficients C1 & K : C1 =1.132 K =1.0, Effective Length= 1.567

  CRITICAL LOADS FOR EACH CLAUSE CHECK (units- kN,m):
   CLAUSE         RATIO  LOAD     FX       VY       VZ       MZ       MY
  EC-6.3.1.1      0.262    22   150.5     25.8      0.0     24.4     -0.0
  EC-6.2.9.1      0.601    22   150.5     25.8      0.0     24.4     -0.0
  EC-6.3.3-661    0.510    22   150.5     25.8      0.0     24.4     -0.0
  EC-6.3.3-662    0.886    22   150.5     25.8      0.0     24.4     -0.0
  EC-6.2.6-(Y)    0.188    22   150.5     25.8      0.0     24.4     -0.0
  EC-6.3.2 LTB    0.679    22   150.5     25.8      0.0     24.4     -0.0
   Torsion and deflections have not been considered in the design.
```

Dimenzioniranje elementa 8 – zatega konzolnog nosača QC80x3

```
ALL UNITS ARE - KN   METE (UNLESS OTHERWISE NOTED)
MEMBER     TABLE       RESULT/    CRITICAL COND/     RATIO/     LOADING/
                         FX            MY              MZ       LOCATION
=============================================================================
      8 ST   TUB80803    (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS     EC-6.2.3 (T)       0.645         22
                      165.16 T         0.00           0.00         3.43
=============================================================================
  MATERIAL DATA
     Grade of steel           =  S 235
     Modulus of elasticity    =  205 kN/mm2
     Design Strength  (py)    =  235  N/mm2

  SECTION PROPERTIES (units - cm)
     Member Length =    343.19
     Gross Area =   10.90          Net Area =   10.90

                                    z-axis          y-axis
     Moment of inertia          :    106.000         106.000
     Plastic modulus            :     31.540          31.540
     Elastic modulus            :     26.500          26.500
     Shear Area                 :      5.450           5.450
     Radius of gyration         :      3.118           3.118
     Effective Length           :    343.187         343.187

  DESIGN DATA (units - kN,m)   EUROCODE NO.3 /2005
     Section Class              :   CLASS 1
     Squash Load                :    256.15
     Axial force/Squash load    :     0.645
     GM0 :  1.00          GM1 :  1.10          GM2 :  1.25

                                    z-axis          y-axis
     Slenderness ratio (KL/r)   :      110.1           110.1
     Compression Capacity       :      127.6           127.6
     Tension Capacity           :      256.2           256.2
     Moment Capacity            :        7.4             7.4
     Reduced Moment Capacity    :        3.4             3.4
     Shear Capacity             :       73.9            73.9

  BUCKLING CALCULATIONS (units - kN,m)
     Lateral Torsional Buckling Moment       MB =    6.7
     co-efficients C1 & K : C1 =1.132 K =1.0, Effective Length= 3.432

  CRITICAL LOADS FOR EACH CLAUSE CHECK (units- kN,m):
   CLAUSE        RATIO  LOAD     FX       VY       VZ       MZ       MY
  EC-6.2.3 (T)   0.645    22  -165.2      0.0      0.0      0.0      0.0
   Torsion and deflections have not been considered in the design.
```

Dimenzioniranje elementa 11 – podrožnica HEA120

```
ALL UNITS ARE - KN   METE (UNLESS OTHERWISE NOTED)
MEMBER     TABLE       RESULT/    CRITICAL COND/     RATIO/     LOADING/
                         FX           MY              MZ       LOCATION
=============================================================================
     11 ST   HE120A      (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS     EC-6.3.2 LTB       0.756        22
                       0.99 T         -0.01          -13.92        5.00
=============================================================================
  MATERIAL DATA
     Grade of steel           =  S 235
     Modulus of elasticity    =  205 kN/mm2
     Design Strength  (py)    =  235  N/mm2

  SECTION PROPERTIES (units - cm)
     Member Length =    500.00
     Gross Area =   25.30          Net Area =   25.30

                                    z-axis          y-axis
     Moment of inertia         :     606.000         231.000
     Plastic modulus           :     119.000          59.000
     Elastic modulus           :     106.316          38.500
     Shear Area                :      12.800           8.420
     Radius of gyration        :       4.894           3.022
     Effective Length          :     500.000         500.000

  DESIGN DATA (units - kN,m)   EUROCODE NO.3 /2005
     Section Class             :   CLASS 1
     Squash Load               :    594.55
     Axial force/Squash load   :     0.002
     GM0 :  1.00          GM1 :  1.10          GM2 :  1.25

                                    z-axis          y-axis
     Slenderness ratio (KL/r)  :      102.2           165.5
     Compression Capacity      :      293.2           131.3
     Tension Capacity          :      594.5           594.5
     Moment Capacity           :       28.0            13.9
     Reduced Moment Capacity   :       28.0            13.9
     Shear Capacity            :      173.7           114.2

  BUCKLING CALCULATIONS (units - kN,m)
     Lateral Torsional Buckling Moment       MB =   18.4
     co-efficients C1 & K : C1 =1.132 K =1.0, Effective Length= 5.000

  CRITICAL LOADS FOR EACH CLAUSE CHECK (units- kN,m):
   CLAUSE         RATIO  LOAD     FX       VY       VZ       MZ       MY
  EC-6.2.3 (T)    0.002    22    -1.0     11.4      0.0      0.0     -0.0
  EC-6.2.9.1      0.498    22    -1.0     16.9     -0.0    -13.9     -0.0
  EC-6.2.6-(Y)    0.148    22    -1.0     16.9     -0.0    -13.9     -0.0
  EC-6.3.2 LTB    0.756    22    -1.0     16.9     -0.0    -13.9     -0.0
   Torsion and deflections have not been considered in the design.
```

Dimenzioniranje elemenata – skraćeni ispis

ALL UNITS ARE - KN METE (UNLESS OTHERWISE NOTED)

MEMBER	TABLE	RESULT/ FX	CRITICAL COND/ MY	RATIO/ MZ	LOADING/ LOCATION
1	ST HE140A	(EUROPEAN SECTIONS) PASS	EC-6.3.2 LTB	0.265	22
		0.02 C	0.05	-9.55	1.57
2	ST HE140A	(EUROPEAN SECTIONS) PASS	EC-6.3.3-662	0.359	22
		57.58 C	-0.09	9.55	0.00
3	ST HE140A	(EUROPEAN SECTIONS) PASS	EC-6.3.3-662	0.249	21
		52.64 C	0.04	-6.04	0.00
4	ST TUB80803	(EUROPEAN SECTIONS) PASS	EC-6.2.3 (T)	0.247	22
		63.18 T	0.00	0.00	3.43
5	ST HE140A	(EUROPEAN SECTIONS) PASS	EC-6.3.2 LTB	0.679	22
		0.02 T	0.06	-24.45	1.57
6	ST HE140A	(EUROPEAN SECTIONS) PASS	EC-6.3.3-662	0.886	22
		150.47 C	-0.05	24.45	0.00
7	ST HE140A	(EUROPEAN SECTIONS) PASS	EC-6.3.3-662	0.653	21
		135.20 C	0.01	-16.56	0.00
8	ST TUB80803	(EUROPEAN SECTIONS) PASS	EC-6.2.3 (T)	0.645	22
		165.16 T	0.00	0.00	3.43
9	ST HE120A	(EUROPEAN SECTIONS) PASS	EC-6.3.2 LTB	0.335	22
		0.07 C	-0.06	-6.16	5.00
10	ST HE120A	(EUROPEAN SECTIONS) PASS	EC-6.3.2 LTB	0.417	22
		0.15 T	-0.08	-9.36	2.08
11	ST HE120A	(EUROPEAN SECTIONS) PASS	EC-6.3.2 LTB	0.756	22
		0.99 T	-0.01	-13.92	5.00
12	ST HE140A	(EUROPEAN SECTIONS) PASS	EC-6.3.3-662	0.138	22
		58.28 C	-0.03	-2.68	0.00
13	ST HE140A	(EUROPEAN SECTIONS) PASS	EC-6.3.3-662	0.361	22
		149.88 C	-0.03	-7.32	0.00
14	ST HE120A	(EUROPEAN SECTIONS) PASS	EC-6.3.2 LTB	0.513	22
		0.17 T	0.01	-9.44	5.00

```
     15 ST   HE140A      (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS      EC-6.3.2 LTB        0.668         22
                       0.00             0.02          -24.06         1.57
================================================================================

     16 ST   HE140A      (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS      EC-6.3.3-662        0.869         22
                    146.52 C           -0.01           24.06         0.00
================================================================================

     17 ST   HE140A      (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS      EC-6.3.3-662        0.632         21
                    131.95 C           -0.04          -15.91         0.00
================================================================================

     18 ST   TUB80803    (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS      EC-6.2.3 (T)        0.628         22
                    160.82 T            0.00            0.00         3.43
================================================================================

     19 ST   HE120A      (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS      EC-6.3.3-662        0.340         22
                     0.15 C           -0.01           -6.24         5.00
================================================================================

     20 ST   HE120A      (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS      EC-6.3.3-662        0.516         22
                     1.72 C            0.15           11.39         0.00
================================================================================

     21 ST   HE120A      (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS      EC-6.3.2 LTB        0.756         22
                     1.75 T            0.01           13.91         0.00
================================================================================

     22 ST   HE140A      (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS      EC-6.3.3-662        0.350         22
                    146.41 C           -0.03           -7.05         0.00
================================================================================

     23 ST   HE120A      (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS      EC-6.3.2 LTB        0.513         22
                     0.29 T            0.02            9.45         0.00
================================================================================

     24 ST   HE140A      (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS      EC-6.3.2 LTB        0.402         22
                     0.17 T           -0.10          -14.49         1.57
================================================================================

     25 ST   HE140A      (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS      EC-6.3.3-662        0.537         22
                    87.76 C           -0.04           14.49         0.00
================================================================================

     26 ST   HE140A      (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS      EC-6.3.3-662        0.384         21
                    80.03 C           -0.04           -9.46         0.00
================================================================================

     27 ST   TUB80803    (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS      EC-6.2.3 (T)        0.378         22
                    96.77 T            0.00            0.00         3.43
================================================================================

     28 ST   HE120A      (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS      EC-6.3.3-662        0.340         22
                     0.17 C            0.00            6.23         0.00
================================================================================

     29 ST   HE120A      (EUROPEAN SECTIONS)
                          PASS      EC-6.3.3-662        0.489         22
                     1.21 C            0.15           10.81         0.00
================================================================================

     30 ST   HE120A      (EUROPEAN SECTIONS)
```

```
                        PASS      EC-6.3.2 LTB        0.719         22
                    0.76 T            0.02           13.25         0.00
================================================================================

     31 ST   HE140A       (EUROPEAN SECTIONS)
                        PASS      EC-6.3.3-662        0.213         22
                   88.79 C            0.09           -4.18         0.00
================================================================================

     32 ST   HE120A       (EUROPEAN SECTIONS)
                        PASS      EC-6.3.2 LTB        0.482         22
                    0.34 T            0.03            8.88         0.00
================================================================================

     33 ST   HE120A       (EUROPEAN SECTIONS)
                        PASS      EC-6.3.2 LTB        0.058         22
                    0.00              0.17            1.46         0.00
================================================================================

     34 ST   HE120A       (EUROPEAN SECTIONS)
                        PASS      EC-6.3.2 LTB        0.096         22
                    0.18 T            0.25            2.44         0.00
================================================================================

     35 ST   HE120A       (EUROPEAN SECTIONS)
                        PASS      EC-6.3.2 LTB        0.115         22
                    0.00              0.02            2.92         0.00
================================================================================

     36 ST   HE120A       (EUROPEAN SECTIONS)
                        PASS      EC-6.3.2 LTB        0.076         22
                    0.00             -0.15            1.93         0.00
================================================================================

     37 ST   TUB50503     (EUROPEAN SECTIONS)
                        PASS      EC-6.3.1.1          0.002         22
                    0.17 C            0.00            0.00         0.00
================================================================================

     38 ST   TUB50503     (EUROPEAN SECTIONS)
                        PASS      EC-6.3.1.1          0.001         22
                    0.13 C            0.00            0.00         0.00
================================================================================

     39 ST   TUB50503     (EUROPEAN SECTIONS)
                        PASS      EC-6.3.1.1          0.001         22
                    0.15 C            0.00            0.00         0.00
================================================================================

     40 ST   HE120A       (EUROPEAN SECTIONS)
                        PASS      EC-6.3.3-662        0.517         22
                    1.84 C           -0.16          -11.40         2.50
================================================================================

     41 ST   HE120A       (EUROPEAN SECTIONS)
                        PASS      EC-6.3.3-662        0.489         22
                    1.22 C           -0.16          -10.80         2.50
================================================================================

     42 ST   HE120A       (EUROPEAN SECTIONS)
                        PASS      EC-6.3.2 LTB        0.364         22
                    0.33 T           -0.09           -8.18         0.42
================================================================================

     43 ST   TUB50503     (EUROPEAN SECTIONS)
                        PASS      EC-6.3.1.1          0.033         22
                    1.33 C            0.00            0.00         0.00
================================================================================

     44 ST   TUB50503     (EUROPEAN SECTIONS)
                        PASS      EC-6.2.3 (T)        0.007         22
                    1.02 T            0.00            0.00         0.00
================================================================================

     45 ST   TUB50503     (EUROPEAN SECTIONS)
                        PASS      EC-6.2.3 (T)        0.000         22
                    0.07 T            0.00            0.00         0.00
```

```
=========================================================================

     46 ST    TUB50503     (EUROPEAN SECTIONS)
                            PASS      EC-6.3.1.1          0.013         22
                         0.53 C            0.00            0.00         0.00
=========================================================================

     47 ST    TUB50503     (EUROPEAN SECTIONS)
                            PASS      EC-6.2.3 (T)        0.005         22
                         0.72 T            0.00            0.00         0.00
=========================================================================

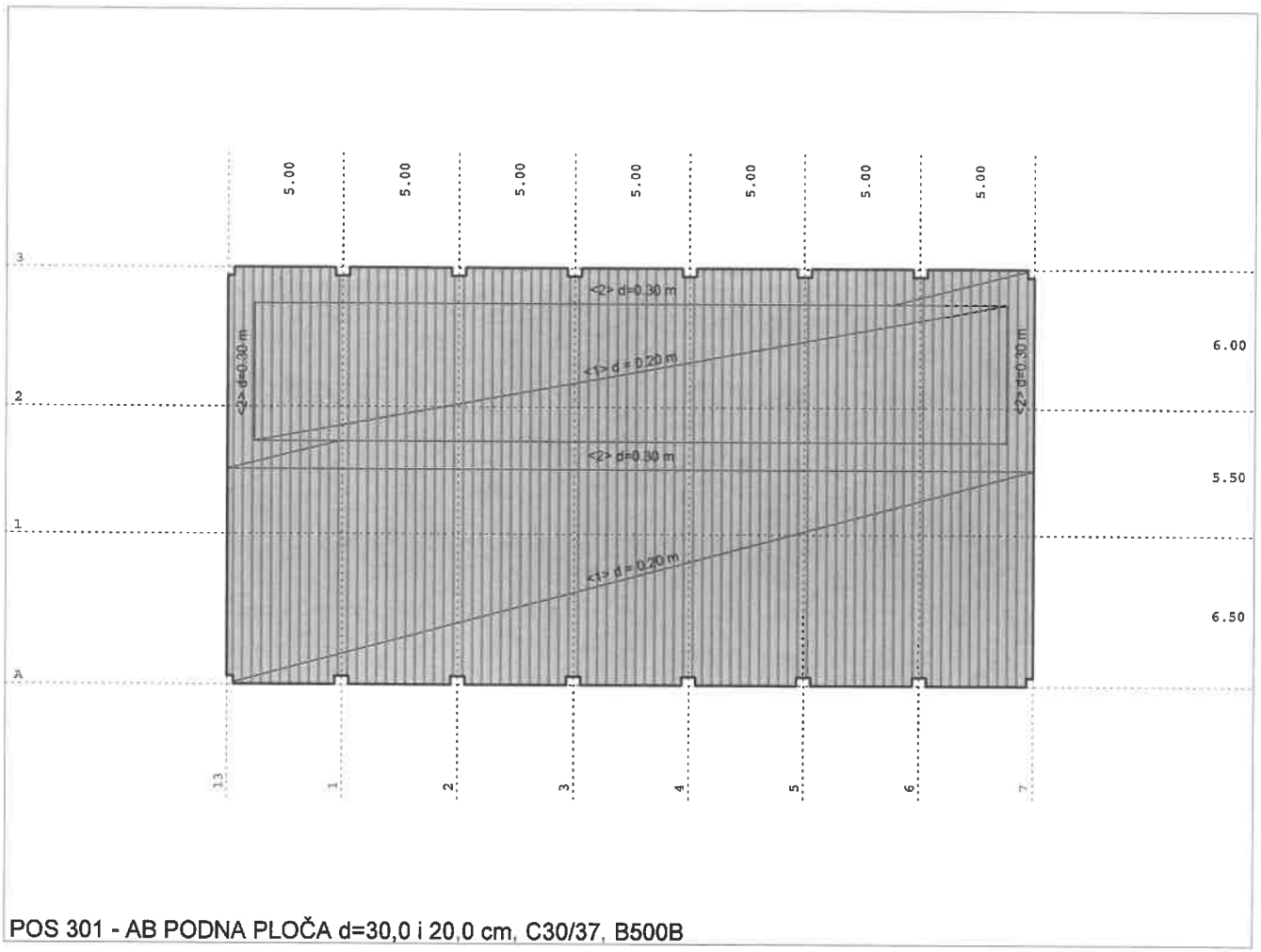
     48 ST    TUB50503     (EUROPEAN SECTIONS)
                            PASS      EC-6.3.1.1          0.028         22
                         1.11 C            0.00            0.00         0.00
=========================================================================

     49 ST    TUB50503     (EUROPEAN SECTIONS)
                            PASS      EC-6.3.1.1          0.004         22
                         0.34 C            0.00            0.00         0.00
=========================================================================
```

Reakcije

Node	L/C	Horizontal FX (kN)	Vertical FY (kN)	Horizontal FZ (kN)	Moment MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
2	1:G	-9.459	1.200	-0.017	0.00	0.00	0.00
	2:S	-26.580	5.382	-0.055	0.00	0.00	0.00
	3:WP	-7.134	0.894	-0.015	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	-36.039	6.582	-0.072	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	-43.174	7.475	-0.086	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	-52.640	9.693	-0.105	0.00	0.00	0.00
	22:1.35*(1+2+3)	-58.284	10.092	-0.117	0.00	0.00	0.00
3	1:G	9.373	4.332	0.000	0.00	0.00	0.00
	2:S	26.254	11.730	0.000	0.00	0.00	0.00
	3:WP	7.049	3.150	0.000	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	35.626	16.062	0.000	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	42.675	19.211	0.000	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	52.034	23.443	0.000	0.00	0.00	0.00
	22:1.35*(1+2+3)	57.612	25.935	0.000	0.00	0.00	0.00
9	1:G	-21.288	2.886	-0.017	0.00	0.00	0.00
	2:S	-70.974	14.926	-0.053	0.00	0.00	0.00
	3:WP	-18.763	2.561	-0.014	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	-92.262	17.812	-0.070	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	-111.025	20.373	-0.084	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	-135.200	26.285	-0.103	0.00	0.00	0.00
	22:1.35*(1+2+3)	-149.884	27.503	-0.114	0.00	0.00	0.00
10	1:G	21.397	9.704	0.000	0.00	0.00	0.00
	2:S	71.379	31.893	0.000	0.00	0.00	0.00
	3:WP	18.868	8.430	0.000	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	92.776	41.597	0.000	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	111.644	50.027	0.000	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	135.955	60.940	0.000	0.00	0.00	0.00
	22:1.35*(1+2+3)	150.719	67.537	0.000	0.00	0.00	0.00
16	1:G	-20.800	2.753	-0.017	0.00	0.00	0.00
	2:S	-69.245	14.411	-0.043	0.00	0.00	0.00
	3:WP	-18.405	2.444	-0.012	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	-90.045	17.164	-0.060	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	-108.450	19.608	-0.071	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	-131.947	25.333	-0.087	0.00	0.00	0.00
	22:1.35*(1+2+3)	-146.408	26.471	-0.096	0.00	0.00	0.00
17	1:G	20.839	9.455	0.000	0.00	0.00	0.00
	2:S	69.416	31.016	0.000	0.00	0.00	0.00
	3:WP	18.452	8.245	0.000	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	90.255	40.471	0.000	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	108.707	48.715	0.000	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	132.257	59.288	0.000	0.00	0.00	0.00
	22:1.35*(1+2+3)	146.755	65.765	0.000	0.00	0.00	0.00
22	1:G	-13.823	1.796	0.050	0.00	0.00	0.00
	2:S	-41.010	8.430	0.151	0.00	0.00	0.00
	3:WP	-10.935	1.421	0.040	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	-54.833	10.226	0.202	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	-65.769	11.647	0.242	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	-80.176	15.070	0.295	0.00	0.00	0.00
	22:1.35*(1+2+3)	-88.788	15.723	0.327	0.00	0.00	0.00
23	1:G	13.761	6.292	0.000	0.00	0.00	0.00
	2:S	40.761	18.212	0.000	0.00	0.00	0.00
	3:WP	10.869	4.857	0.000	0.00	0.00	0.00
	11:1+2	54.522	24.504	0.000	0.00	0.00	0.00
	12:1+2+3	65.391	29.361	0.000	0.00	0.00	0.00
	21:1.35*1+1.50*2	79.718	35.813	0.000	0.00	0.00	0.00
	22:1.35*(1+2+3)	88.278	39.637	0.000	0.00	0.00	0.00

POS 301 - AB PODNA PLOČA d=30,0 i 20,0 cm, C30/37, B500B



POS 301 - AB PODNA PLOČA d=30,0 i 20,0 cm, C30/37, B500B

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.300	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih ležajeva

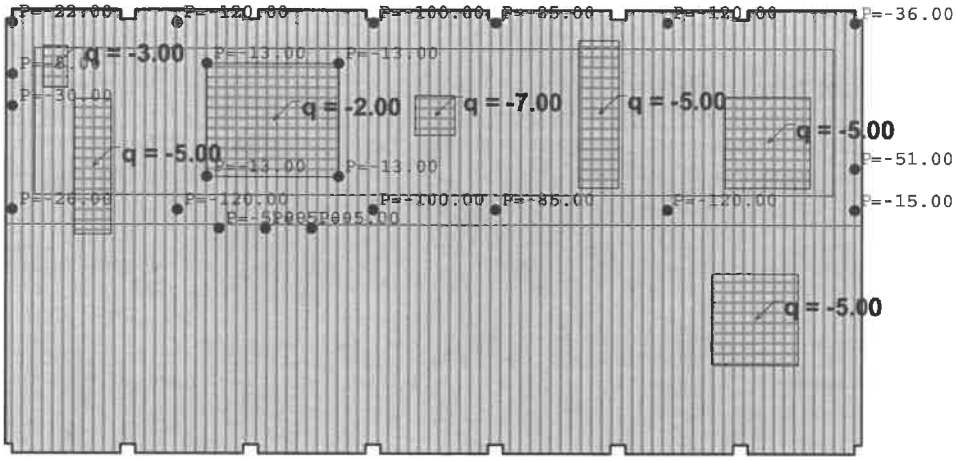
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	6.000e+3

Ulazni podaci - Opterećenje

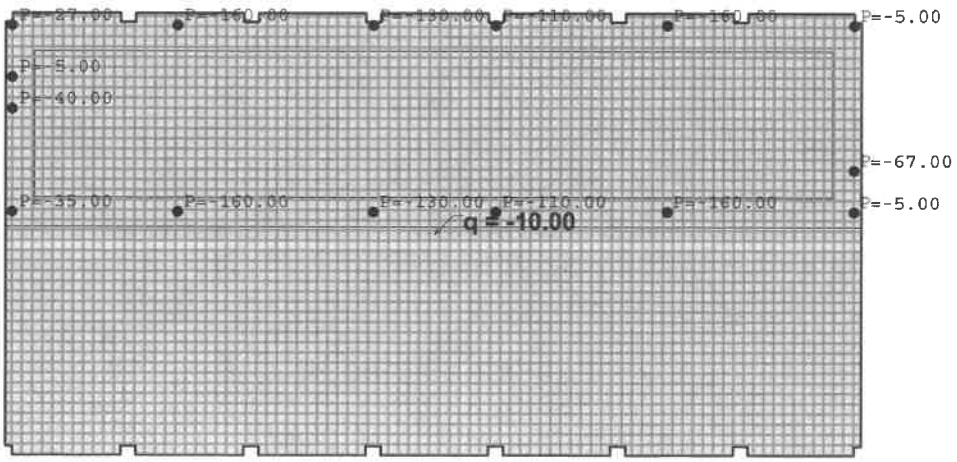
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	KORISNO 1
3	KORISNO 2
4	KORISNO 3
5	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
6	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
7	Komb.: 1.35xI+1.5xII
8	Komb.: I+1.5xIV
9	Komb.: I+1.5xIII
10	Komb.: I+1.5xII
11	Komb.: 1.35xI
12	Komb.: I
13	Komb.: I+II
14	Komb.: I+III
15	Komb.: I+IV

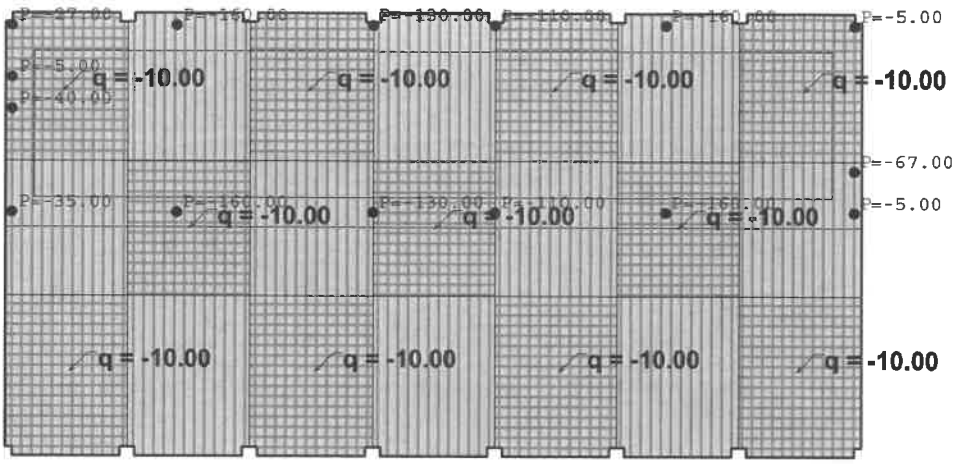
Opt. 1: STALNO (g)



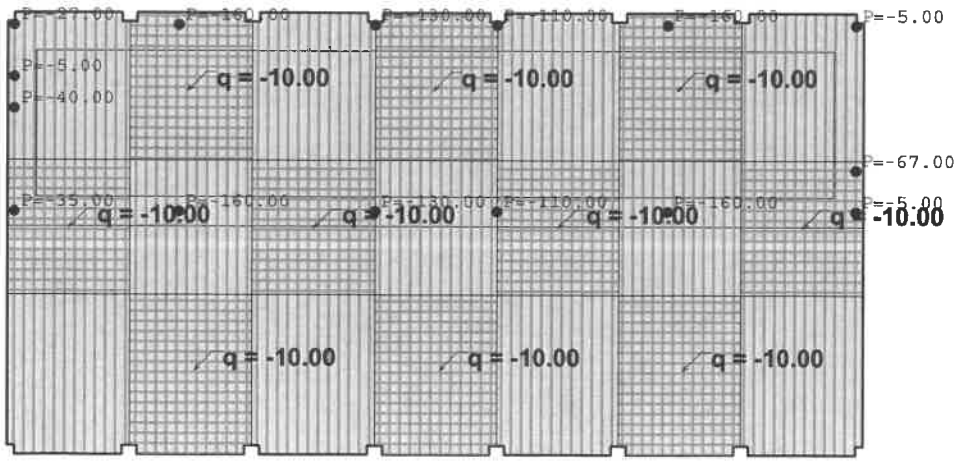
Opt. 2: KORISNO 1



Opt. 3: KORISNO 2

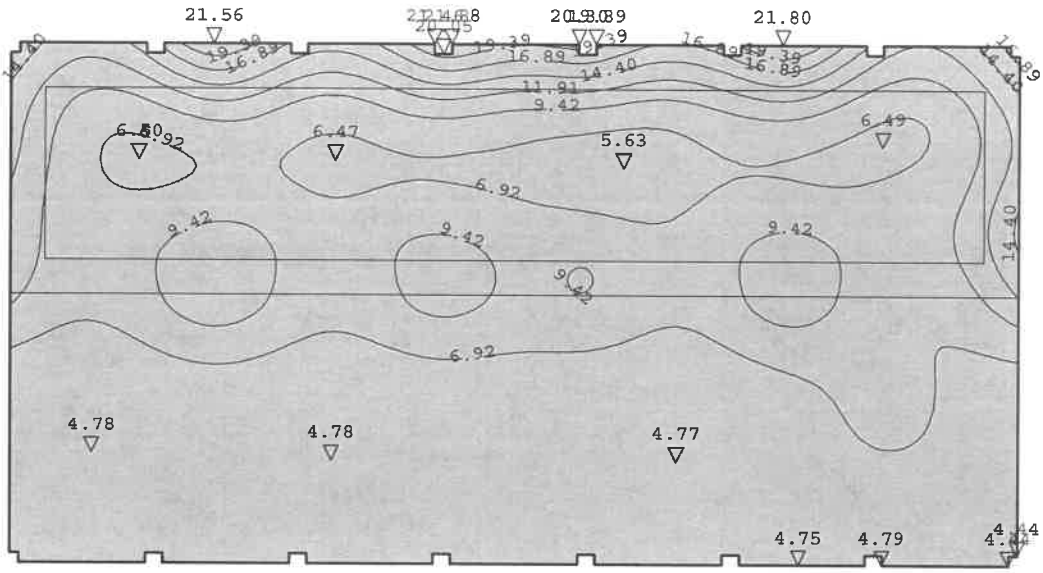


Opt. 4: KORISNO 3



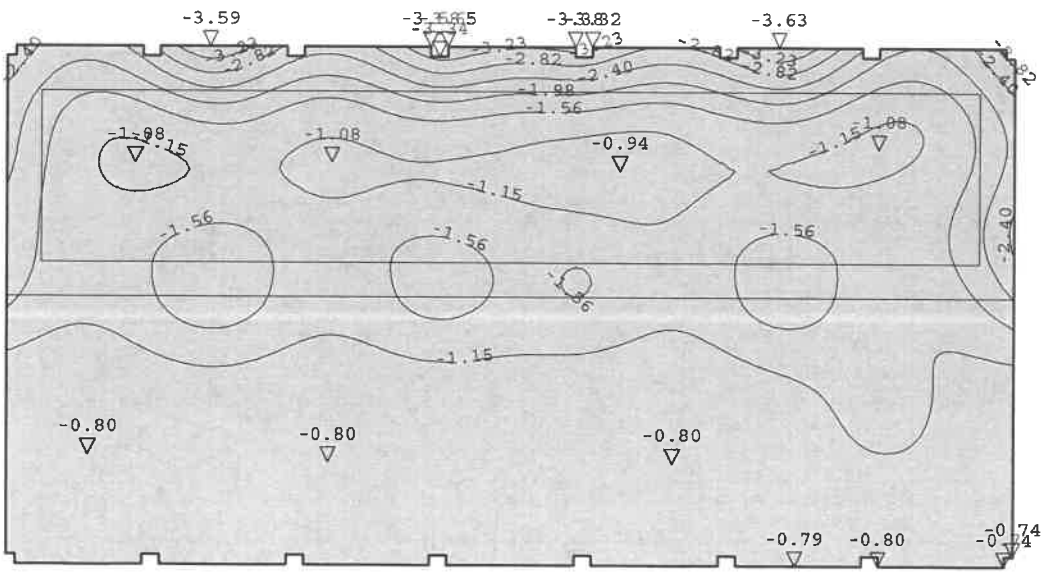
Statički proračun

Opt. 12: I



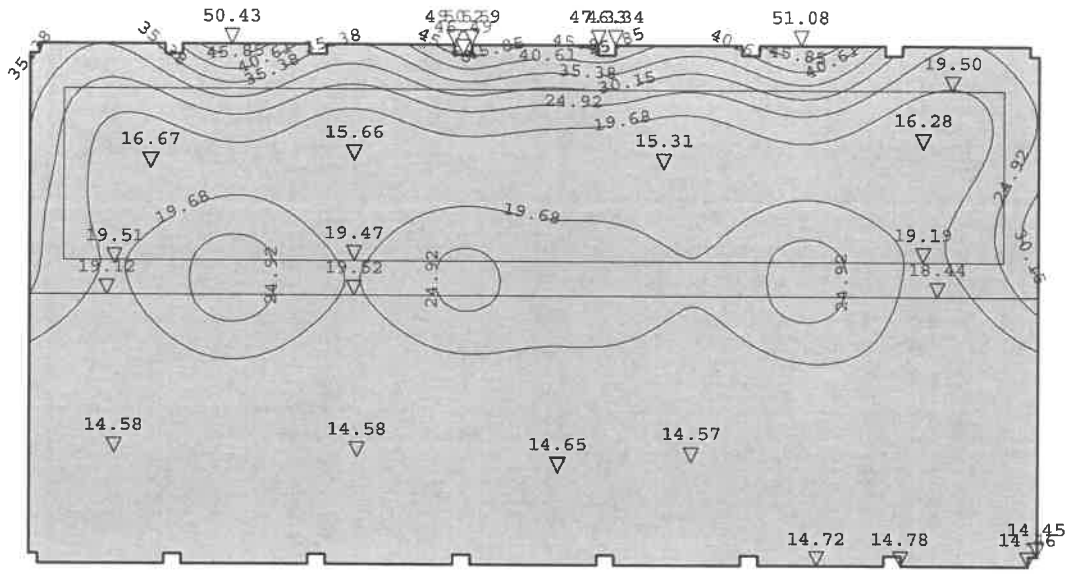
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 21.88 / min σ,tla= 4.44 kN/m²

Opt. 12: I



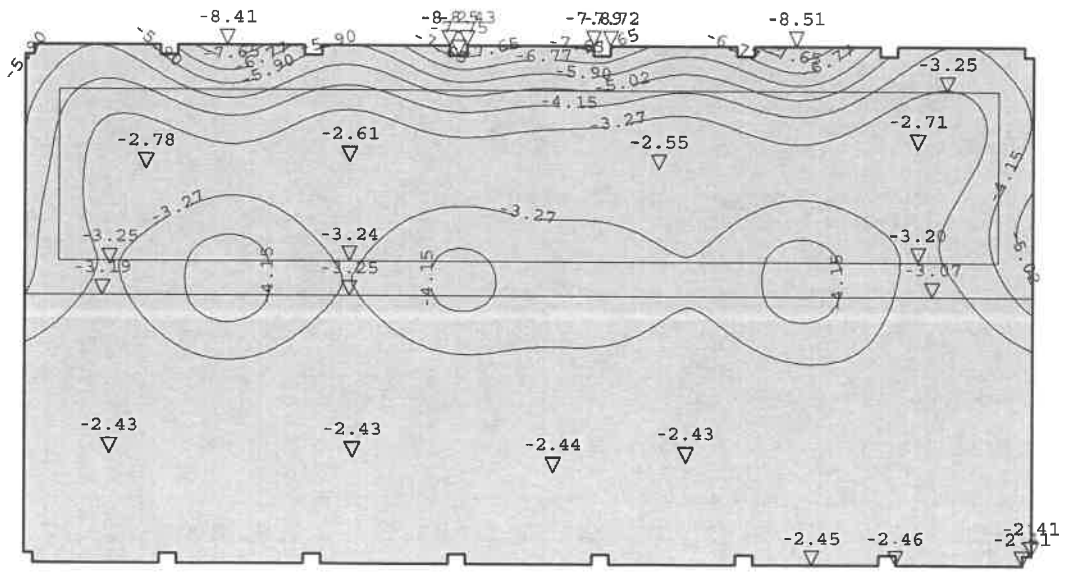
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.74 / min s,tla= -3.65 m / 1000

Opt. 13: I+II



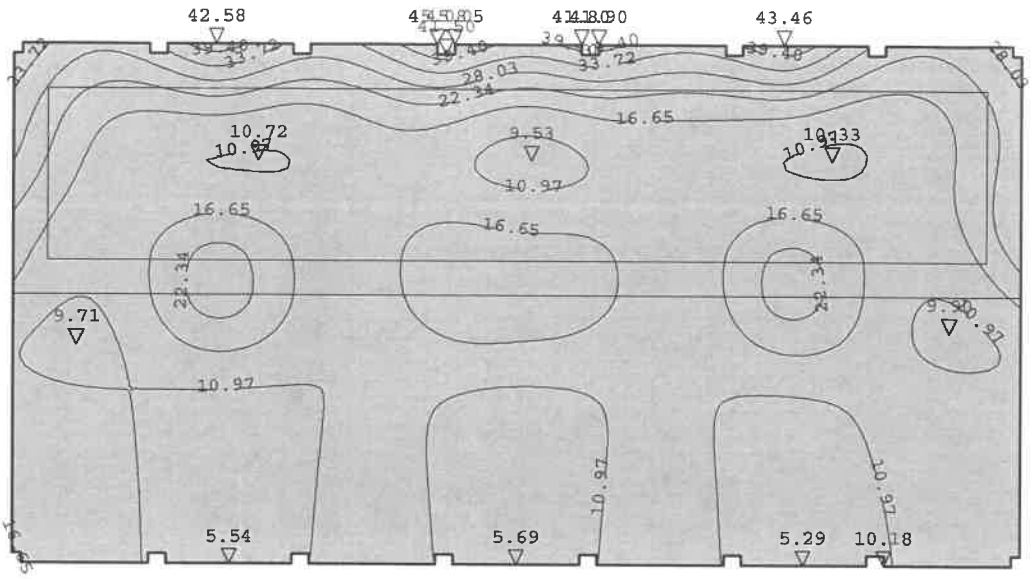
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 51.08 / min σ,tla= 14.45 kN/m²

Opt. 13: I+II



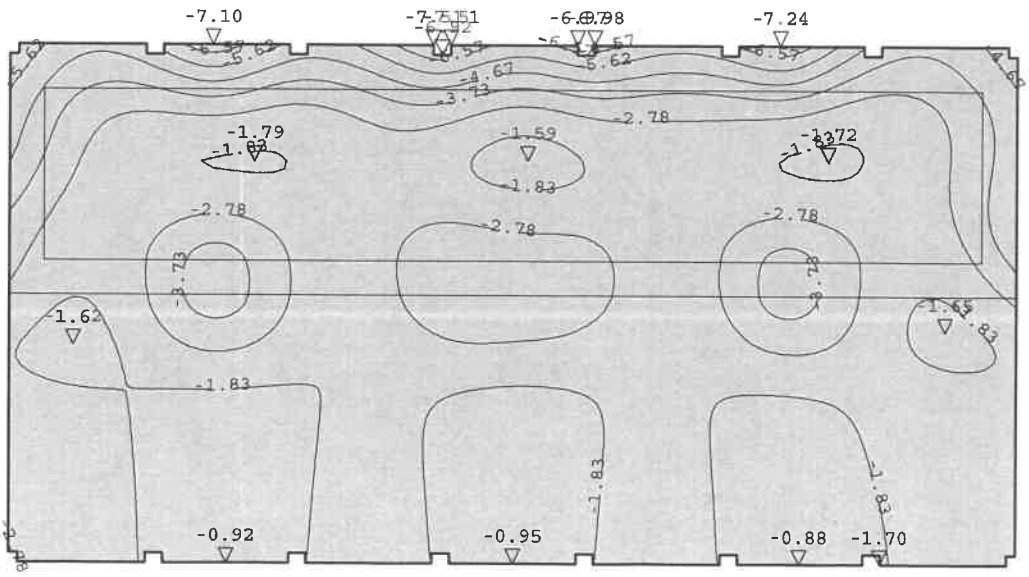
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -2.41 / min s,tla= -8.51 m / 1000

Opt. 14: I+III



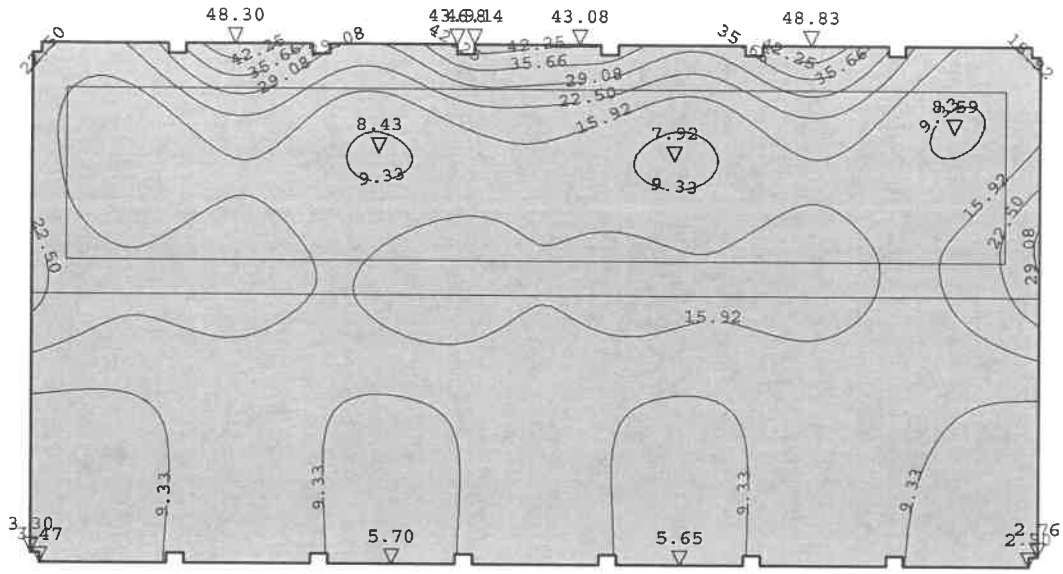
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 45.08 / min σ,tla= 5.29 kN/m²

Opt. 14: I+III



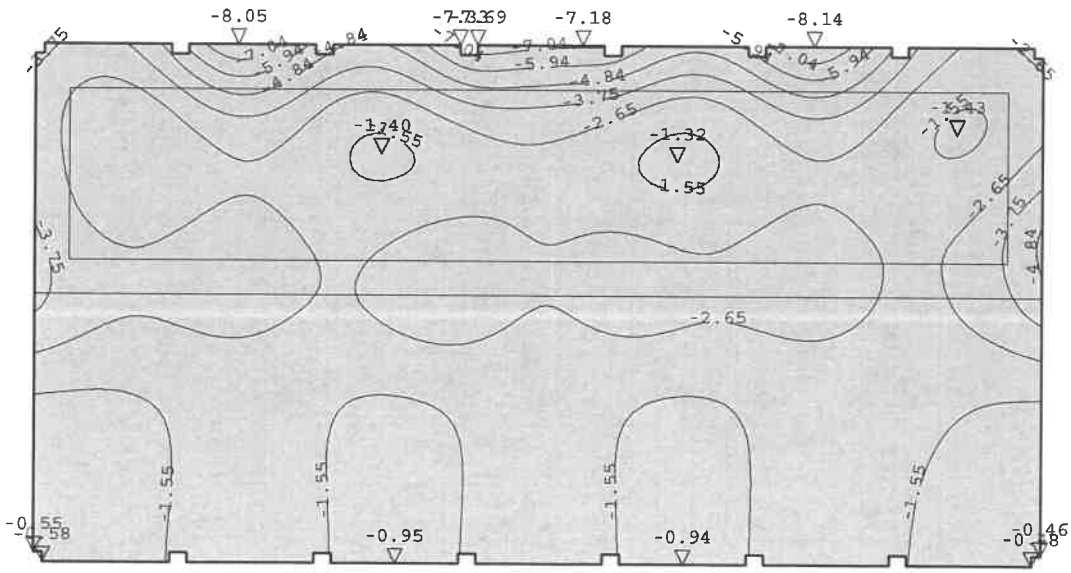
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.88 / min s,tla= -7.51 m / 1000

Opt. 15: I+IV



Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 48.83 / min σ,tla= 2.76 kN/m²

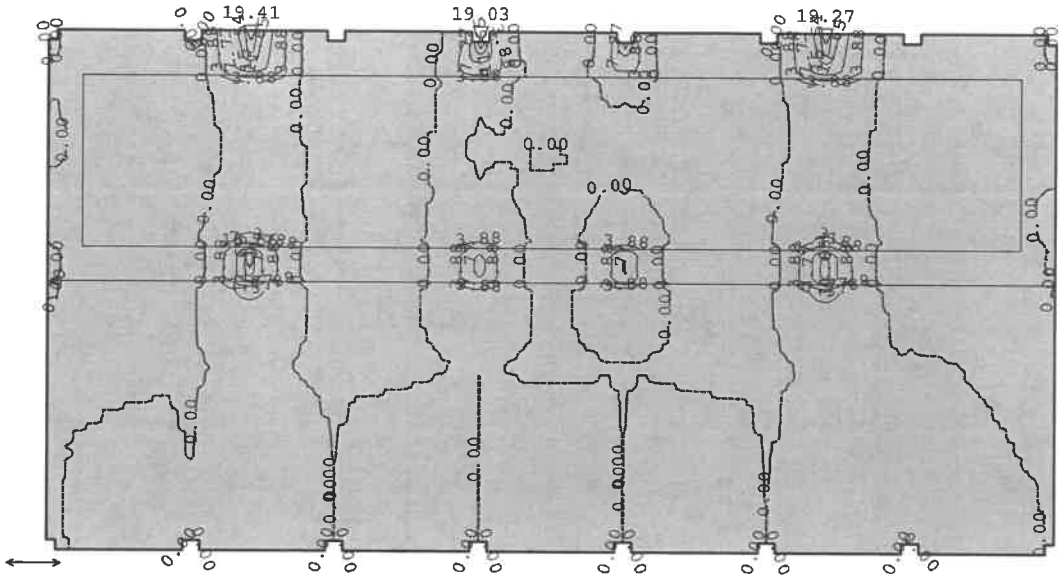
Opt. 15: I+IV



Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.46 / min s,tla= -8.14 m / 1000

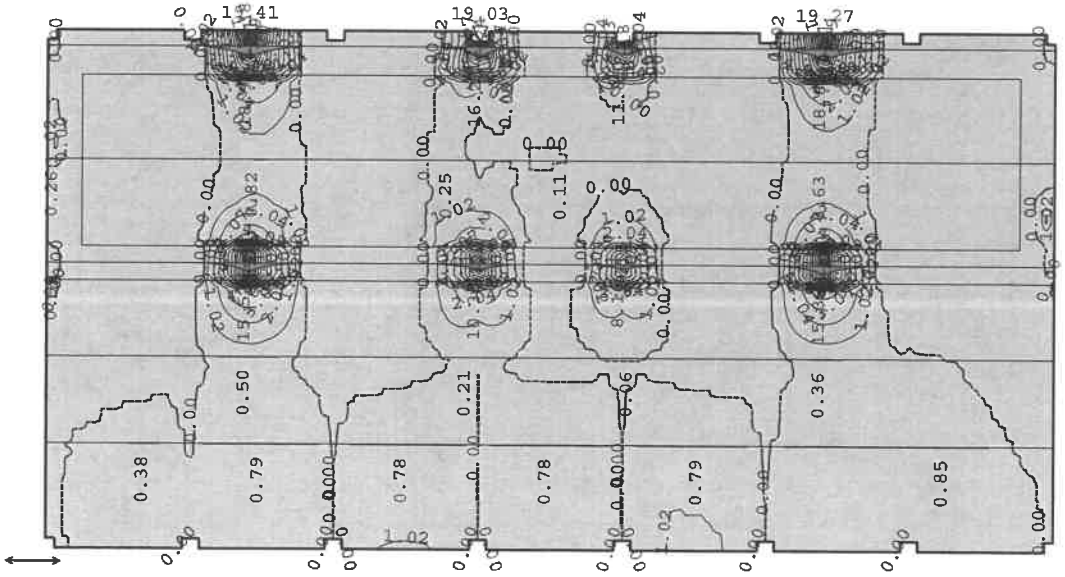
Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



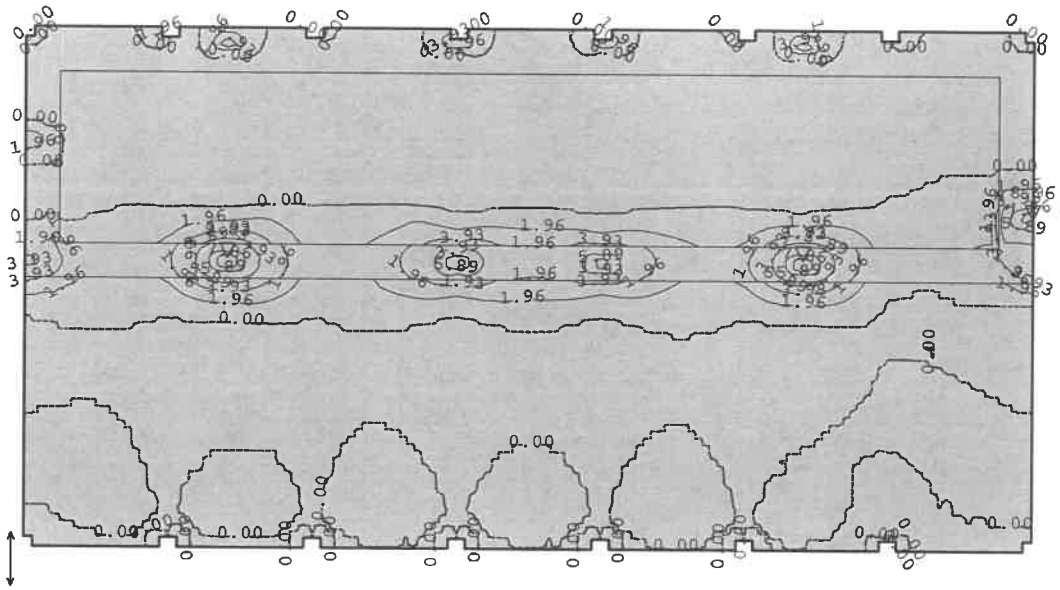
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 19.41 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



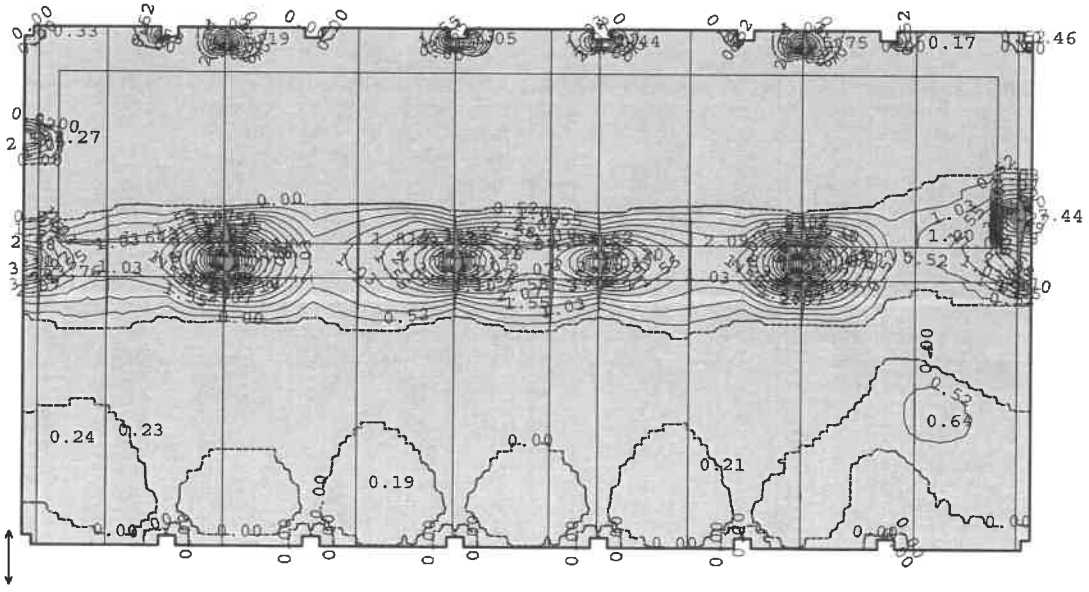
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 19.41 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



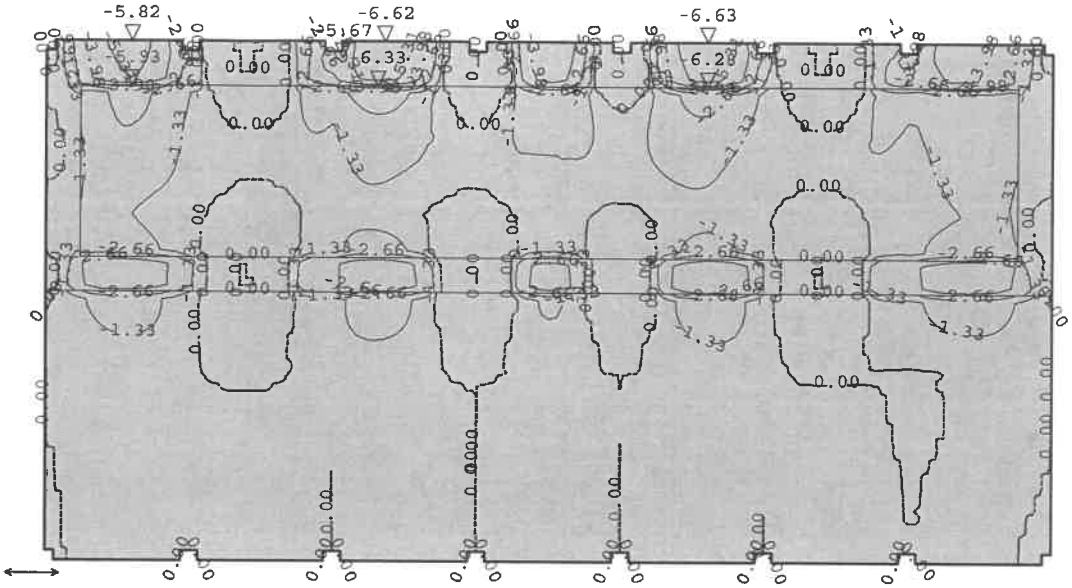
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 9.82 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



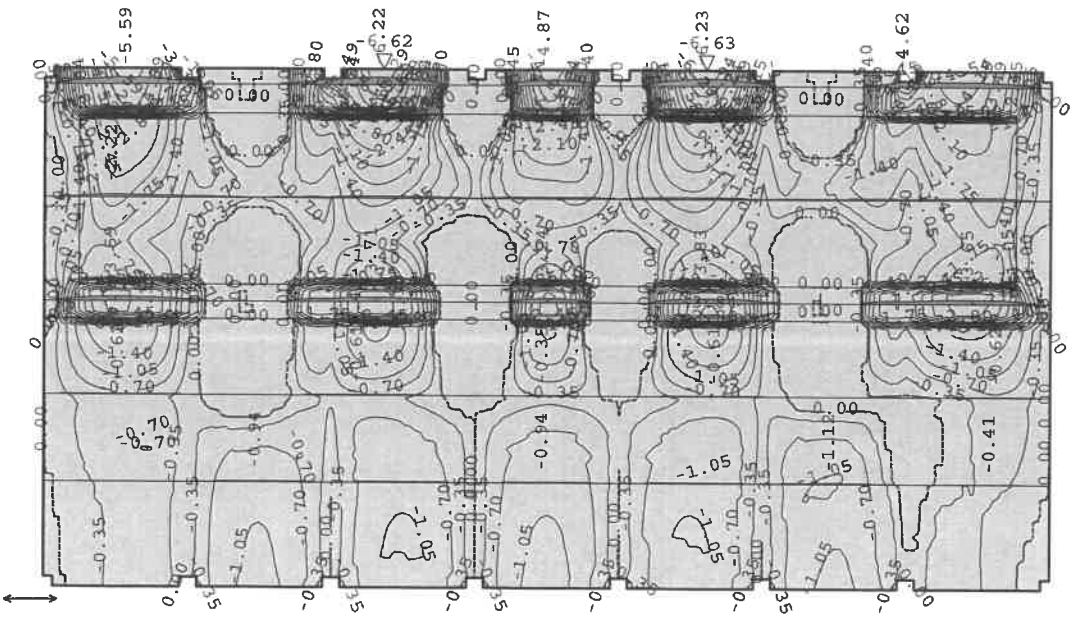
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 9.82 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



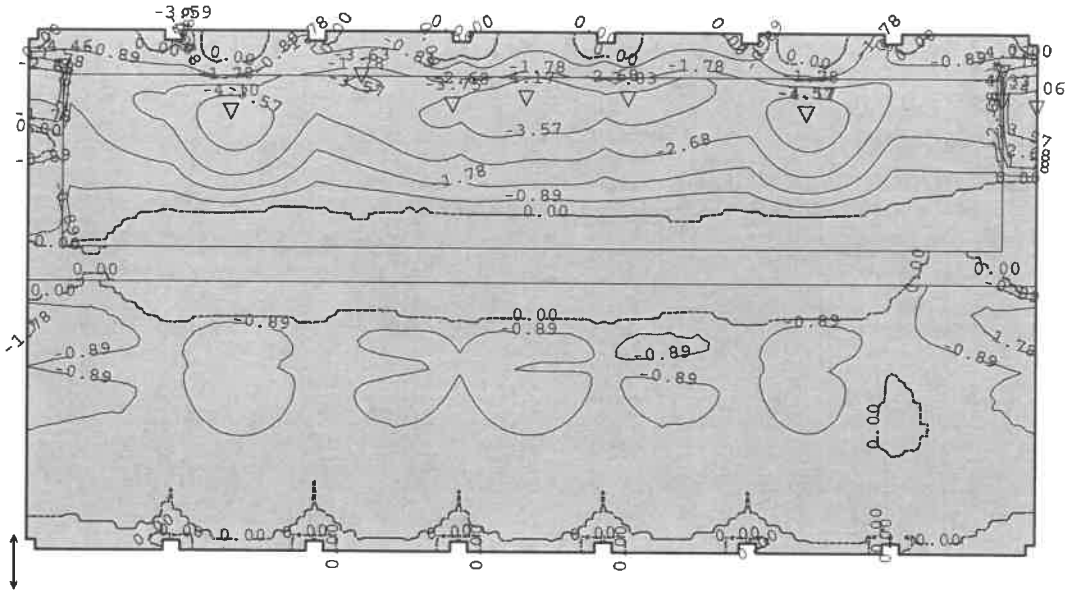
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -6.63 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



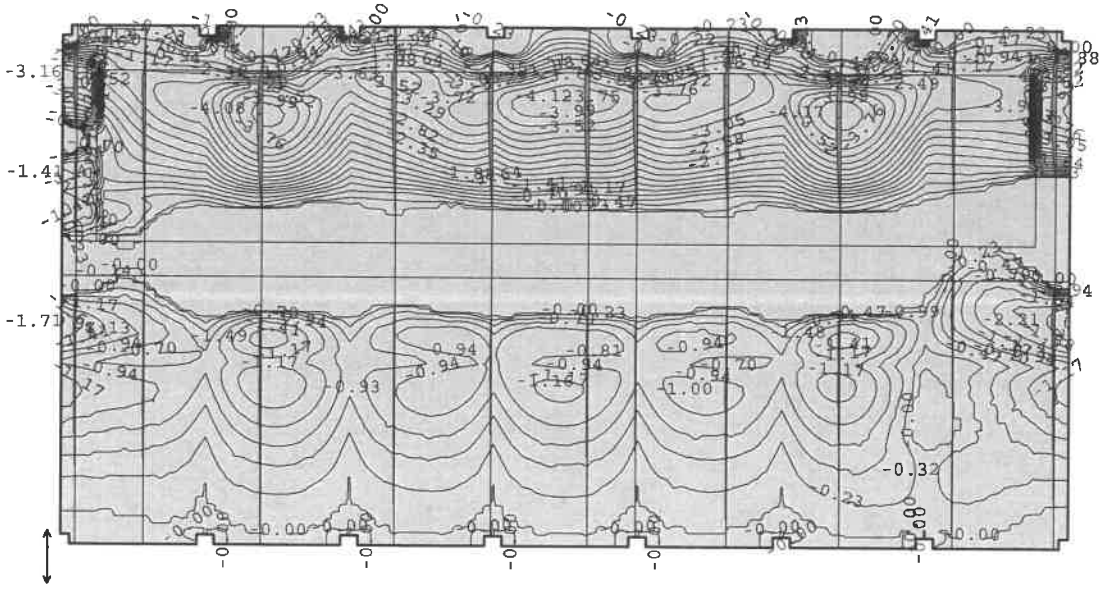
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -6.63 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



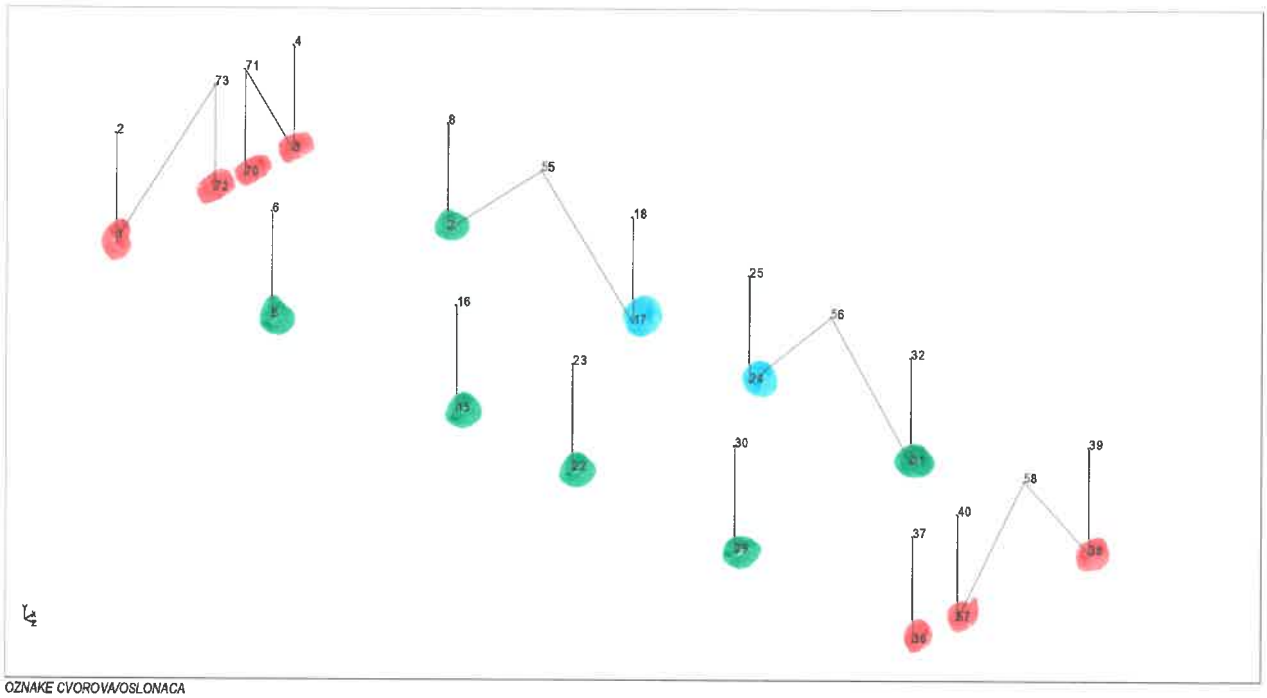
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -4.46 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -4.46 cm²/m

PRORAČUN PRORJA PODNE PROČE



OZNAKE ČVOROVA/OSLONACA

PRORAČUN REAKCIJA:

- P1 → max Ved = 170 kN
- P2 → max Ved = 400 kN
- P3 → max Ved = 320 kN

- REAKCIJE - VIDI POD - GLAVNA GREDA

Schöck | Stranica: ... | List: 1

P1 ...

Djelovanje sila

Probojno opterećenje	V_{Ed} = 170 kN
Dinamički udio	$V_{Ed,dyn}$ = 0 kN
Pritisak tla	q_B = 0 kN/m²
Faktor povećanja opterećenja (Prema DIN 1045-1:08/2008)	β = 1,40

Dimenzija - Rubni stup Pravokutni

Širina stupa	a = 300 mm
Debljina stupa	b = 300 mm
Debljina ploče	h = 300 mm
Korisna statička visina	d = 250 mm
Zaštitini sloj betona odozgo/ispod	co; cu = 40; 35 mm

Materijal

Beton	C25/30 (f_{ck} = 25,0 N/mm²)
Čelik	BSt 500S (f_{yk} = 500 N/mm²)
Postotak armiranja	$\rho=(\rho_x\cdot\rho_y)^{1/2}=(0{,}70\cdot0{,}70)^{1/2}$ = 0,70 %

A_{sx} = 17,5 cm²/m A_{sy} = 17,5 cm²/m

Izračun proboja prema suglasnosti Schöck BOLE Z-15.1-219

Kritični kružni presjek u_{crit}

Opseg kružnog presjeka	u_{crit} = 2,078 m
Faktor mjerila prema DIN 1045-1	$\kappa = \min\{1+(200/d)^{1/2}; 2\}$ = 1,89
Utjecaj debljine ploče	η = 1+(d-200)/1000 {min 1,0; max 1,6} = 1,05
Nosivost betona	$v_{Rd,ct} = 0{,}14\cdot\kappa\cdot(\rho\cdot f_{ck})^{1/3}\cdot d$ = 172,1 kN/m
Maksimalna nosivost	$v_{Rd,max} = 1{,}9\cdot v_{Rd,ct}$ = 327,1 kN/m
Površina kružnog presjeka	A_{crit} = 0,648 m²
Odbitak pritiska tla	$\Delta V_{Ed} = 0{,}5\cdot q_B\cdot A_{crit}$ = 0,0 kN
Poprečna sila koja će se preuzeti	$v_{Ed} = \beta\cdot(V_{Ed}-\Delta V_{Ed})/u_{crit}$ = 114,5 kN/m

v_{Ed}=114,5kN/m ≤ $v_{Rd,ct}$=172,1kN/m

Armatura protiv proboja nije potrebna!

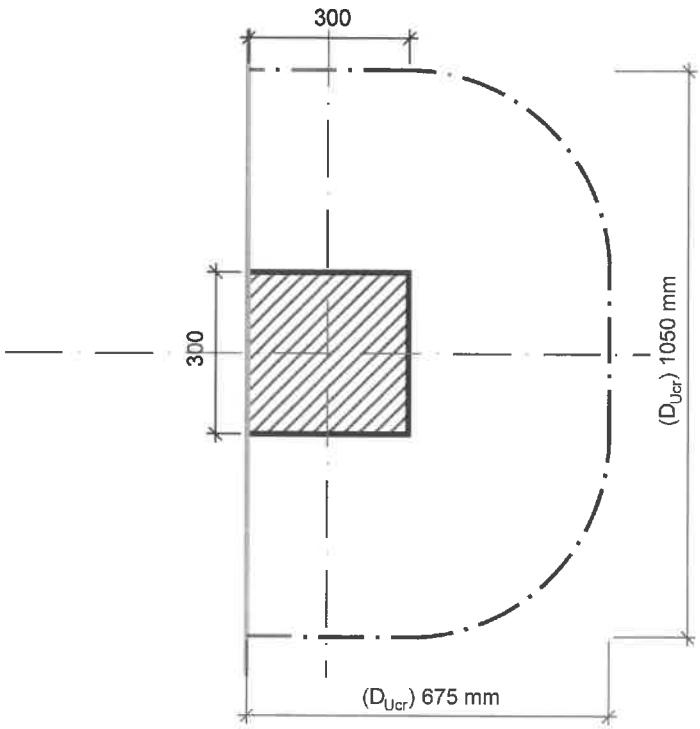
-/-

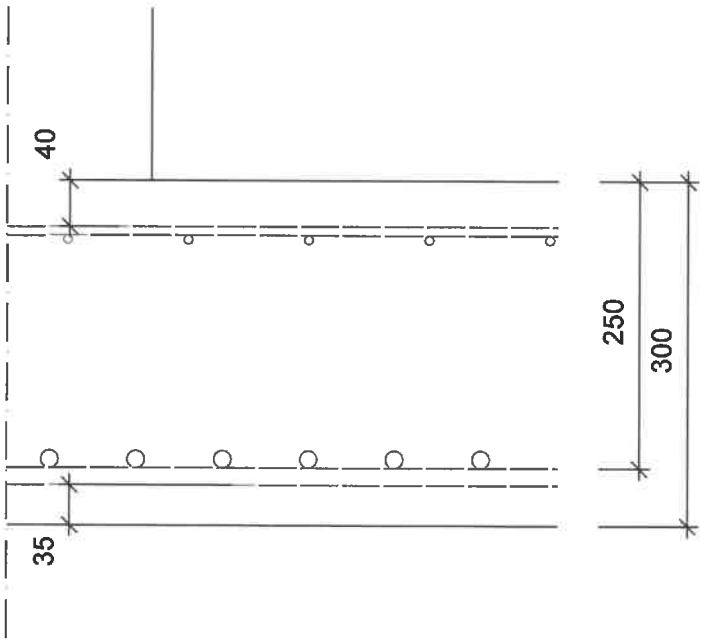
Schöck

Stranica: ...

P1
...

List: 2





-/-

Schöck

P2
...

Stranica: ...
List: 1

Djelovanje sila

Probojno opterećenje	V_{Ed} = 400 kN
Dinamički udio	$V_{Ed,dyn}$ = 0 kN
Pritisak tla	q_B = 0 kN/m²
Faktor povećanja opterećenja (Prema DIN 1045-1:08/2008)	β = 1,05

Dimenzija - Unutarnji stup Pravokutni

Širina stupa	a = 400 mm
Debljina stupa	b = 400 mm
Debljina ploče	h = 300 mm
Korisna statička visina	d = 250 mm
Zaštitini sloj betona odozgo/ispod	co; cu = 40; 35 mm

Materijal

Beton	C25/30 (f_{ck} = 25,0 N/mm²)
Čelik	BSt 500S (f_{yk} = 500 N/mm²)
Postotak armiranja	$\rho=(\rho_x\cdot\rho_y)^{1/2}=(0{,}70\cdot0{,}70)^{1/2}$ = 0,70 %

A_{sx} = 17,5 cm²/m A_{sy} = 17,5 cm²/m

Izračun proboja prema suglasnosti Schöck BOLE Z-15.1-219

Kritični kružni presjek u_{crit}

Opseg kružnog presjeka	u_{crit} = 3,956 m
Faktor mjerila prema DIN 1045-1	$\kappa = \min\{1+(200/d)^{1/2}; 2\}$ = 1,89
Utjecaj debljine ploče	η = 1+(d-200)/1000 {min 1,0; max 1,6} = 1,05
Nosivost betona	$v_{Rd,ct} = 0{,}14\cdot\kappa\cdot(\rho\cdot f_{ck})^{1/3}\cdot d$ = 172,1 kN/m
Maksimalna nosivost	$v_{Rd,max} = 1{,}9\cdot v_{Rd,ct}$ = 327,1 kN/m
Površina kružnog presjeka	A_{crit} = 1,202 m²
Odbitak pritiska tla	$\Delta V_{Ed} = 0{,}5\cdot q_B\cdot A_{crit}$ = 0,0 kN
Poprečna sila koja će se preuzeti	$v_{Ed} = \beta\cdot(V_{Ed}-\Delta V_{Ed})/u_{crit}$ = 106,2 kN/m

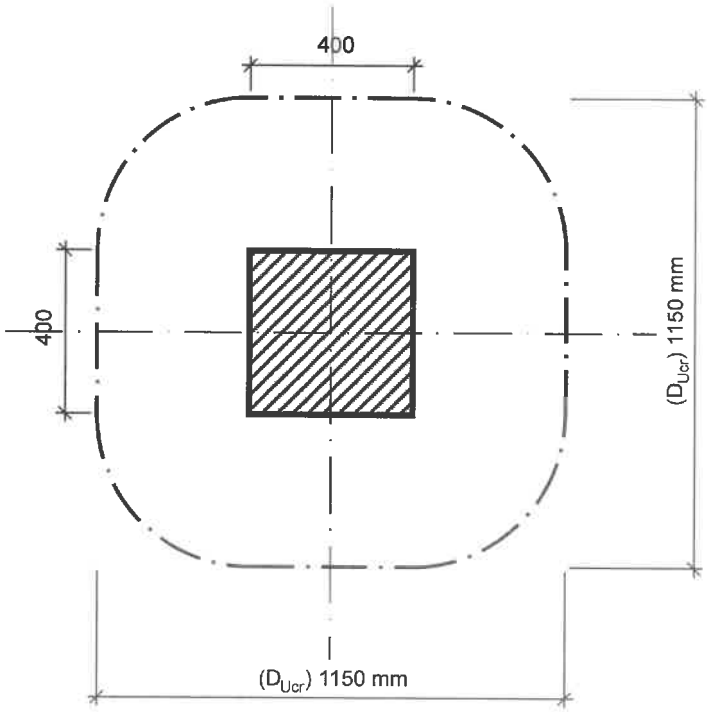
v_{Ed}=106,2kN/m ≤ $v_{Rd,ct}$=172,1kN/m

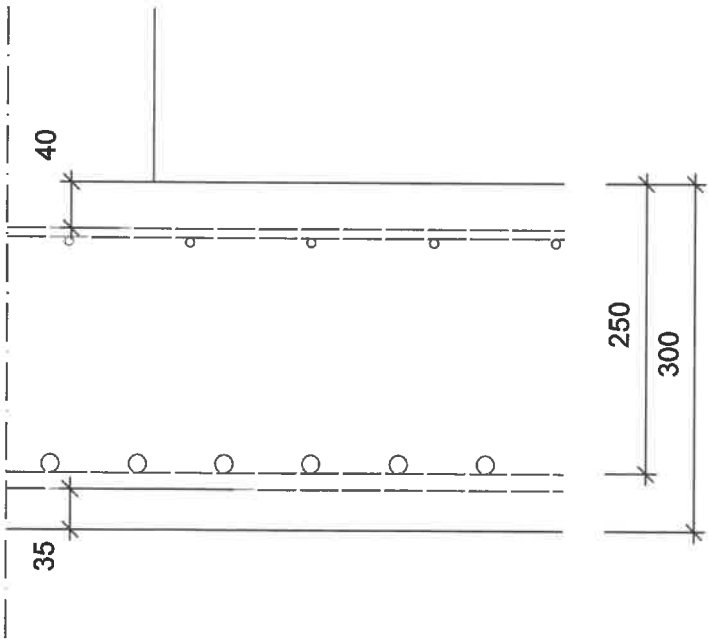
Armatura protiv proboja nije potrebna!

-/-

Schöck

	Stranica: ...
P2 ...	List: 2





-/-

Schöck | P3 | Stranica: ... | List: 1

Djelovanje sila

Probojno opterećenje	V_{Ed} = 320 kN
Dinamički udio	$V_{Ed,dyn}$ = 0 kN
Pritisak tla	q_B = 0 kN/m²
Faktor povećanja opterećenja (Prema DIN 1045-1:08/2008)	β = 1,40

Dimenzija - Rubni stup Pravokutni

Širina stupa	a = 400 mm
Debljina stupa	b = 400 mm
Debljina ploče	h = 300 mm
Korisna statička visina	d = 260 mm
Zaštitini sloj betona odozgo/ispod	co; cu = 40; 35 mm

Materijal

Beton	C25/30 (f_{ck} = 25,0 N/mm²)
Čelik	BSt 500S (f_{yk} = 500 N/mm²)
Postotak armiranja	$\rho=(\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2}=(1{,}00 \cdot 1{,}00)^{1/2}$ = 1,00 %

A_{sx} = 26,0 cm²/m A_{sy} = 26,0 cm²/m

Izračun proboja prema suglasnosti Schöck BOLE Z-15.1-219

Kritični kružni presjek u_{crit}

Opseg kružnog presjeka	u_{crit} = 2,425 m
Faktor mjerila prema DIN 1045-1	$\kappa = \min\{1+(200/d)^{1/2}; 2\}$ = 1,88
Utjecaj debljine ploče	η = 1+(d-200)/1000 {min 1,0; max 1,6} = 1,06
Nosivost betona	$v_{Rd,ct} = 0{,}14 \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d$ = 199,8 kN/m
Maksimalna nosivost	$v_{Rd,max} = 1{,}9 \cdot v_{Rd,ct}$ = 379,6 kN/m
Površina kružnog presjeka	A_{crit} = 0,867 m²
Odbitak pritiska tla	$\Delta V_{Ed} = 0{,}5 \cdot q_B \cdot A_{crit}$ = 0,0 kN
Poprečna sila koja će se preuzeti	$v_{Ed} = \beta \cdot (V_{Ed} - \Delta V_{Ed})/u_{crit}$ = 184,7 kN/m

v_{Ed}=184,7kN/m ≤ $v_{Rd,ct}$=199,8kN/m

Armatura protiv proboja nije potrebna!

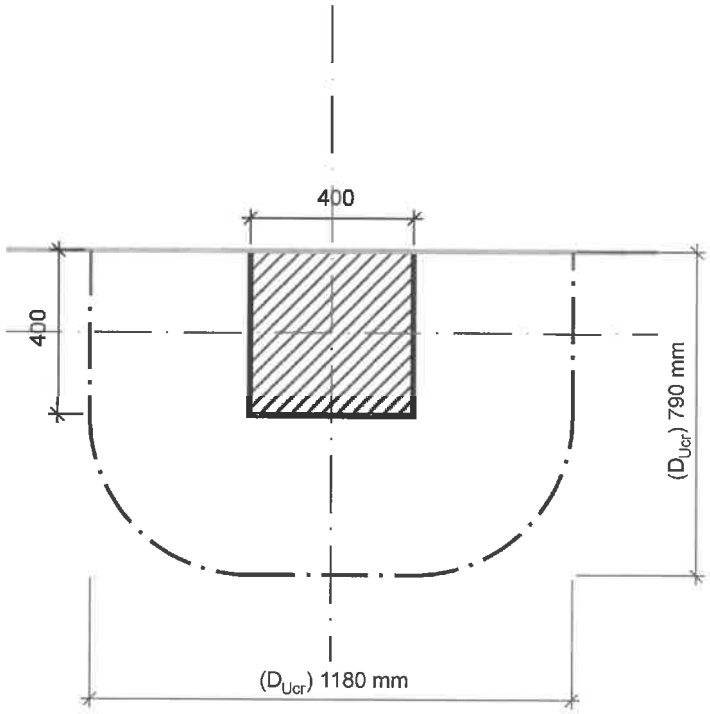
-/-

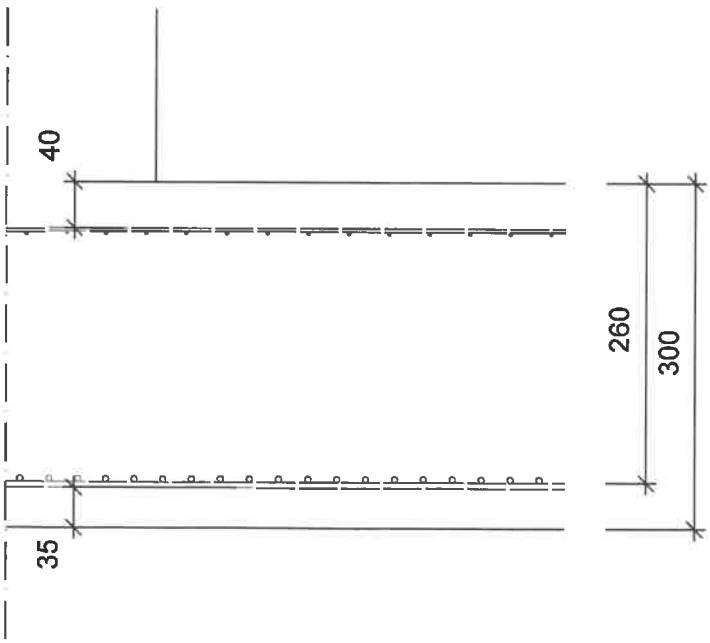
Schöck

Stranica: ...

P3
...

List: 2





-/-

6.3. DILATACIJA 3

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	8.40	4.40
	4.00	4.00

Naziv	z [m]	h [m]
	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

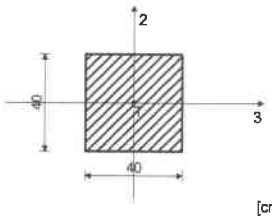
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=40/40, Fiktivna ekscentričnost

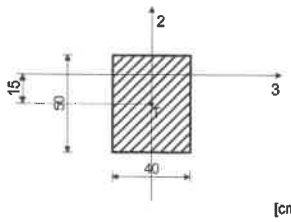
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	1.600e-1	1.333e-1	1.333e-1	3.605e-3	2.133e-3	2.133e-3



[cm]

Set: 2 Presjek: b/d=40/50, Fiktivna ekscentričnost

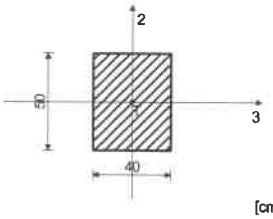
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	2.000e-1	1.667e-1	1.667e-1	5.474e-3	2.667e-3	4.167e-3



[cm]

Set: 3 Presjek: b/d=40/50, Fiktivna ekscentričnost

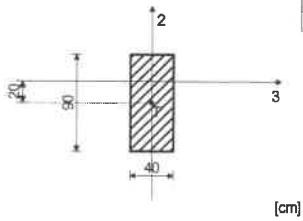
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	2.000e-1	1.667e-1	1.667e-1	5.474e-3	2.667e-3	4.167e-3



[cm]

Set: 4 Presjek: b/d=40/90, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	3.600e-1	3.000e-1	3.000e-1	1.384e-2	4.800e-3	2.430e-2



[cm]

Setovi točkastih ležajeva

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

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	KORISNO
3	SX
4	SY
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII
6	Komb.: I+1.5xII
7	Komb.: I+0.3xII-1xIII
8	Komb.: I+0.3xII-1xIV
9	Komb.: I+0.3xII+IV
10	Komb.: I+0.3xII+III
11	Komb.: I-1xIII
12	Komb.: I-1xIV
13	Komb.: I+IV
14	Komb.: I+III
15	Komb.: 1.35xI
16	Komb.: I
17	Komb.: I+II

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

Slučajevi opterećenja
I STALNO (g) - <Stalno>(dugotrajno)
II KORISNO - <Uporabno - B>(kratkotrajno)
III SX - <Seizmičko> (+/-)
IV SY - <Seizmičko> (+/-)

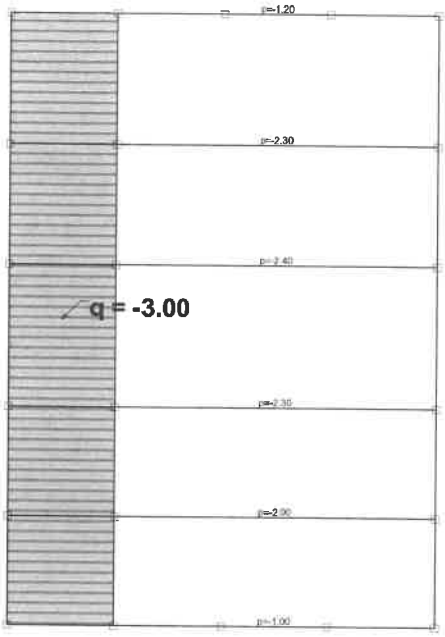
Ne kombiniraj sa
III -> IV
IV -> III

Koeficijenti sigurnosti za materijal
[SP] Stalne i povremene kombinacije: $\gamma C = 1.50$, $\gamma S = 1.15$
[SE] Potresne kombinacije: $\gamma C = 1.50$, $\gamma S = 1.15$
[IN] Izvanredne kombinacije: $\gamma C = 1.20$, $\gamma S = 1.00$

Kombinacije opterećenja iz sheme kombinacija
01. [SP] 1.35×I+1.50×II
02. [SP] I+1.50×II
03. [SE] I+0.30×II-III
04. [SE] I+0.30×II-IV
05. [SE] I+0.30×II+IV
06. [SE] I+0.30×II+III
07. [SE] I-III
08. [SE] I-IV
09. [SE] I+IV
10. [SE] I+III
11. [SP] 1.35×I
12. [SP] I

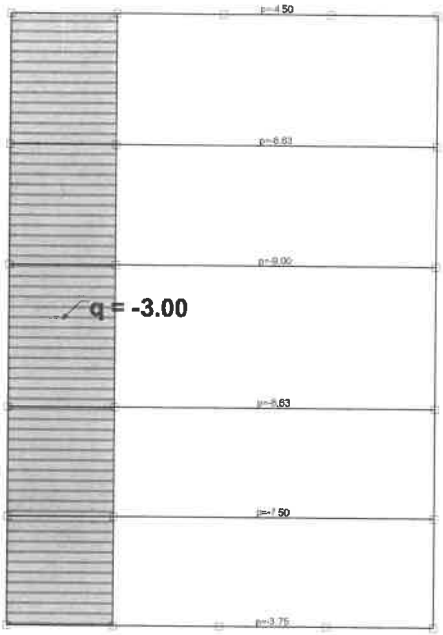
Korisnički definirane kombinacije opterećenja
01. [SP] 1.35×I+1.50×II
02. [SP] I+1.50×II
03. [SE] I+0.30×II-III
04. [SE] I+0.30×II-IV
05. [SE] I+0.30×II+IV
06. [SE] I+0.30×II+III
07. [SE] I-III
08. [SE] I-IV
09. [SE] I+IV
10. [SE] I+III
11. [SP] 1.35×I
12. [SP] I
13. [SP] I+II

Opt. 1: STALNO (g)



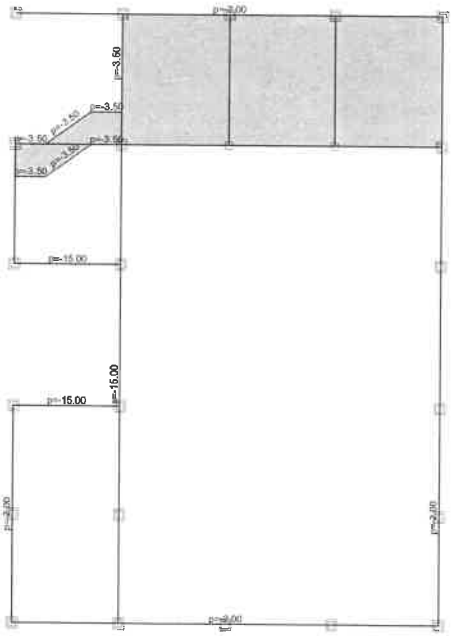
Nivo: [8.40 m]

Opt. 2: KORISNO



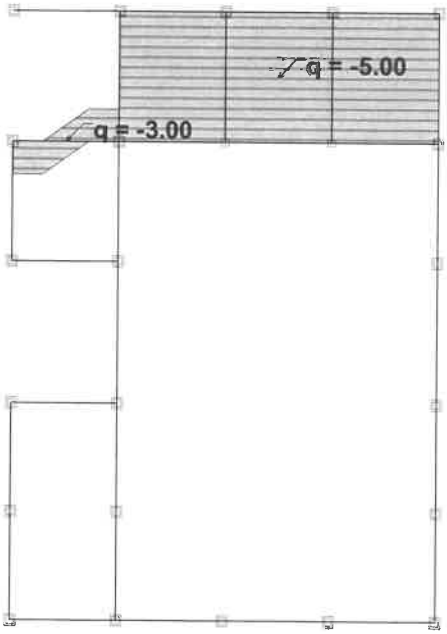
Nivo: [8.40 m]

Opt. 1: STALNO (g)

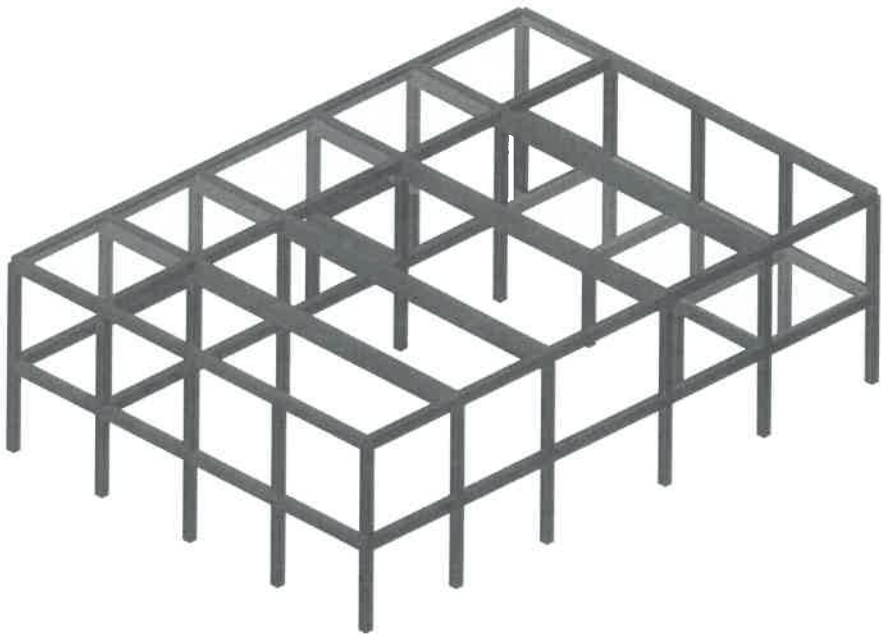


Nivo: [4.00 m]

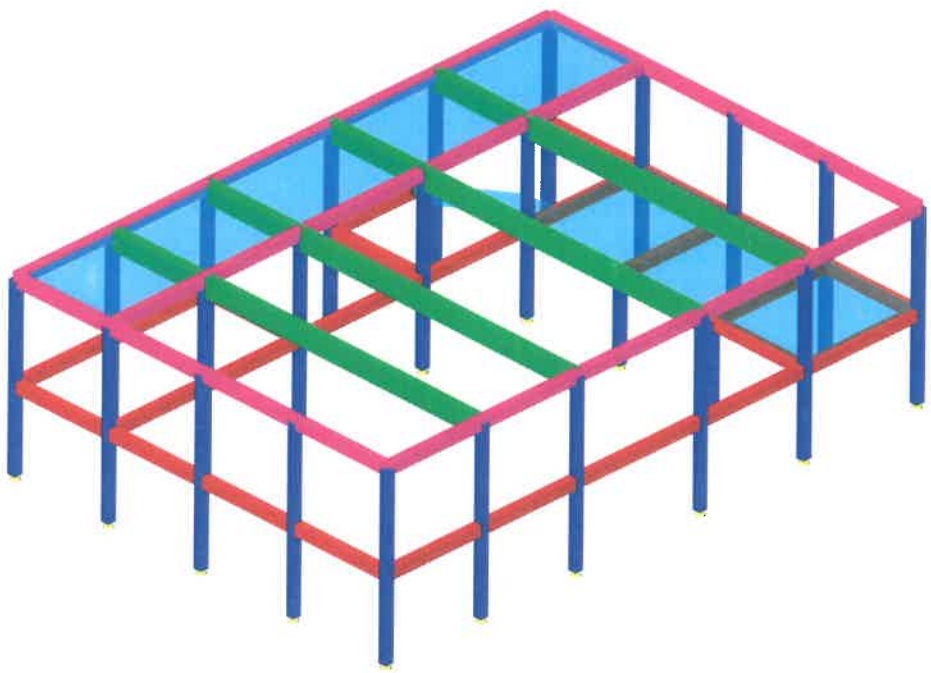
Opt. 2: KORISNO



Nivo: [4.00 m]



Izometrija



Izometrija

Modalna analiza

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Ploče - redukcija krutosti na savijanje: 0.500
Grede - redukcija krutosti na savijanje: 0.700
Spriječeno osciliranje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	STALNO (g)	1.00
2	KORISNO	0.30

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
	8.40	6.90	13.83	314.70	2.29
	4.00	8.74	16.83	245.91	2.57
	0.00	9.19	14.35	19.58	
Ukupno:	6.25	7.76	15.12	580.19	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
	8.40	8.91	13.66
	4.00	9.05	14.02
	0.00	9.19	14.35

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

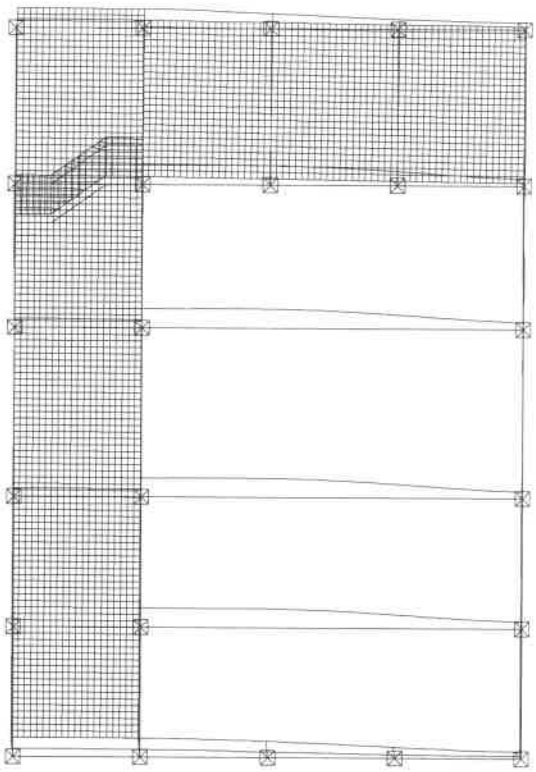
Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
	8.40	2.01	0.18
	4.00	0.31	2.81
	0.00	0.00	0.00

Periodi osciliranja konstrukcije

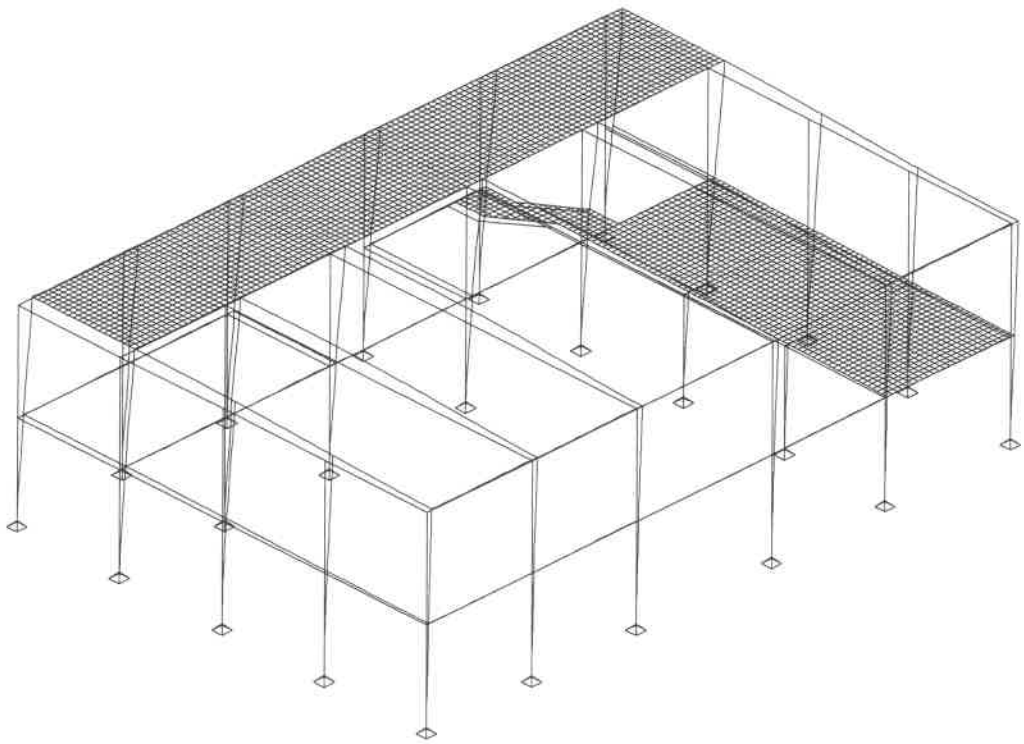
No	T [s]	f [Hz]
1	0.4628	2.1607
2	0.4312	2.3194
3	0.3374	2.9640
4	0.2882	3.4700

No	T [s]	f [Hz]
5	0.2189	4.5679
6	0.2121	4.7138

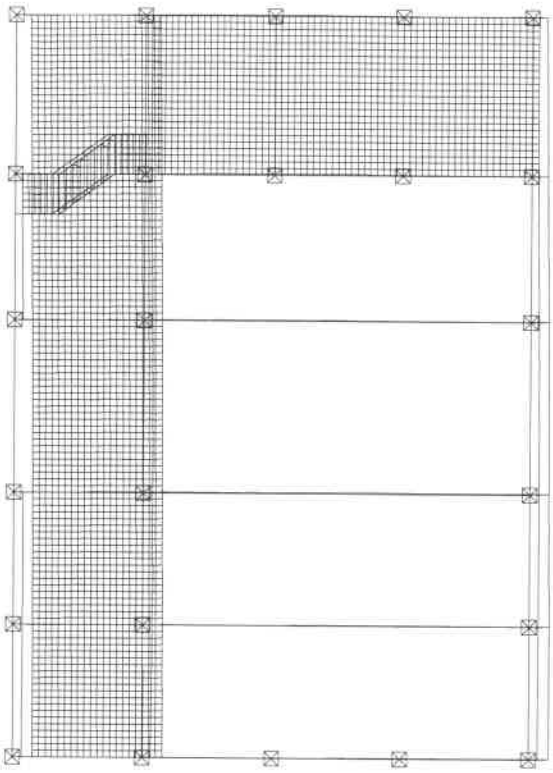
No	T [s]	f [Hz]
7	0.2062	4.8502
8	0.2011	4.9738
9	0.1768	5.6546



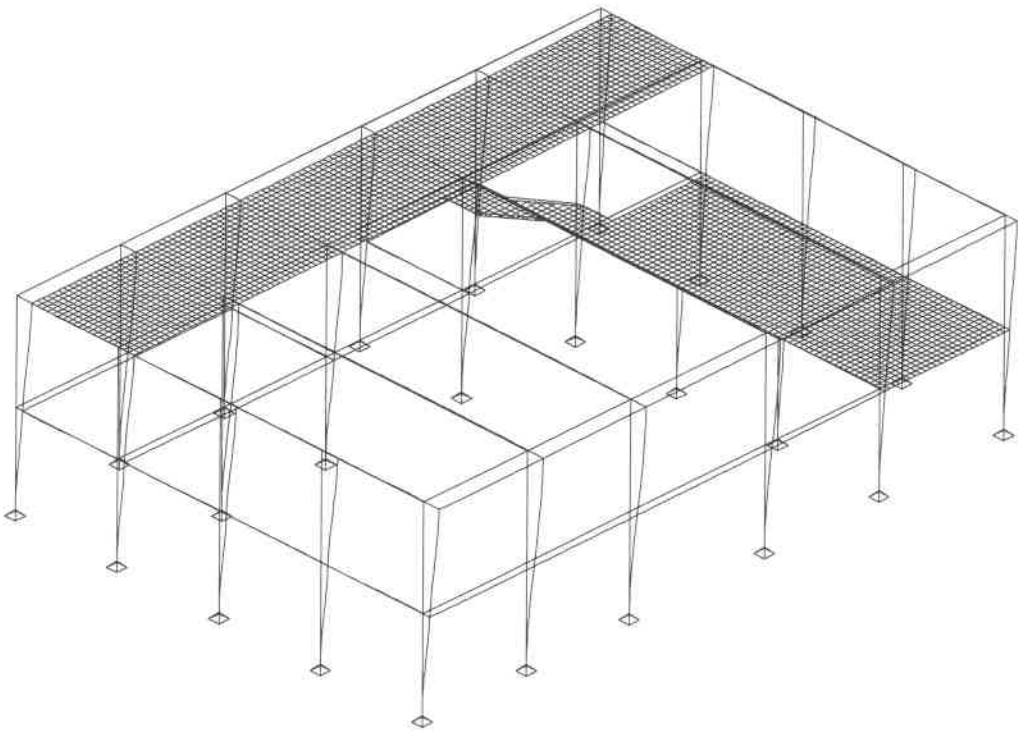
Izometrija (Top)
Forma osciliranja: 1/9 [T=0.4628sec / f=2.16Hz]



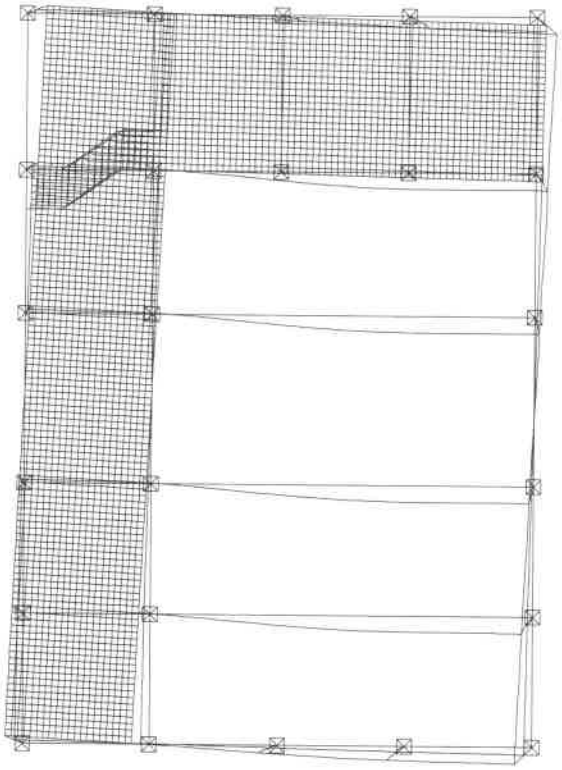
Izometrija
Forma osciliranja: 1/9 [T=0.4628sec / f=2.16Hz]



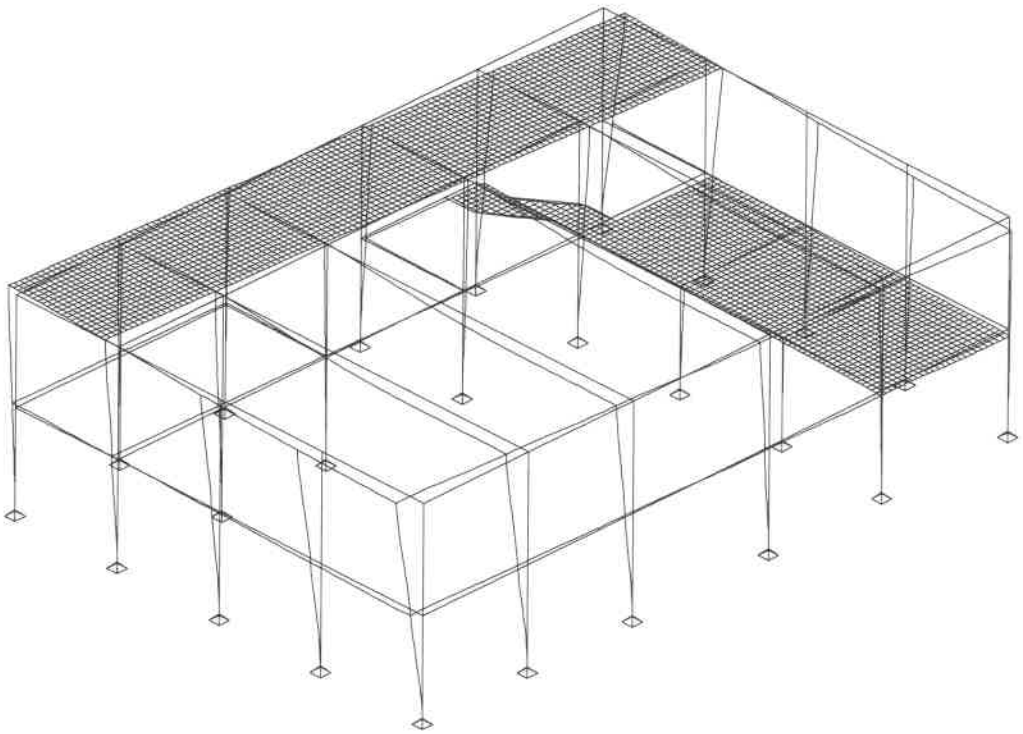
Izometrija (Top)
Forma osciliranja: 2/9 [T=0.4312sec / f=2.32Hz]



Izometrija
Forma osciliranja: 2/9 [T=0.4312sec / f=2.32Hz]



Izometrija (Top)
Forma osciliranja: 3/9 [T=0.3374sec / f=2.96Hz]



Izometrija
Forma osciliranja: 3/9 [T=0.3374sec / f=2.96Hz]

SEIZMIČKA KARTA – PROJEKTNO UBRZANJE TLA



MJERODAVNO – Tp = 475 godina: agr = 0.12 g

Seizmički proračun

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

Razred tla:	D
Razred važnosti:	II (γ=1.0)
Odnos ag/g:	0.12
Koeficijent prigušenja	0.05

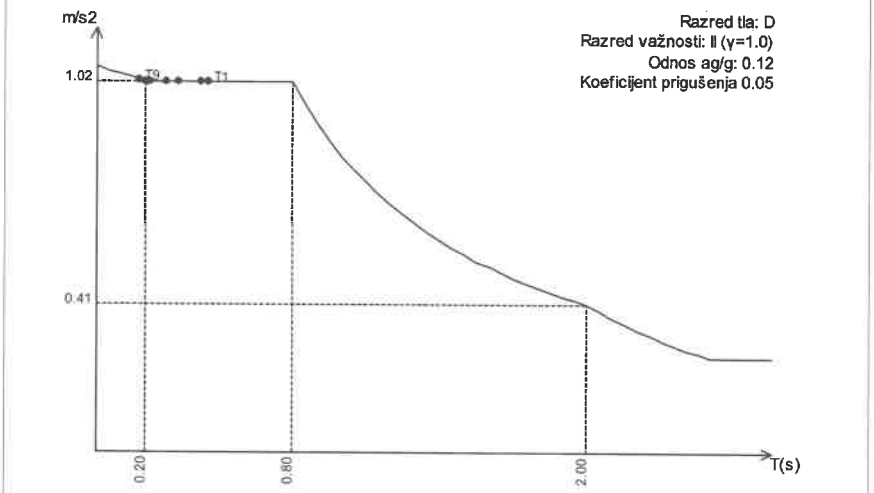
Faktori pravca potresa:

Slučaj opterećenja	Kut α[°]	k,α	k,α+90°	kz	Faktor P.
SX	0	1.000	0.000	0.000	3.900*
SY	90	1.000	0.000	0.000	3.900*

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td	avg/ag
SX	1.350	0.200	0.800	2.000	1.000
SY	1.350	0.200	0.800	2.000	1.000

Projektni spektar



S=1.35, Tb=0.20, Tc=0.80, Td=2.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - SX

Konstrukcija pravilna po visini, Okvirni sustav (Okvirni: Višekatni, više polja - αu/α1=1.3), Klasa duktilnosti DCM:
qo=3αu/α1=3.90
Okvirni i dvojni dominantno okvirni sustav: αo=1.00, kw=1.00.
Faktor ponašanja: q=qo·kw=3.90

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]
	8.40	0.08	-4.90	-0.00	370.77	8.24	0.75	2.33	-7.63	-0.00
	4.00	0.01	-1.42	-0.01	124.37	3.10	-0.09	5.66	-3.66	-0.07
	0.00	0.00	-0.02	0.00	1.55	0.03	-0.00	0.03	-0.06	0.00
	Σ=	0.09	-6.33	-0.01	496.69	11.37	0.66	8.02	-11.34	-0.07

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]
	8.40	0.09	4.34	-0.03	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
	4.00	3.13	2.34	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
	0.00	0.02	0.05	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
	Σ=	3.24	6.73	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00

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]
	8.40	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.08	-0.00
	4.00	0.00	-0.02	0.00	-0.00	0.05	0.00	0.00	-0.40	-0.01
	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Σ=	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.05	-0.00	0.00	-0.33	-0.02

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - SY

Konstrukcija pravilna po visini, Okvirni sustav (Okvirni: Višekatni, više polja - αu/α1=1.3), Klasa duktilnosti DCM:
qo=3αu/α1=3.90
Okvirni i dvojni dominantno okvirni sustav: αo=1.00, kw=1.00.
Faktor ponašanja: q=qo·kw=3.90

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]
	8.40	-5.46	349.72	0.00	8.49	0.19	0.02	-3.29	10.79	0.01
	4.00	-0.85	101.04	0.75	2.85	0.07	-0.00	-8.00	5.17	0.10
	0.00	-0.02	1.20	-0.00	0.04	0.00	-0.00	-0.04	0.08	-0.00
	Σ=	-6.33	451.96	0.75	11.37	0.26	0.02	-11.34	16.05	0.10

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]
	8.40	0.19	9.02	-0.06	-0.00	0.00	0.00	0.01	-0.02	-0.00
	4.00	6.51	4.87	0.11	0.00	0.00	0.00	0.02	0.34	0.01
	0.00	0.04	0.09	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.01	-0.00
	Σ=	6.73	13.99	0.05	0.00	0.00	0.00	0.02	0.33	0.01

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]
	8.40	-0.00	-0.03	-0.00	0.13	-0.64	-0.11	-0.20	-8.21	0.31
	4.00	-0.01	0.08	-0.00	-0.08	7.15	0.04	-0.12	41.76	1.33
	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	-0.00	-0.01	0.52	-0.00
	Σ=	-0.02	0.06	-0.01	0.05	6.61	-0.07	-0.33	34.08	1.64

Faktori participacije - Relativno učešće

Ton \ Naziv	1. SX	2. SY
1	0.000	0.864
2	0.978	0.000
3	0.016	0.031
4	0.006	0.027
5	0.000	0.000
6	0.000	0.001
7	0.000	0.000
8	0.000	0.013
9	0.000	0.065

Faktori participacije - Sudjelujuće mase

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
1	0.02	76.51
2	84.08	0.04
3	1.36	2.72
4	0.55	2.37
5	0.00	0.00

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
6	0.00	0.06
7	0.00	0.01
8	0.00	1.12
9	0.00	5.75
ΣU (%)	86.00	88.57

KONTROLA MEĐUKATNOG POMAKA OD SEIZMIKE

KONTROLA RELATIVNOG POMAKA

Pomak od seizmike x

Relativni horizontalni pomak od seizmike x vrha stupa u odnosu na dno $d_{y,e}$ = 6,11 mm
dr = q*dy,e = 3,9 * 6,11 = 23,83 mm
q = 3,9 faktor ponašanja

Ograničenje međukatnog pomaka:

dr*ν<0,0075 h ν = 0,5 - za razred važnosti II
h = 440 cm
2,383 * 0,5 < 0,0075 * 440
1,19 cm < 3,30 cm RELATIVNI POMAK OD SEIZMIKE ZADOVOLJAVA

Pomak od seizmike y

Relativni horizontalni pomak od seizmike x vrha stupa u odnosu na dno $d_{y,e}$ = 6,96 mm
dr = q*dy,e = 3,9 * 6,96 = 27,14 mm
q = 3,9 faktor ponašanja

Ograničenje međukatnog pomaka:

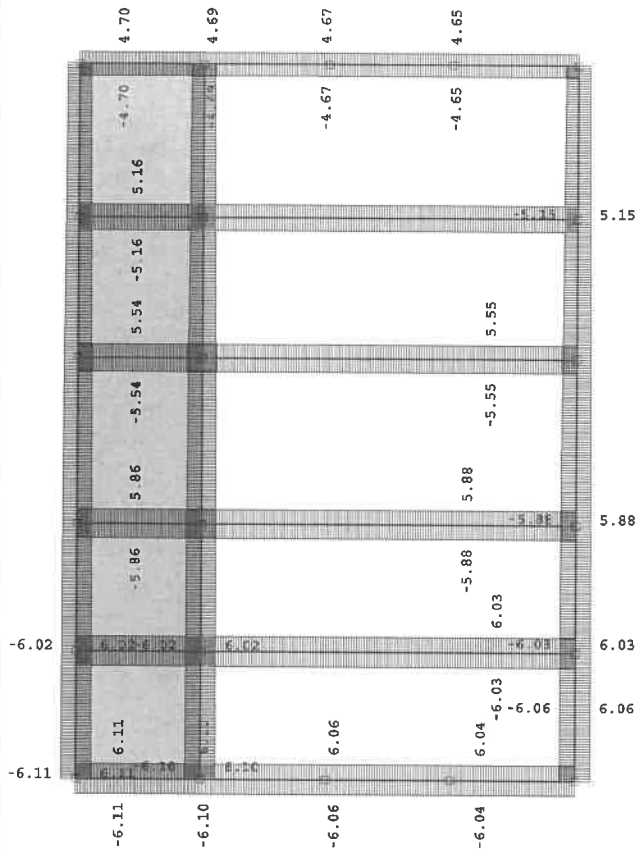
dr*ν<0,0075 h ν = 0,5 - za razred važnosti II
h = 840 cm
2,714 * 0,5 < 0,0075 * 440
1,36 cm < 3,30 cm RELATIVNI POMAK OD SEIZMIKE ZADOVOLJAVA

Kontrola ukupnog horizontalnog pomaka vrha zgrade prema HRN EN 1990:2011/NA:2011

Max. elastični horizontalni pomak 1.kata iznosi 6,96 mm < H/500 = 8400/500 = 16,80 mm

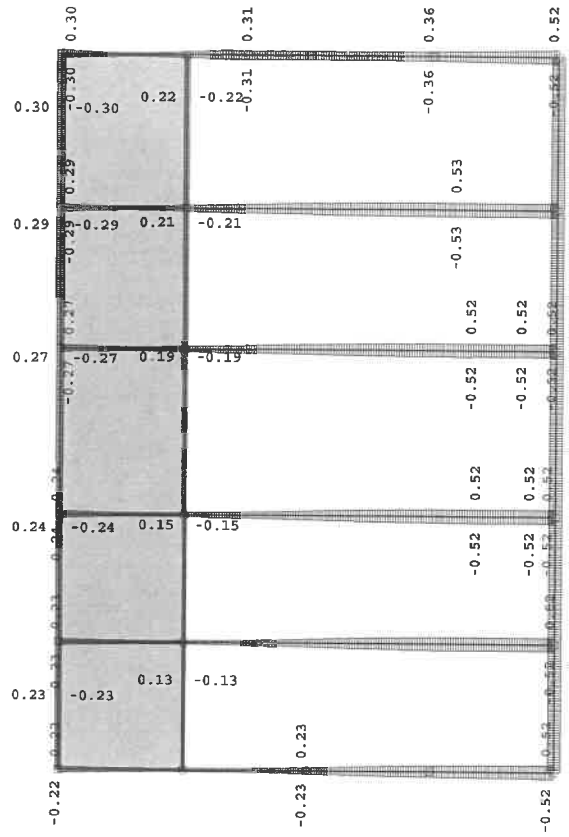
Statički proračun

Opt. 3: SX



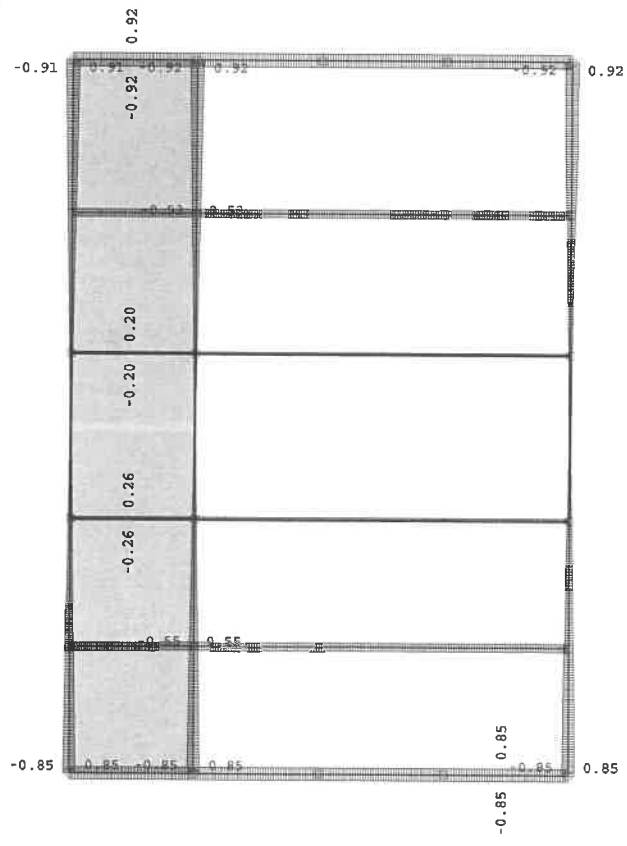
Nivo: [8.40 m]
Utjecaji u gredi: max Xp= 6.11 / min Xp= -6.11 m / 1000

Opt. 3: SX



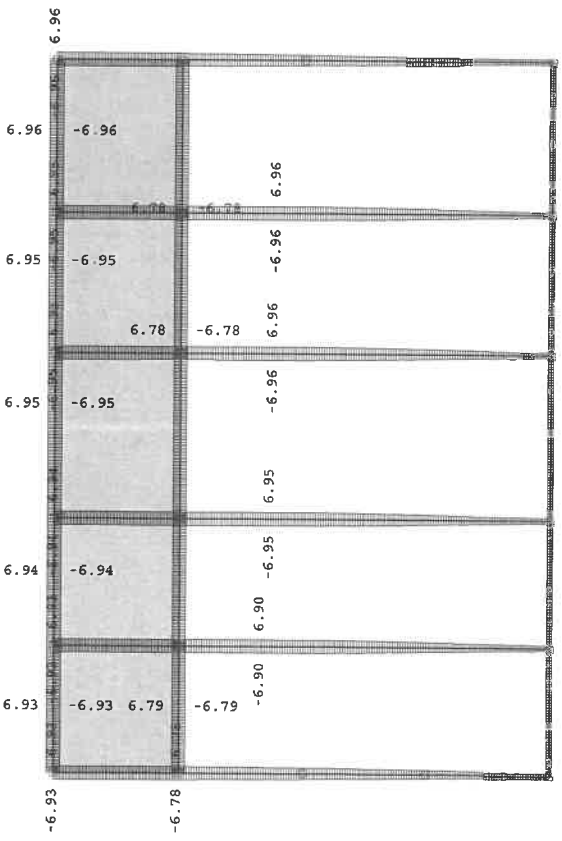
Nivo: [8.40 m]
Utjecaji u gredi: max Yp= 0.53 / min Yp= -0.53 m / 1000

Opt. 4: SY



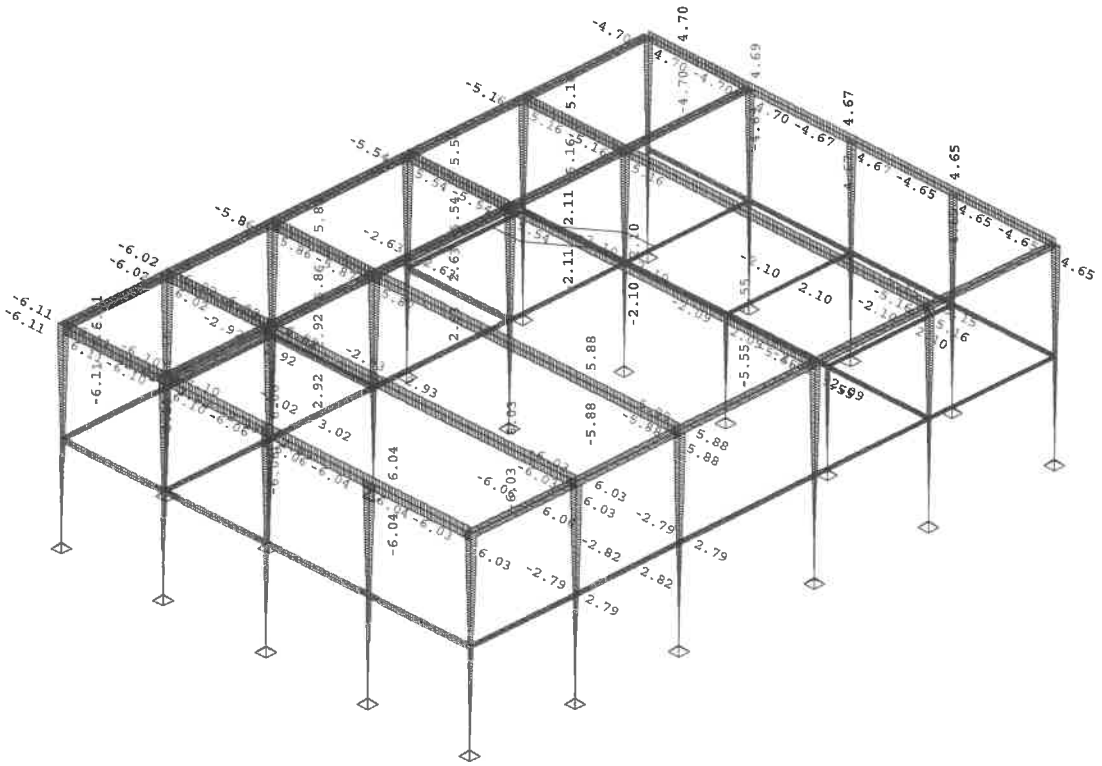
Nivo: [8.40 m]
Utjecaji u gredi: max Xp= 0.92 / min Xp= -0.92 m / 1000

Opt. 4: SY



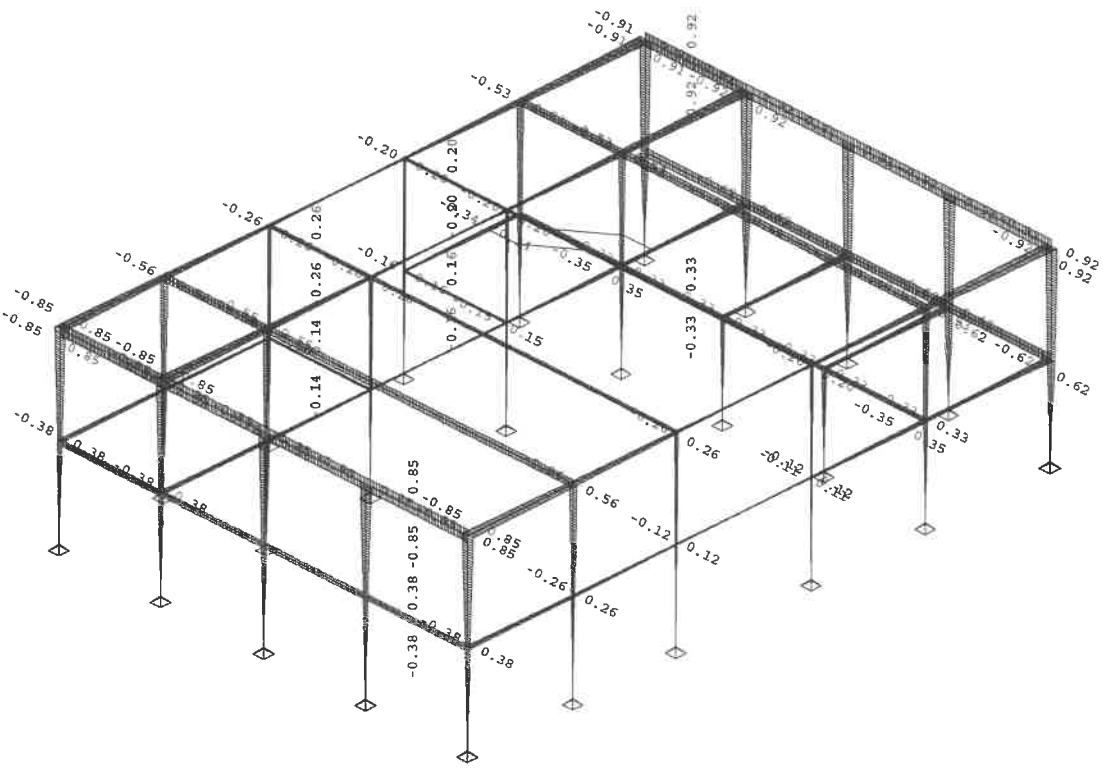
Nivo: [8.40 m]
Utjecaji u gredi: max Yp= 6.96 / min Yp= -6.96 m / 1000

Opt. 3: SX



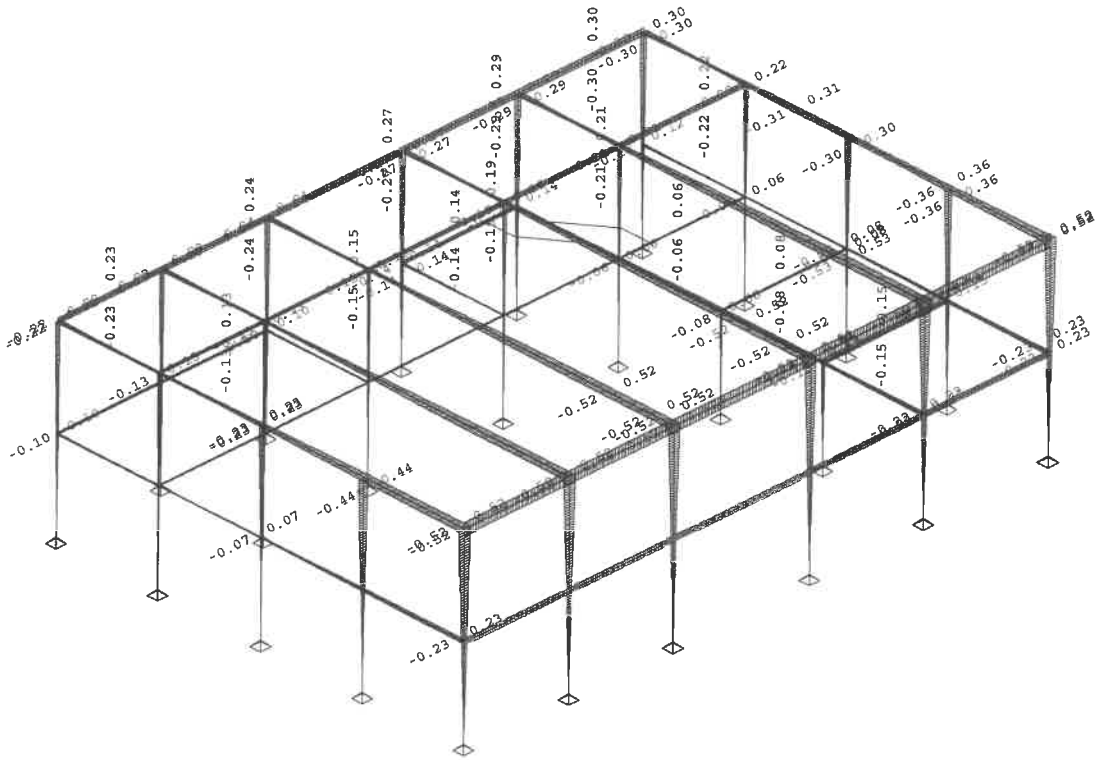
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Xp= 6.11 / min Xp= -6.11 m / 1000

Opt. 4: SY



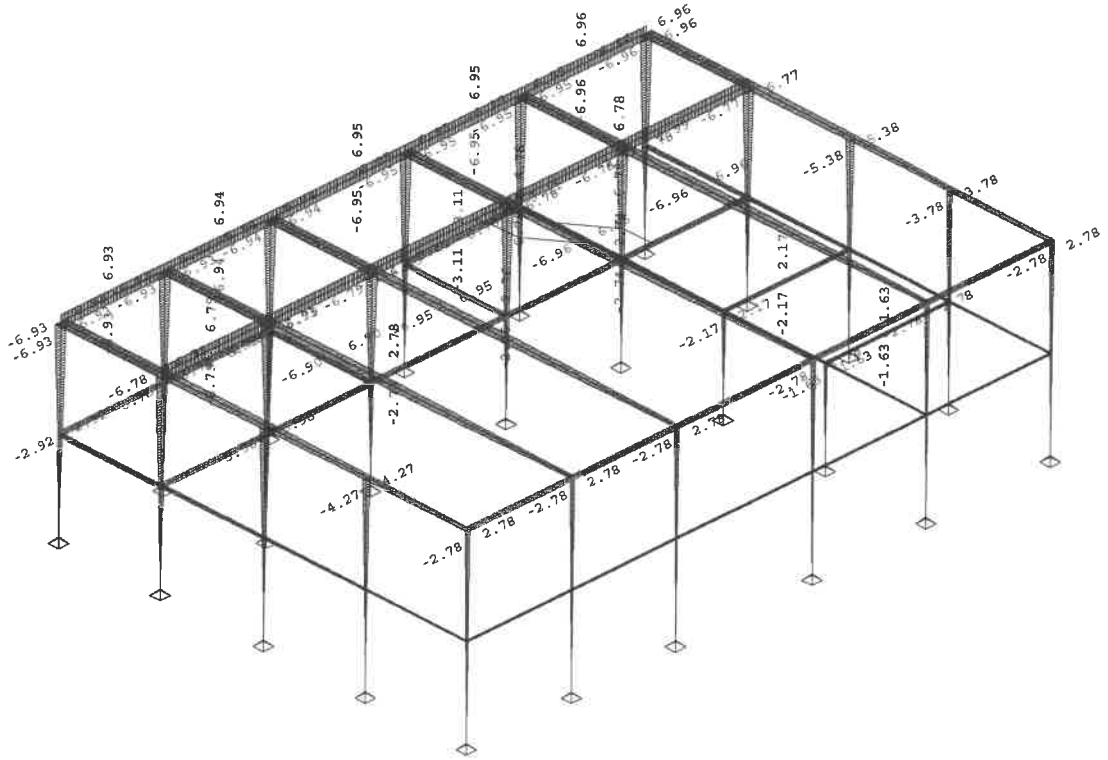
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Xp= 0.92 / min Xp= -0.92 m / 1000

Opt. 3: SX



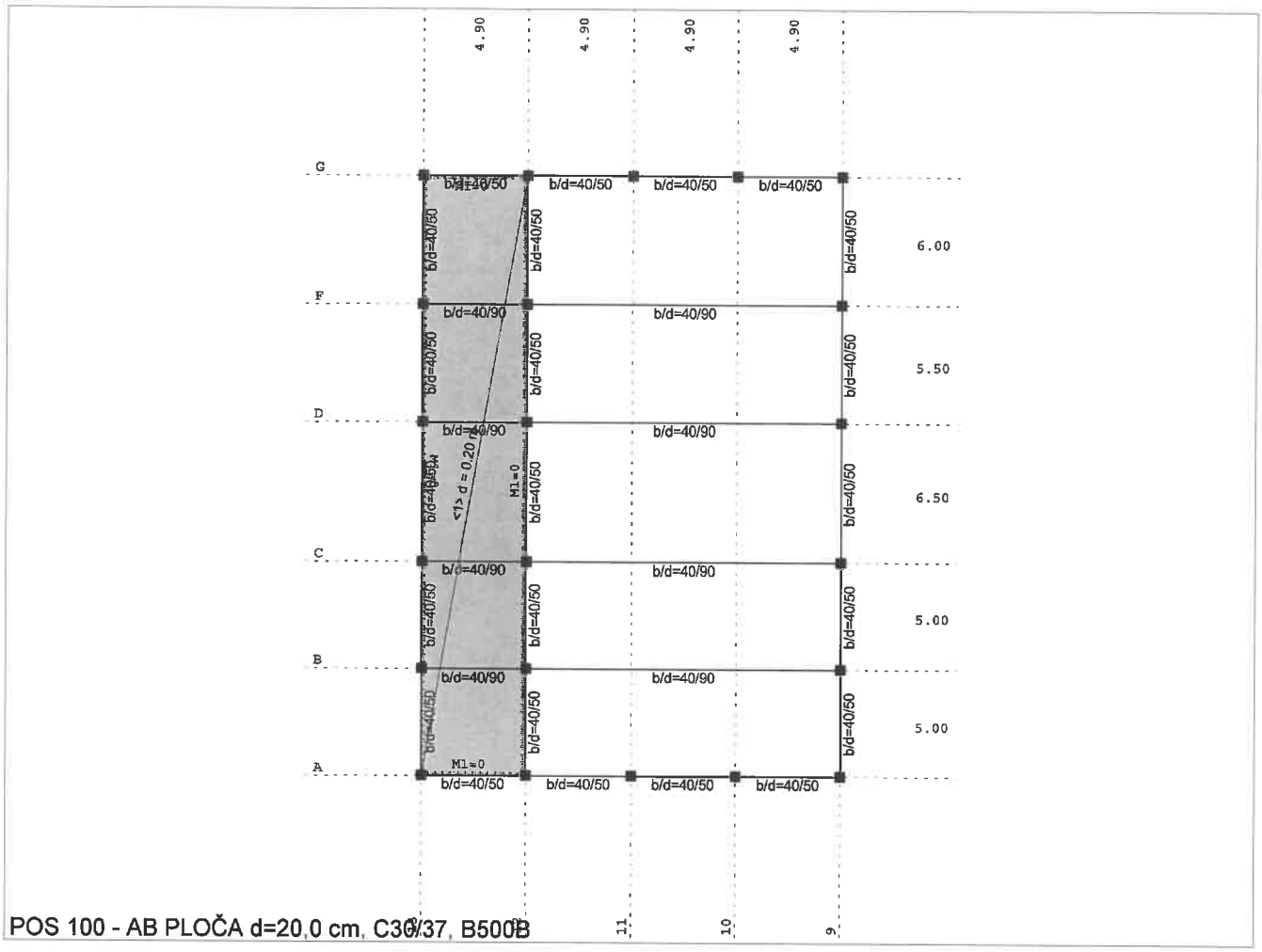
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Yp= 0.53 / min Yp= -0.53 m / 1000

Opt. 4: SY



Izometrija
Utjecaji u gredi: max Yp= 6.96 / min Yp= -6.96 m / 1000

POS 100 - AB PLOČA d=20,0 cm, C30/37, B500B



POS 100 - AB PLOČA d=20,0 cm, C30/37, B500B

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

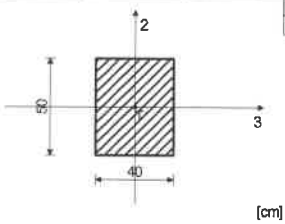
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=40/50, Fiktivna ekscentričnost

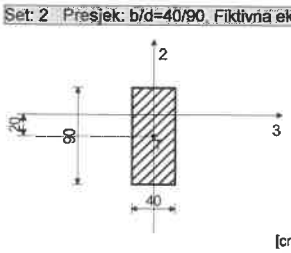
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	2.000e-1	1.667e-1	1.667e-1	5.474e-3	2.667e-3	4.167e-3



[cm]

Set: 2 Presjek: b/d=40/90, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	3.600e-1	3.000e-1	3.000e-1	1.384e-2	4.800e-3	2.430e-2



[cm]

Setovi točkastih ležajeva

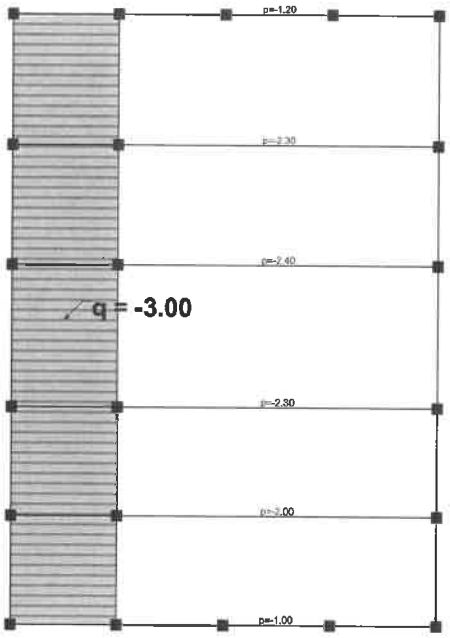
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

Ulazni podaci - Opterećenje

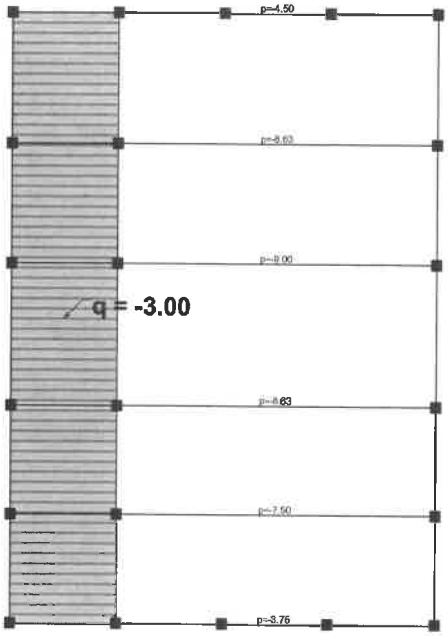
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	KORISNO
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

Opt. 1: STALNO (g)

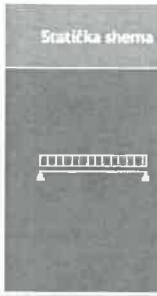


Opt. 2: KORISNO



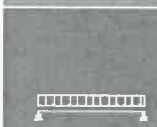
– PREDLOŽENI KROVNI PANEL PREKO AB GREDA OKVIRA –

TABLICE RASPODJELE OPTEREĆENJA za KS1000 XD vanjski čel. lim 0,7 mm /unutarnji čel. lim 0,9mm

Statička shema	Debljina izolacije	Slučaj opterećenja	Sva opterećenja u kN/m² za dane raspone u metrima							
			4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50
	XD 80	Prema dolje	3,82	3,12	2,65	2,15	1,70	1,35	1,05	0,80
		Prema gore	4,52	3,77	3,16	2,56	2,12	1,78	1,52	1,28
		a_{min} [mm]	76	70	68	60	55	49	41	40
	XD 100	Prema dolje	4,15	3,45	2,91	2,47	2,01	1,63	1,31	1,02
		Prema gore	5,06	4,26	3,61	2,95	2,46	2,07	1,77	1,53
		a_{min} [mm]	82	77	73	68	63	56	44	43

Statička shema	Debljina izolacije	Slučaj opterećenja	Sva opterećenja u kN/m² za dane raspone u metrima							
			4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50
	XD 80	Prema dolje	3,82	3,13	2,61	2,22	1,90	1,62	1,40	1,20
		Prema gore	4,52	3,77	3,19	2,75	2,40	2,11	1,87	1,68
		a_{min} [mm]	76	70	66	62	59	56	52	49
		b_{min} [mm]	152	141	132	125	118	111	105	99
	XD 100	Prema dolje	4,03	3,44	2,89	2,47	2,02	1,71	1,47	1,27
		Prema gore	5,06	4,26	3,65	3,16	2,76	2,44	2,18	1,95
		a_{min} [mm]	80	77	73	69	63	58	55	52
		b_{min} [mm]	160	155	146	139	126	117	110	104

TABLICE RASPODJELE OPTEREĆENJA za KS1000 XD vanjski čel. lim 0,7mm /unutarnji čel. lim 1,1mm

Statička shema	Debljina izolacije	Slučaj opterećenja	Sva opterećenja u kN/m² za dane raspone u metrima							
			4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50
	XD 80	Prema dolje	4,50	3,67	3,05	2,38	1,87	1,49	1,16	0,89
		Prema gore	5,26	4,36	3,51	2,84	2,35	1,97	1,68	1,45
		a_{min} [mm]	89	83	77	67	59	43	45	40
	XD 100	Prema dolje	4,85	4,00	3,37	2,75	2,20	1,78	1,45	1,14
		Prema gore	5,82	4,88	3,98	3,24	2,69	2,27	1,94	1,68
		a_{min} [mm]	96	90	85	77	69	61	55	48

Statička shema	Debljina izolacije	Slučaj opterećenja	Sva opterećenja u kN/m² za dane raspone u metrima							
			4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50
	XD 80	Prema dolje	4,49	3,67	3,05	2,58	2,21	1,91	1,66	1,46
		Prema gore	5,26	4,36	3,70	3,18	2,77	2,28	2,16	1,93
		a_{min} [mm]	89	83	77	73	69	65	62	59
		b_{min} [mm]	178	165	154	145	137	130	124	119
	XD 100	Prema dolje	4,84	4,00	3,36	2,87	2,42	2,07	1,79	1,56
		Prema gore	5,82	4,88	4,17	3,61	3,16	2,80	2,49	2,24
		a_{min} [mm]	96	90	85	80	75	70	66	63
		b_{min} [mm]	191	179	169	161	150	140	132	126

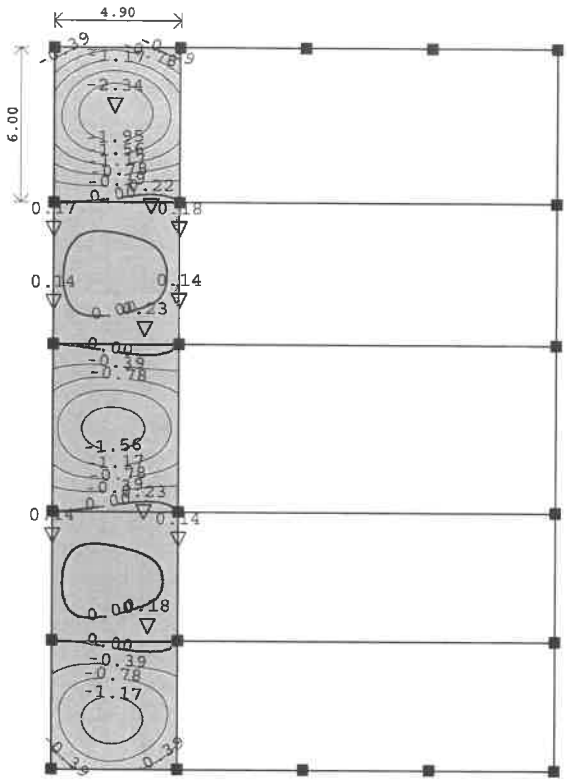
Tablice opterećenja

NAPOMENE:

Gornje vrijednosti opterećenja su karakteristične. Za svaku vrijednost su razmotreni pojedinačni i kombinirani slučajevi opterećenja s prikladnim faktorima opterećenja i temperaturama. Za srednje vrijednosti se može koristiti linearna interpolacija.
Vrijednosti su proračunate koristeći metodu graničnog stanja sukladno sa EN 14509, uzimajući u obzir uporabna opterećenja i temperature.
Maksimalni dopuštena progib: prema dolje i prema gore – L / 200
a_{min} – minimalna širina potpore na krajevima; b_{min} – minimalna širina potpore u sredini
Vlastito opterećenje panela je uključeno u gornje iznose.

Statički proračun

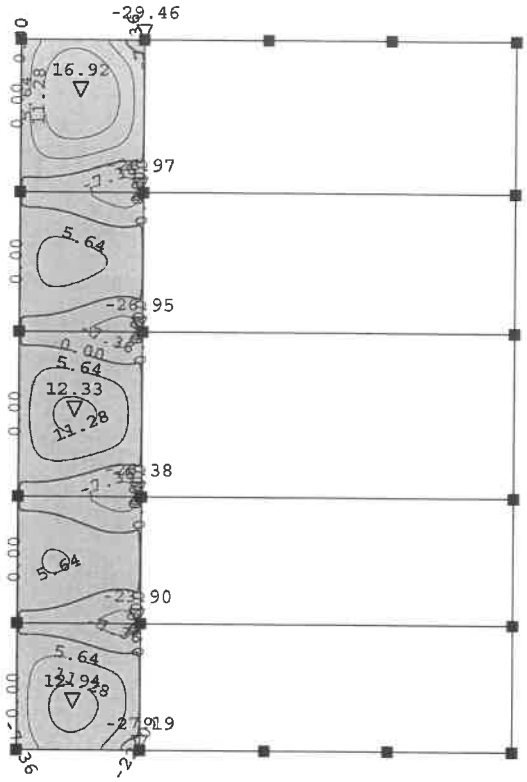
Opt. 3: I+II



Utjecaji u ploči: max Zp= 0.23 / min Zp= -2.34 m / 1000

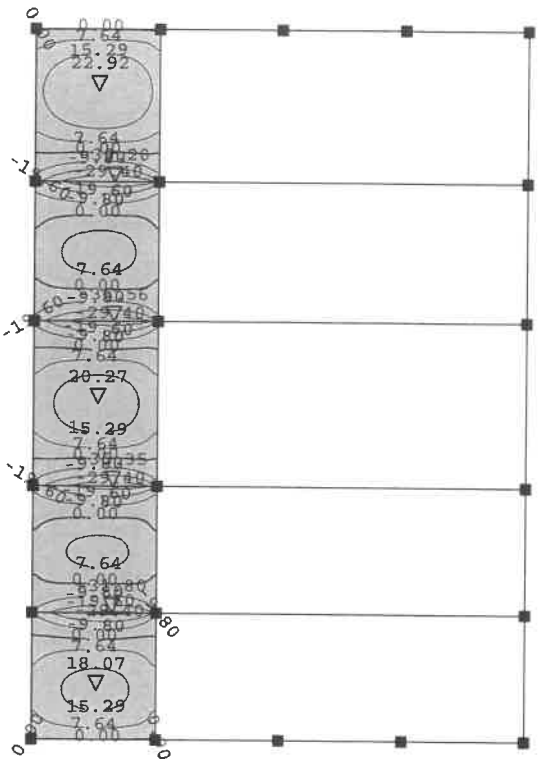
f_{el}=5,32 mm
f_{dug}=5,32x4/10 = 2,13 cm
f_{dop}= 605/250 =2,42 cm
$f_{dug}<f_{dop}$

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



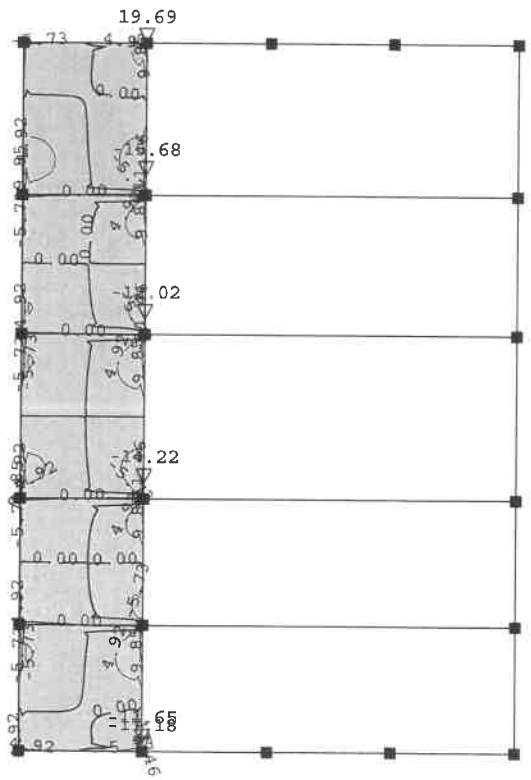
Utjecaji u ploči: max Mx= 16.92 / min Mx= -29.46 kNm/m

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u ploči: max My= 22.92 / min My= -39.20 kNm/m

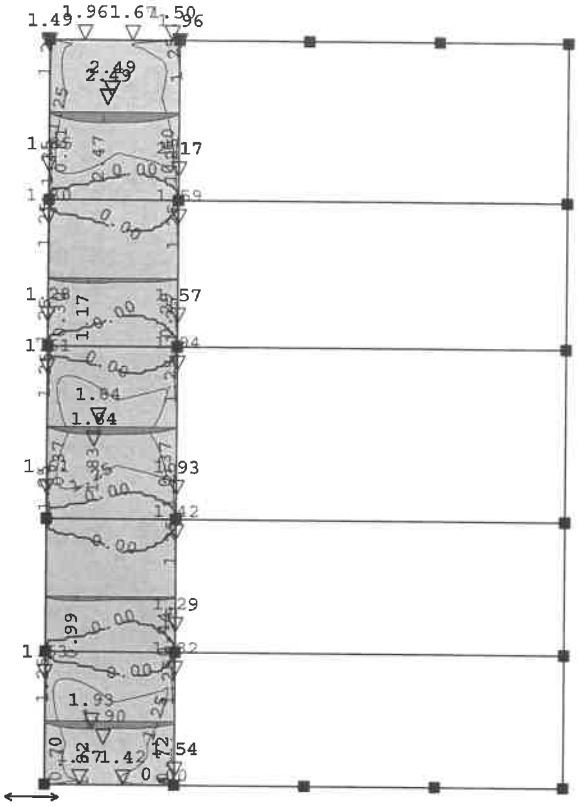
Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u ploči: max Mxy= 19.69 / min Mxy= -17.18 kNm/m

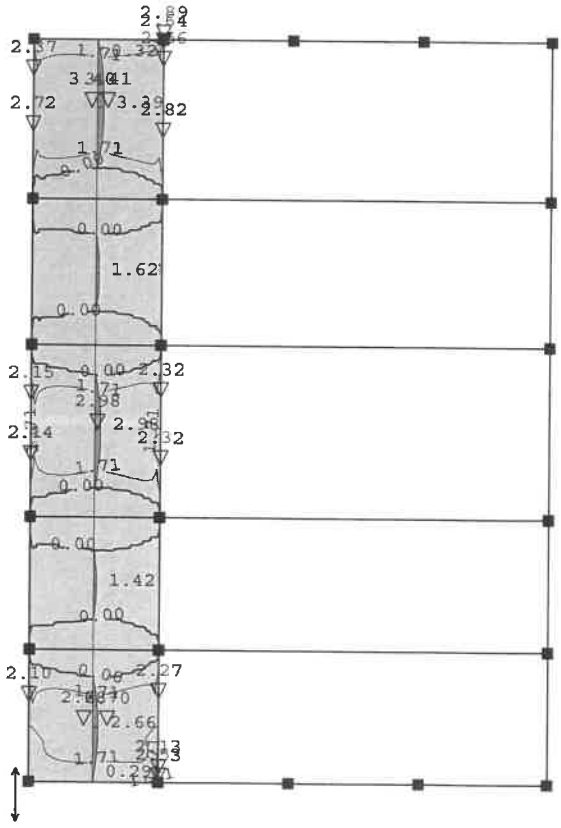
Dimenzioniranje (beton) 2D

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



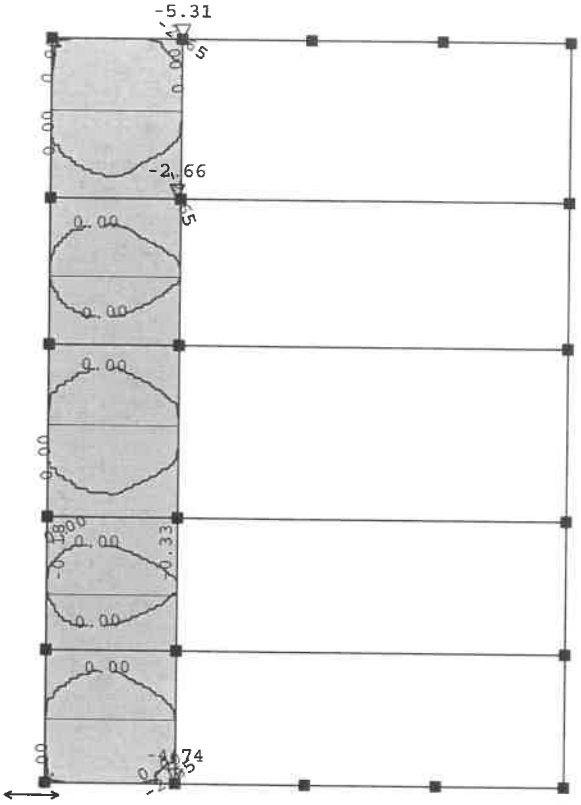
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 2.49 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



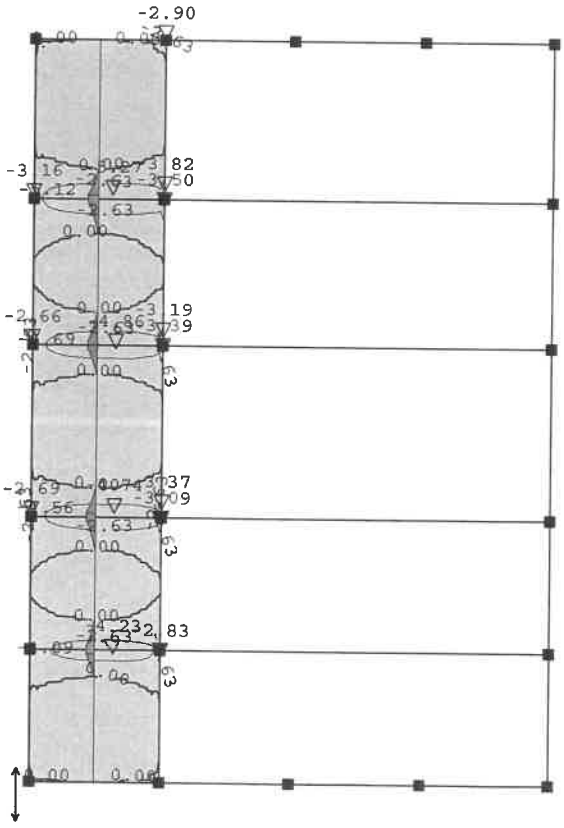
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 3.41 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -5.31 cm²/m

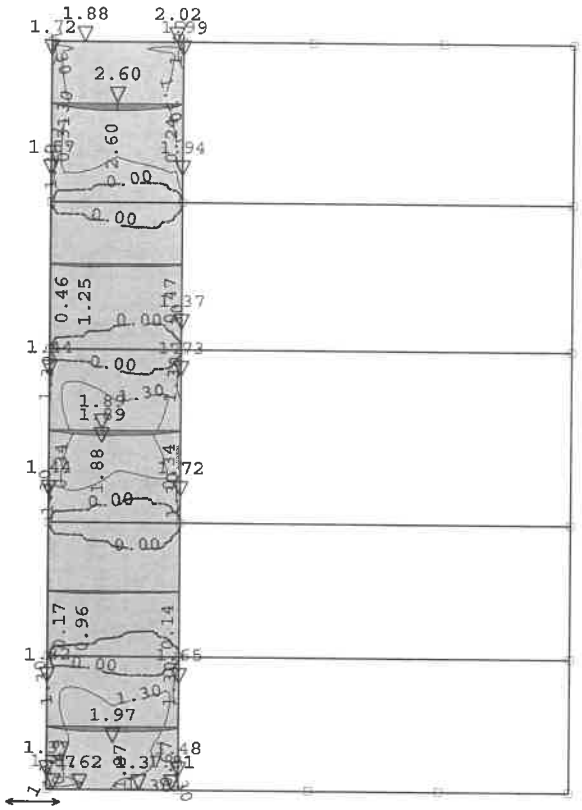
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -5.27 cm²/m

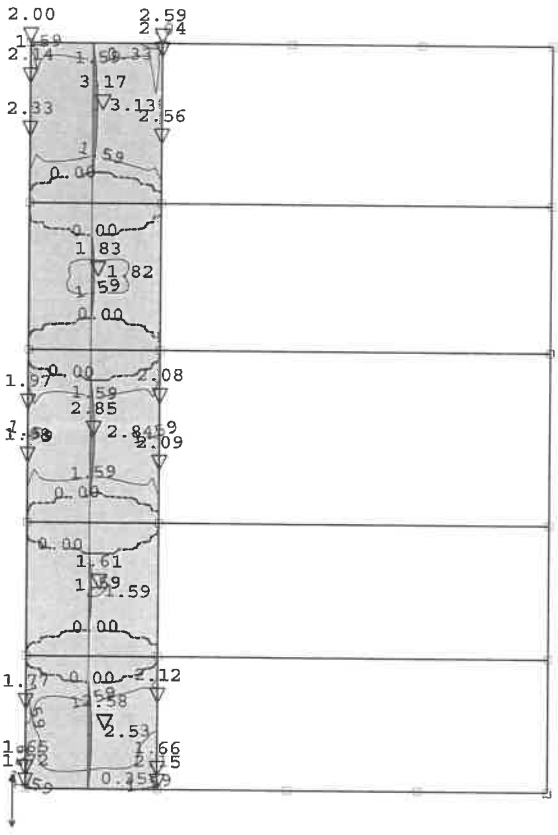
3D

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



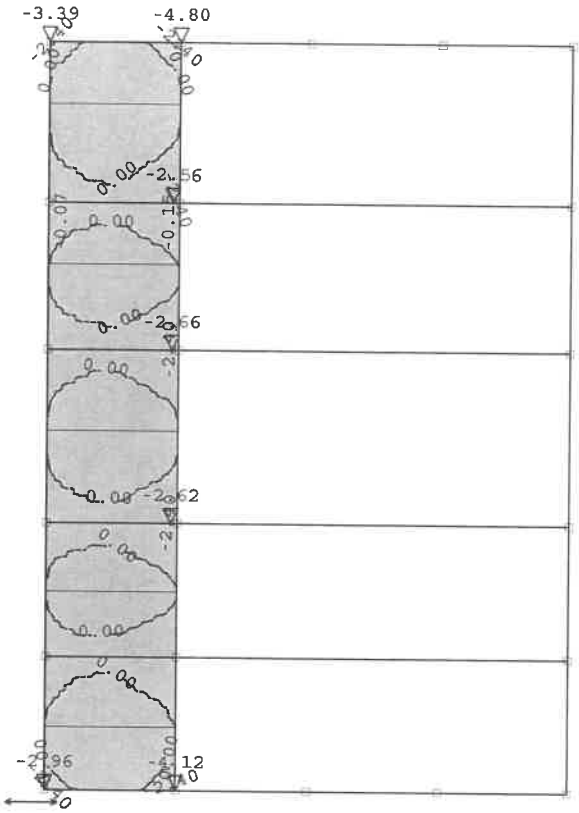
Nivo: [8.40 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 2.60 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



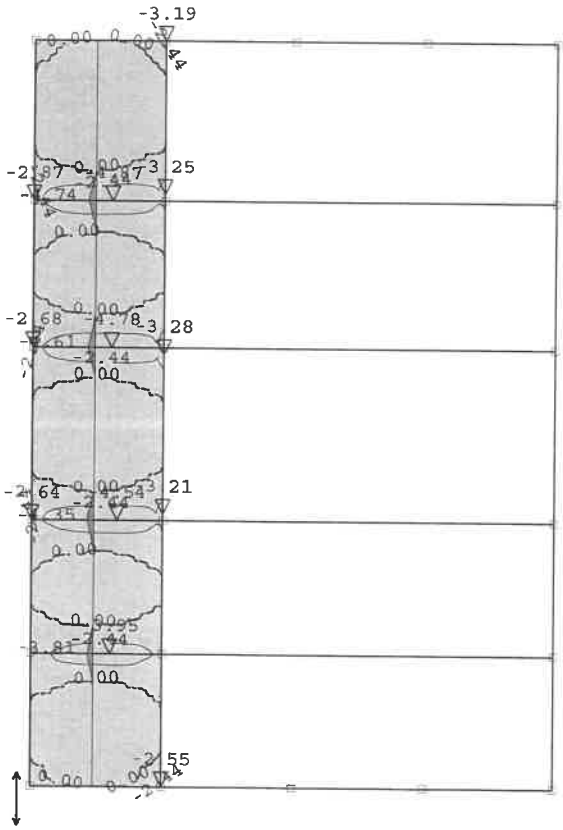
Nivo: [8.40 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 3.17 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



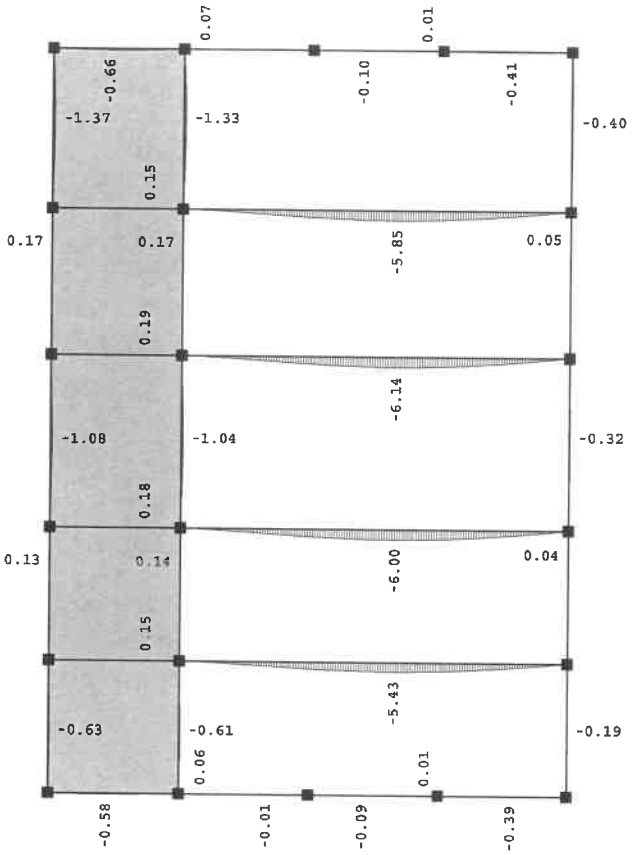
Nivo: [8.40 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -4.80 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



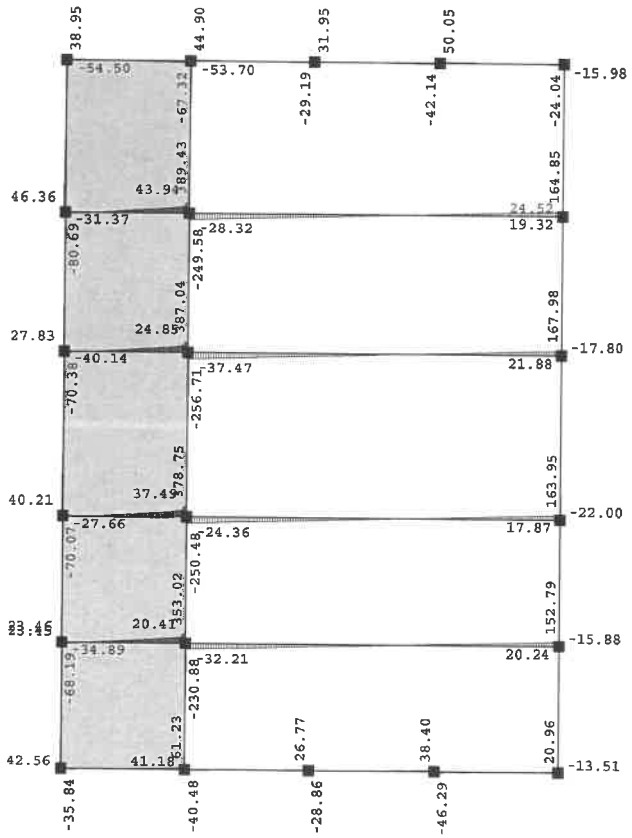
Nivo: [8.40 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -4.87 cm²/m

Opt. 3: I+II



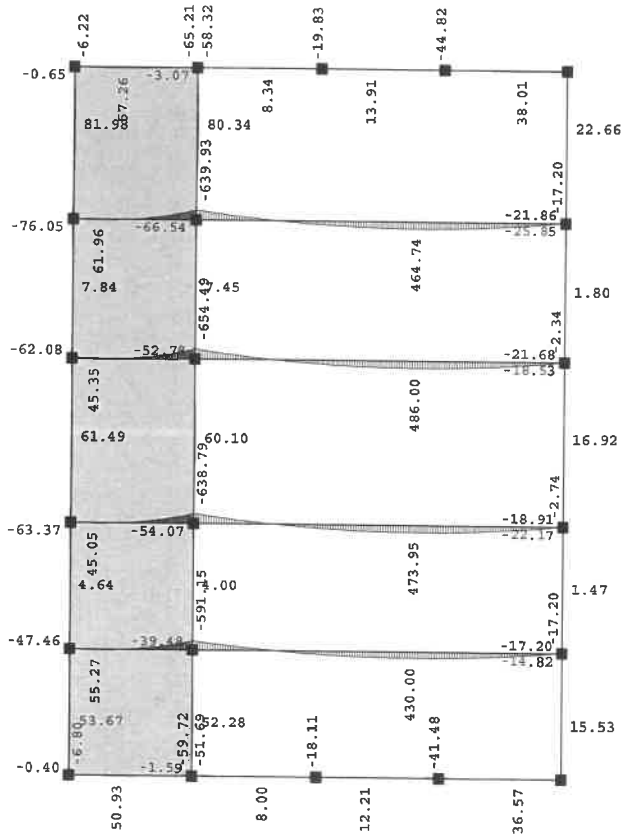
Utjecaji u gredi: max Zp= 0.19 / min Zp= -6.14 m / 1000

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u gredi: max T2= 389.43 / min T2= -256.71 kN

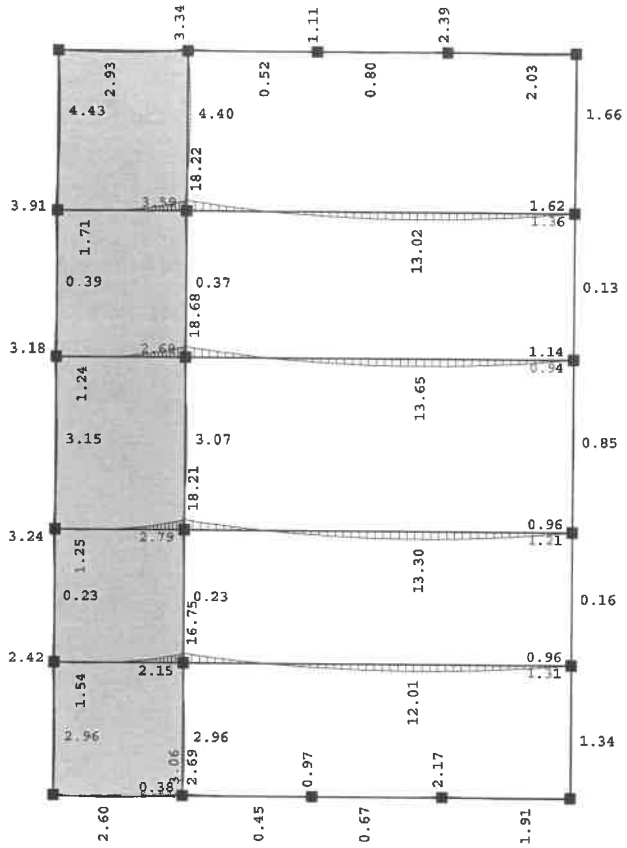
Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u gredi: max M3= 486.00 / min M3= -654.49 kNm

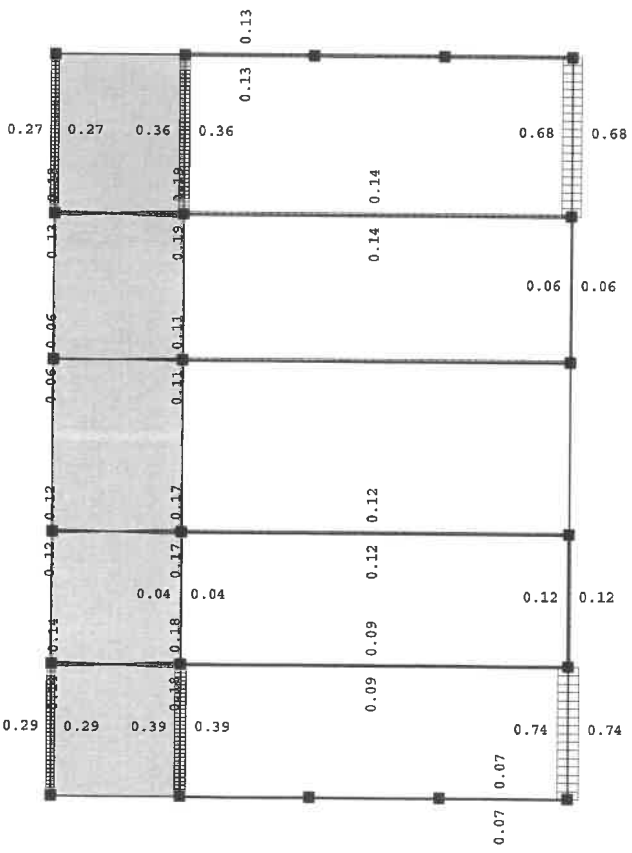
2D

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



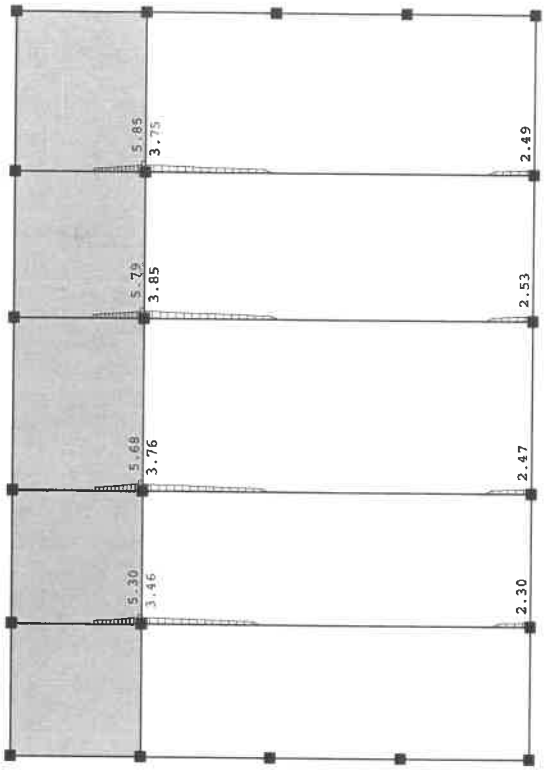
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 18.68 / 13.65 cm²

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.74 / 0.74 cm²

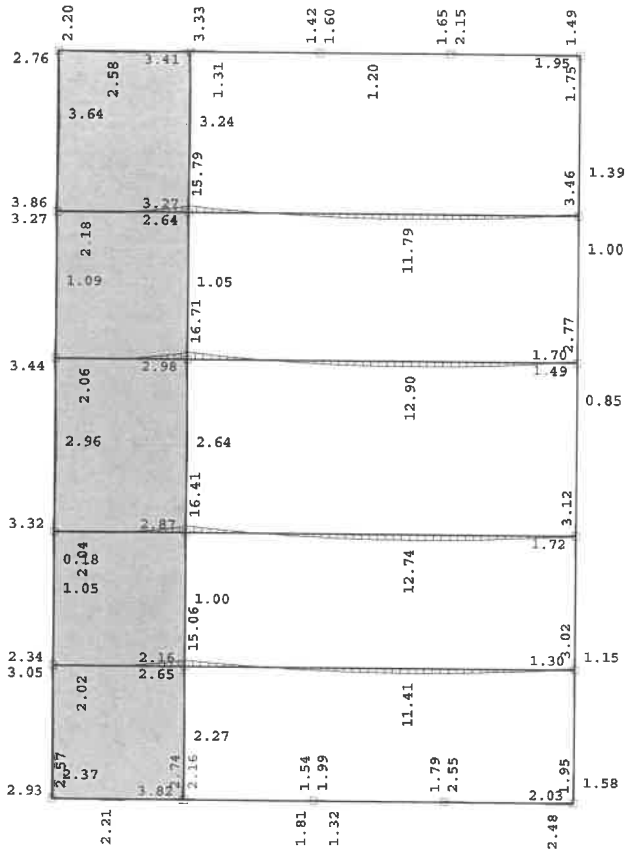
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Armatura u gredama: max Asw= 5.85 cm²

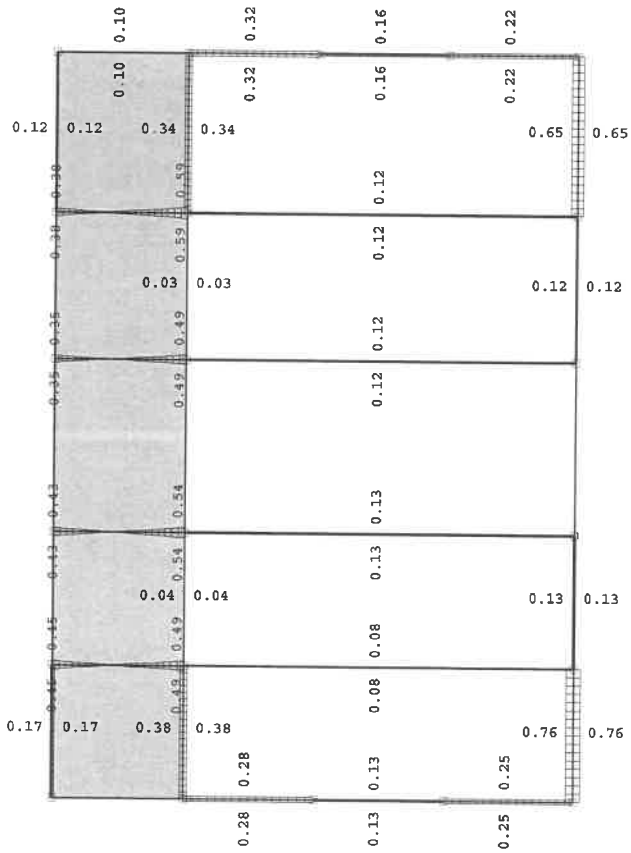
3D

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



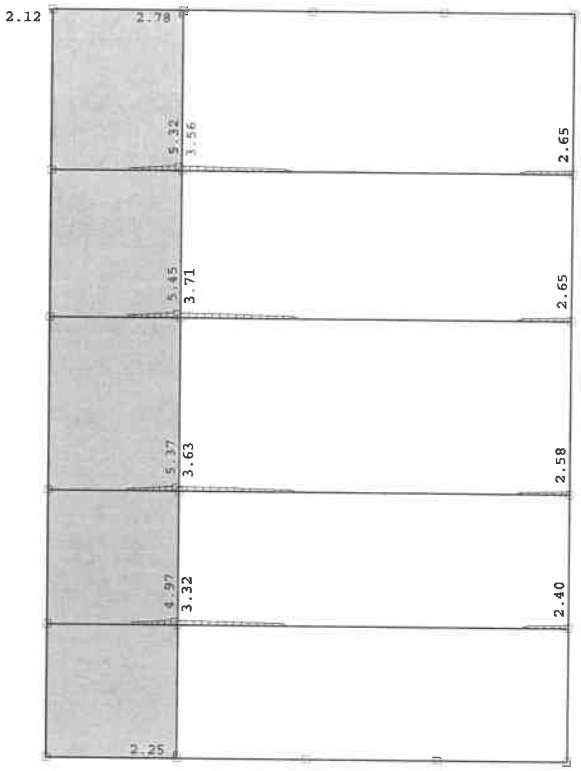
Nivo: [8.40 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 16.71 / 12.90 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



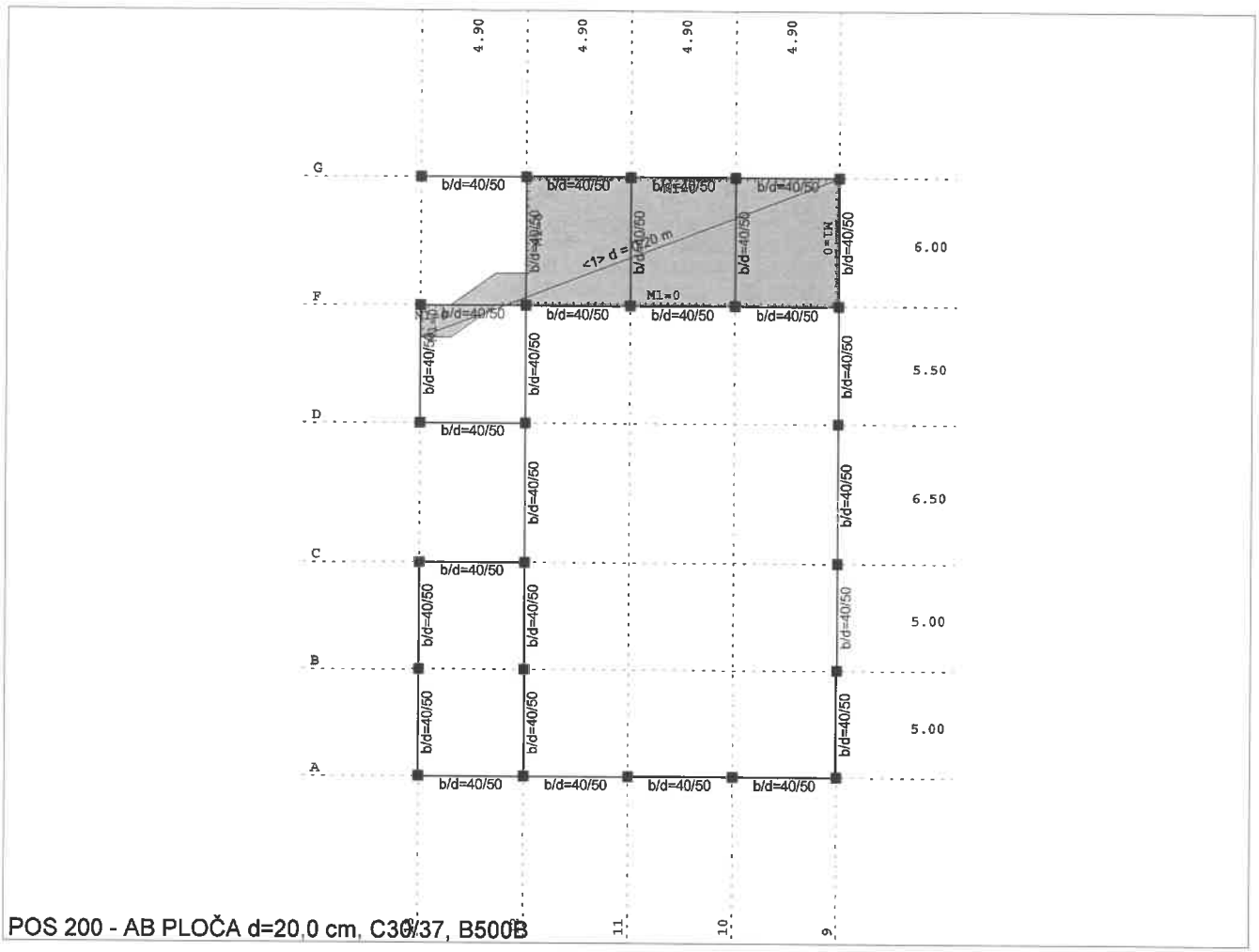
Nivo: [8.40 m]
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.76 / 0.76 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Nivo: [8.40 m]
Armatura u gredama: max Asw= 5.45 cm²

POS 200 - AB PLOČA d=20,0 cm, C30/37, B500B



POS 200 - AB PLOČA d=20,0 cm, C30/37, B500B

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	α[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

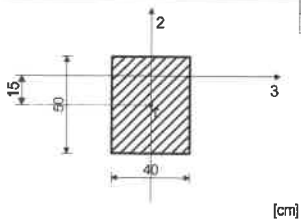
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=40/50, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	2.000e-1	1.667e-1	1.667e-1	5.474e-3	2.667e-3	4.167e-3



[cm]

Setovi točkastih ležajeva

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

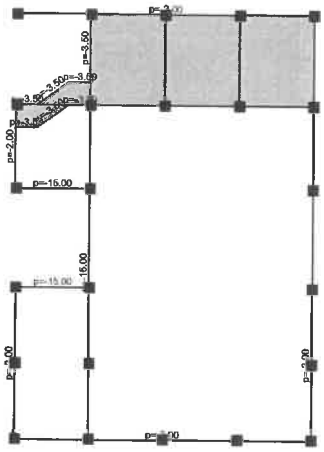
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

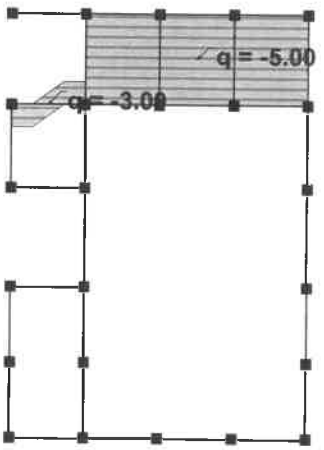
LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	KORISNO

LC	Naziv
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

Opt. 1: STALNO (g)

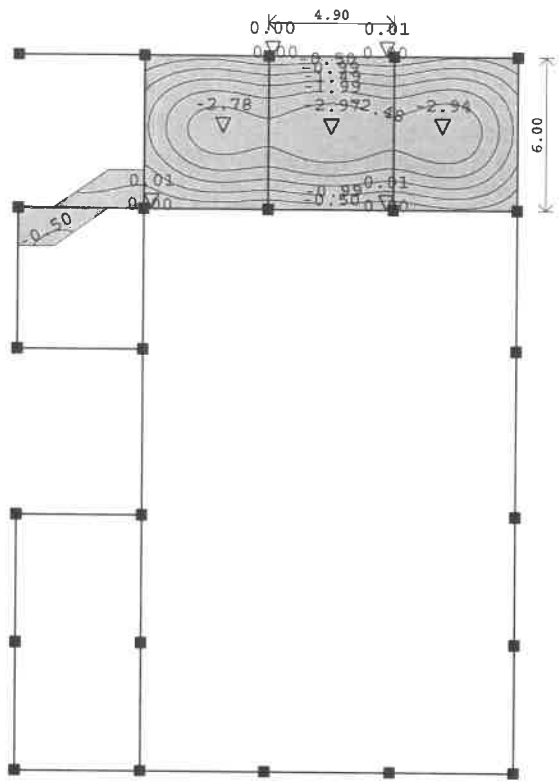


Opt. 2: KORISNO



Statički proračun

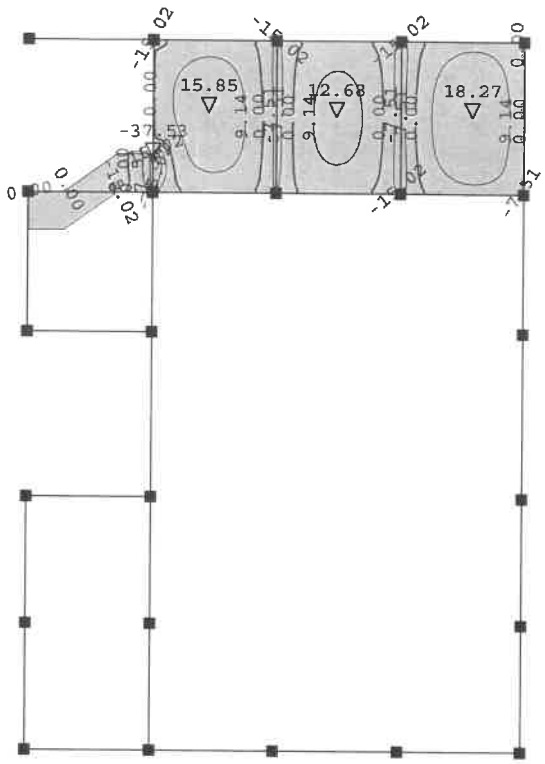
Opt. 3: I+II



Utjecaji u ploči: max Zp= 0.01 / min Zp= -2.97 m / 1000

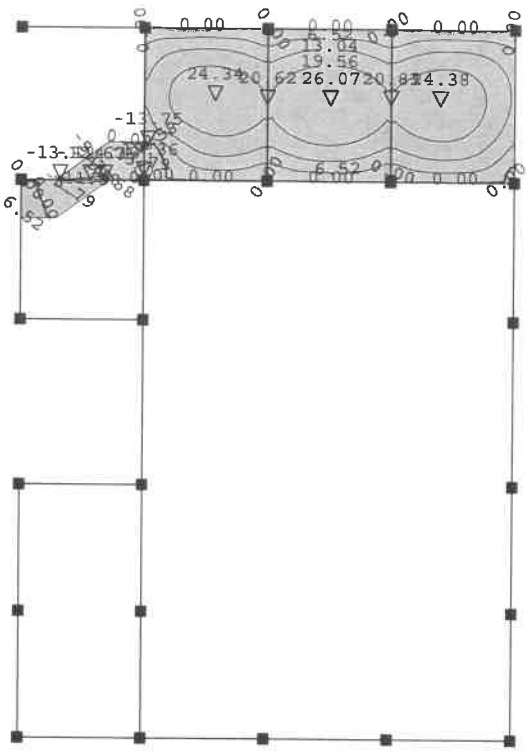
f_{el}=2,97 mm
f_{dug}=2,97x4/10 = 1,19 cm
f_{dop}= 600/250 =2,40 cm
$f_{dug}<f_{dop}$

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



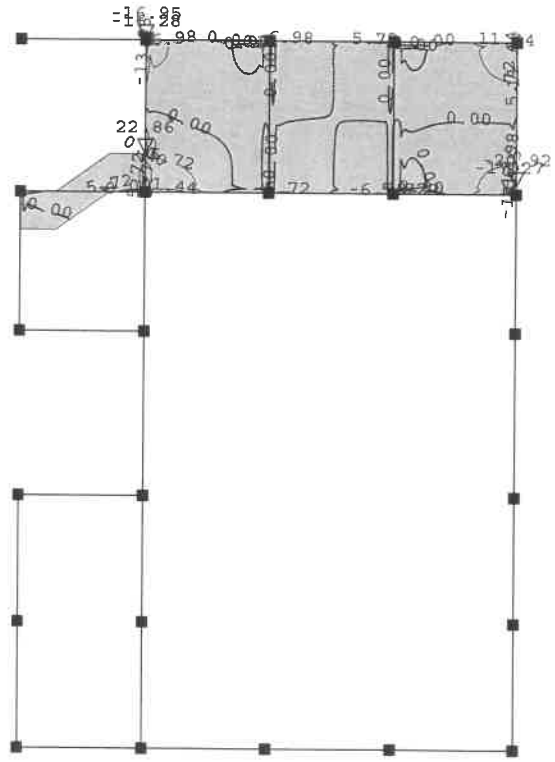
Utjecaji u ploči: max Mx= 18.27 / min Mx= -37.53 kNm/m

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u ploči: max My= 26.07 / min My= -17.36 kNm/m

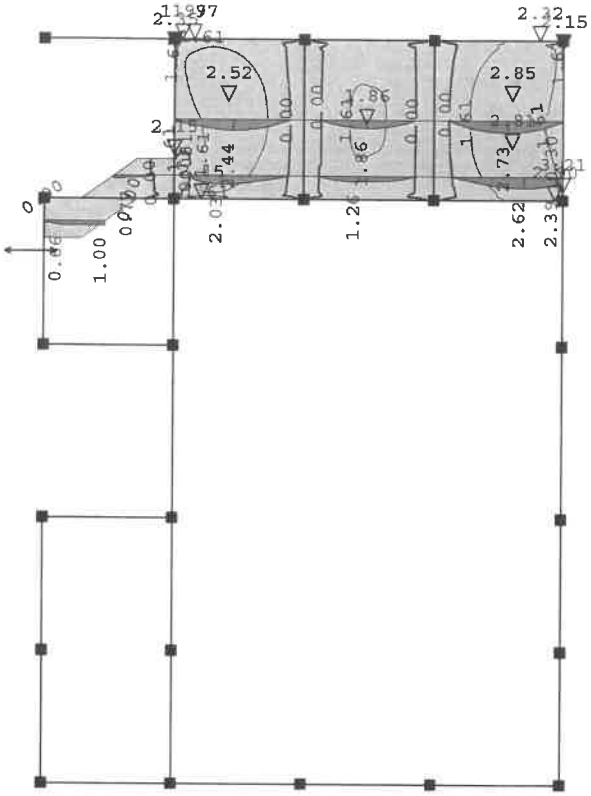
Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u ploči: max Mxy= 22.86 / min Mxy= -20.92 kNm/m

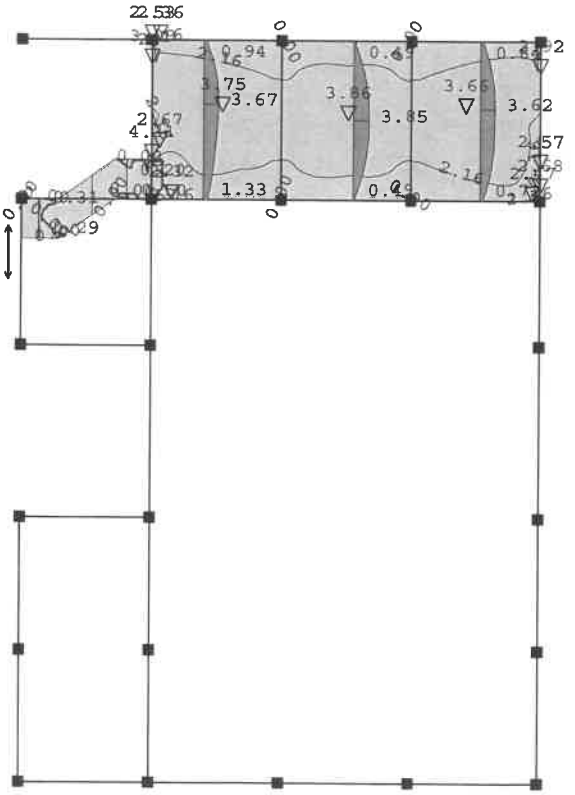
Dimenzioniranje (beton) 2D

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



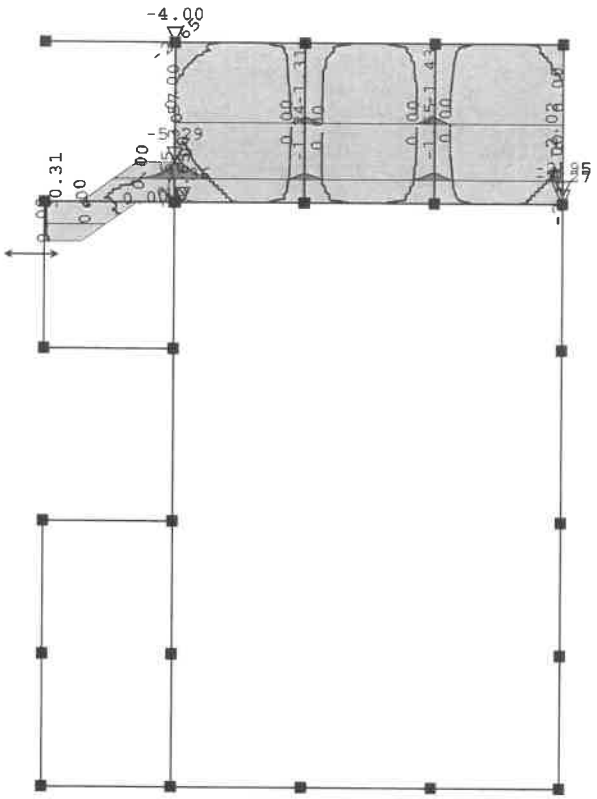
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 3.21 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



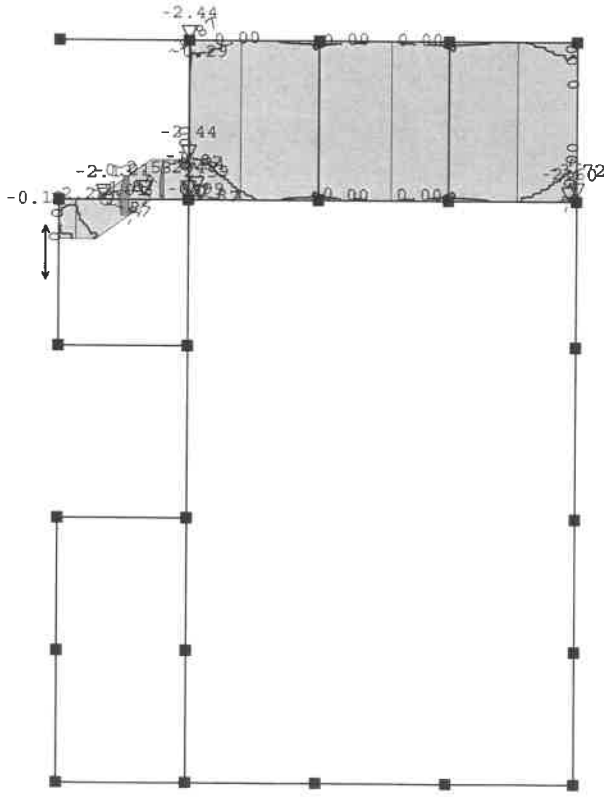
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 4.31 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -5.29 cm²/m

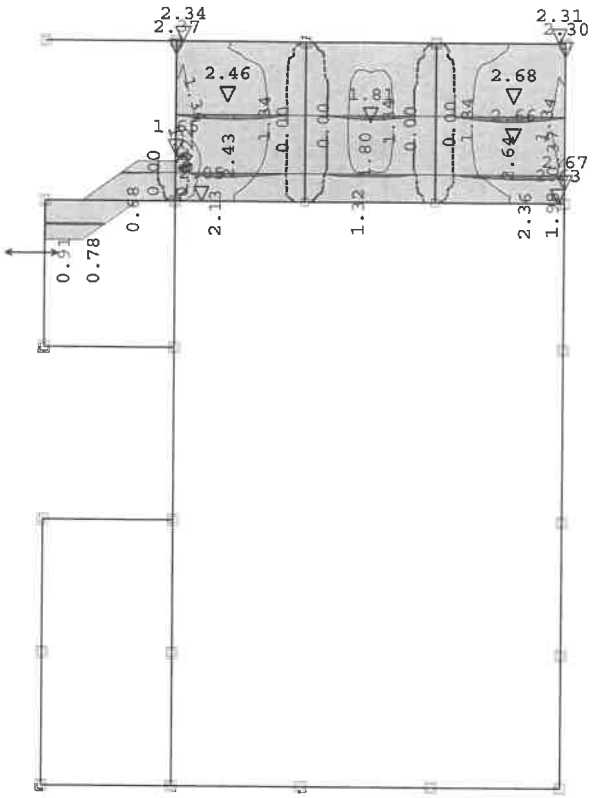
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -3.72 cm²/m

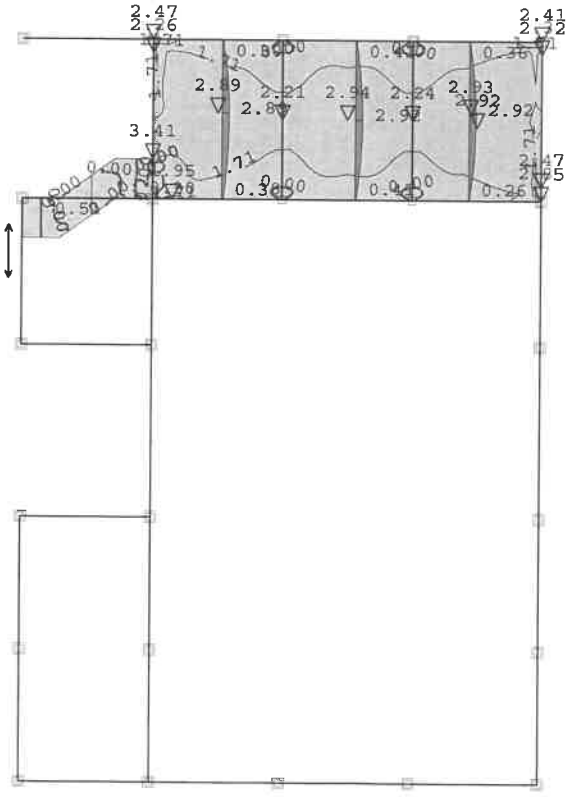
3D

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



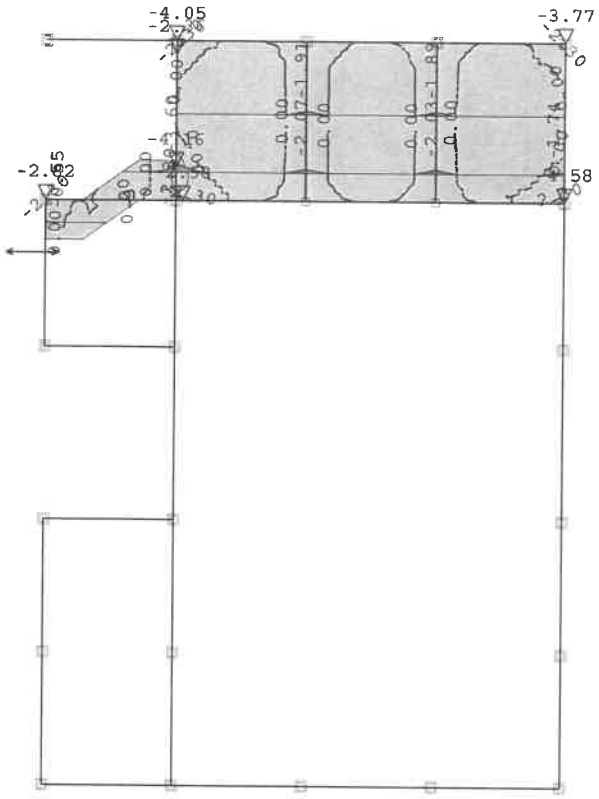
Nivo: [4.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 2.68 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



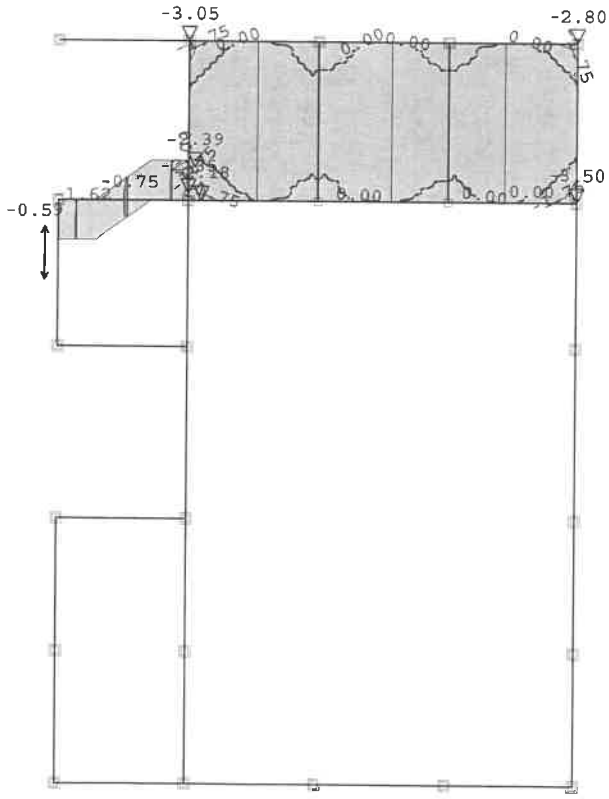
Nivo: [4.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 3.41 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



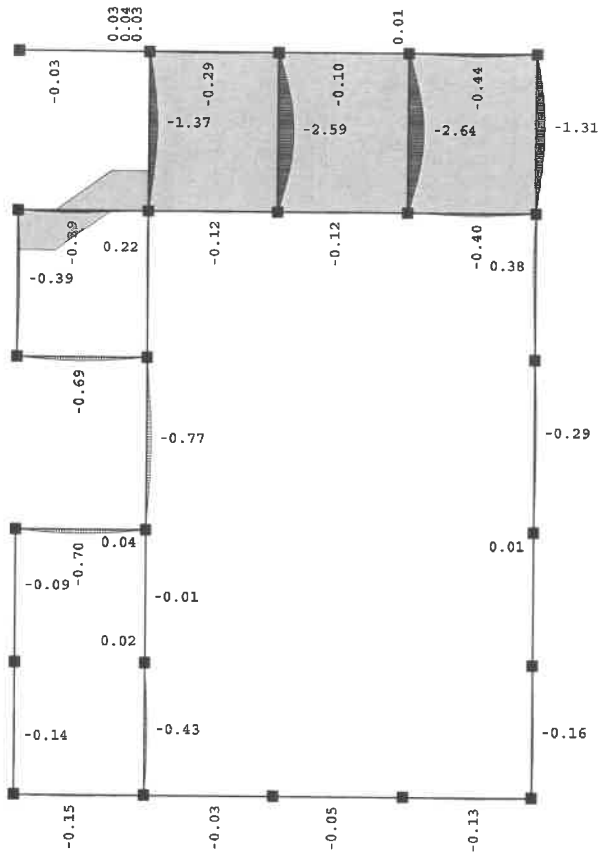
Nivo: [4.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -4.58 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



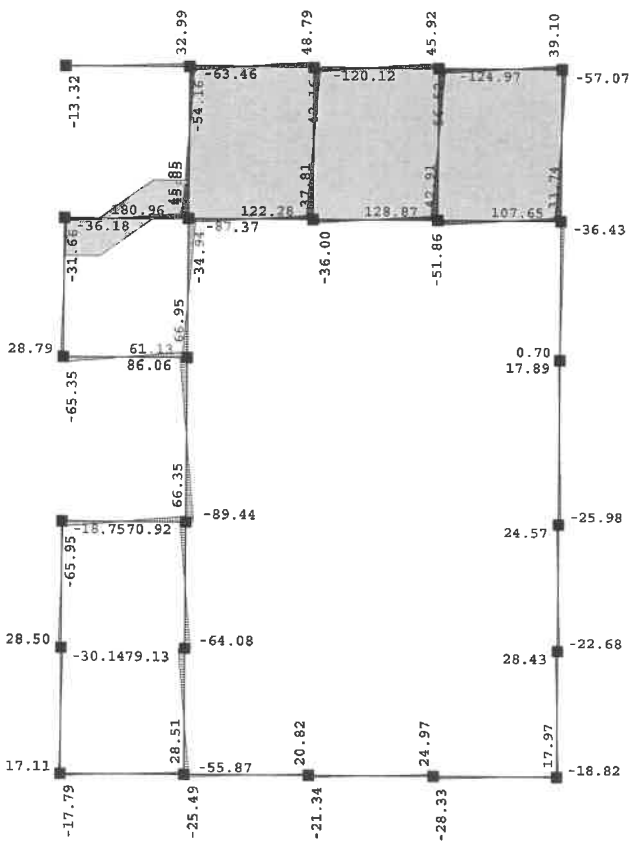
Nivo: [4.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -3.50 cm²/m

Opt. 3: I+II



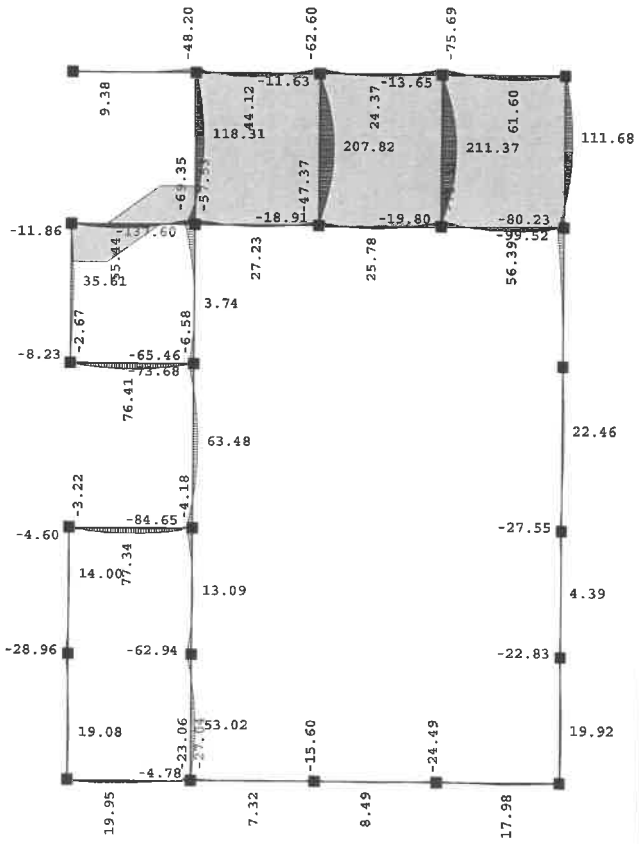
Utjecaji u gredi: max Zp= 0.39 / min Zp= -2.64 m / 1000

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u gredi: max T2= 180.96 / min T2= -124.97 kN

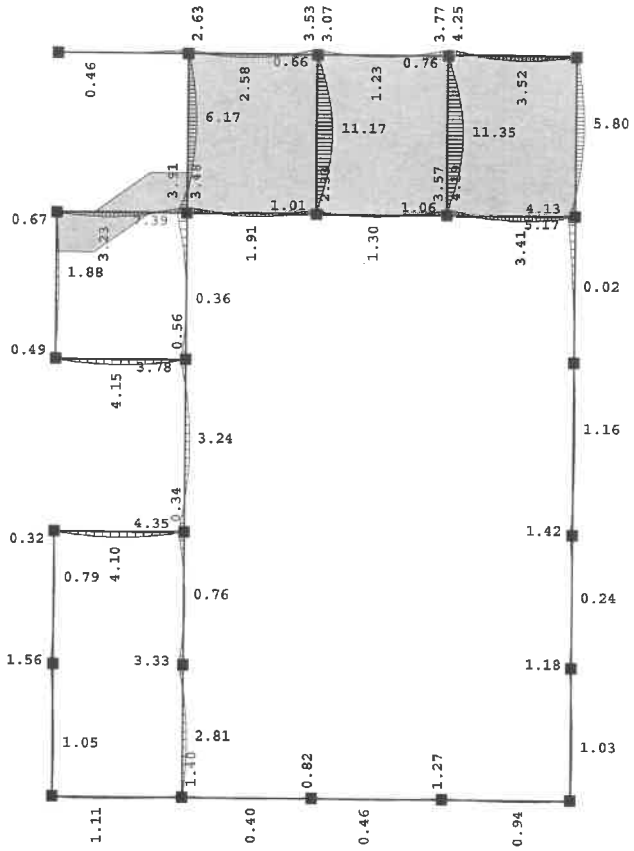
Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u gredi: max M3= 211.37 / min M3= -137.60 kNm

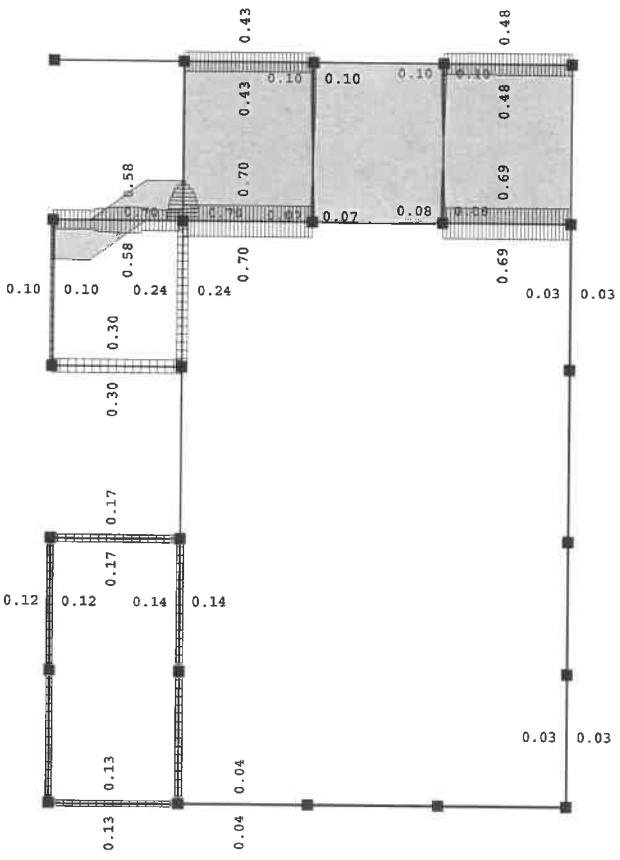
ZD

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



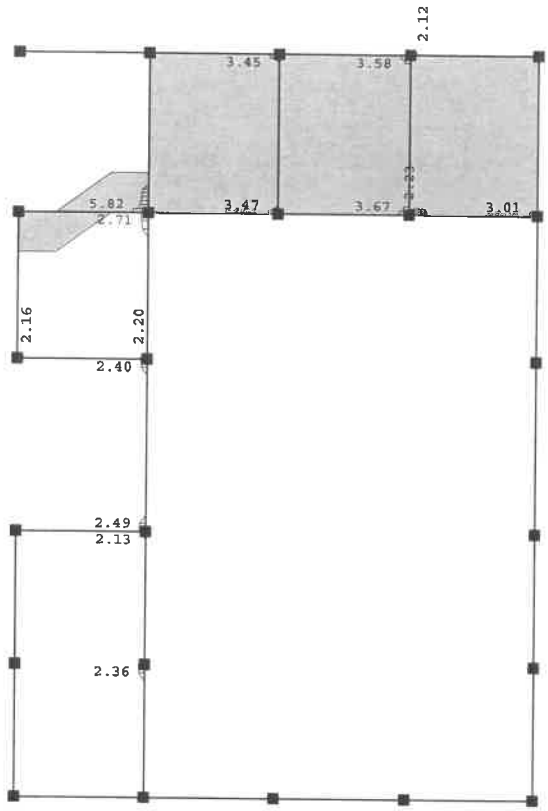
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 7.39 / 11.35 cm²

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.70 / 0.70 cm²

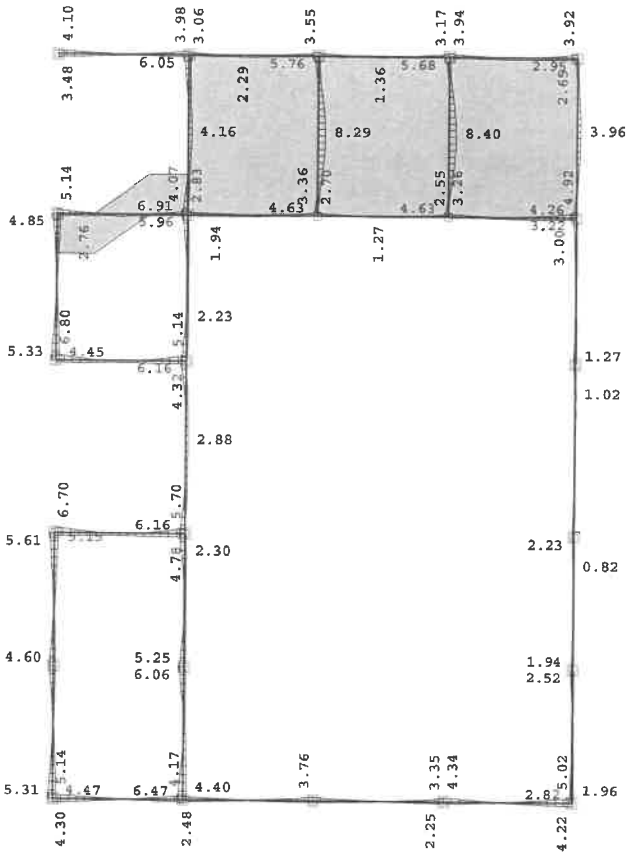
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Armatura u gredama: max Asw= 5.82 cm²

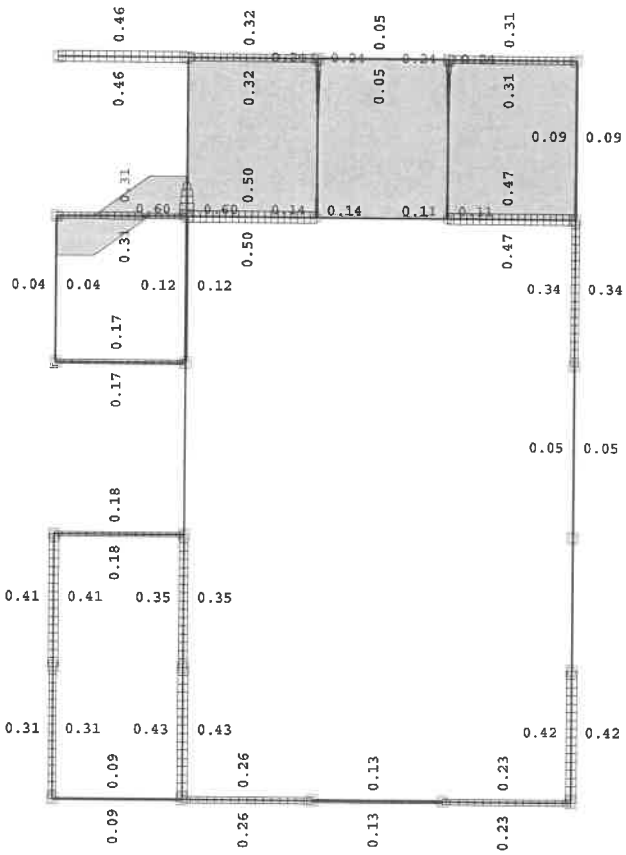
3D

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



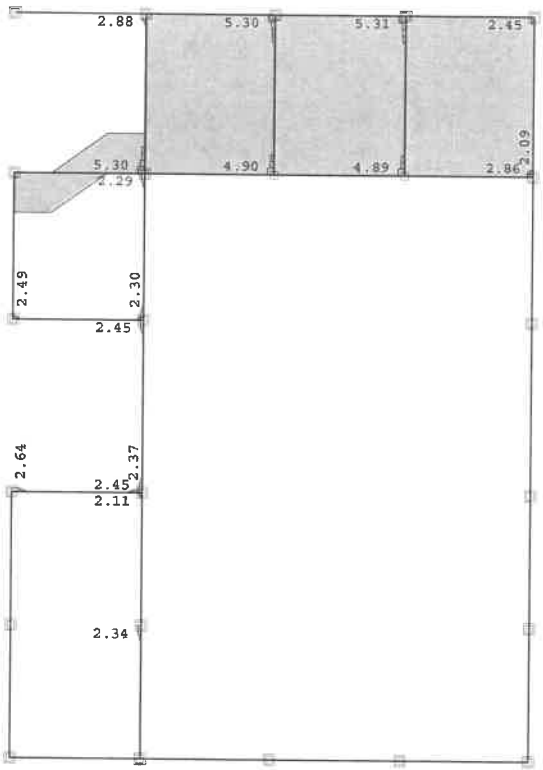
Nivo: [4.00 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 6.91 / 8.40 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



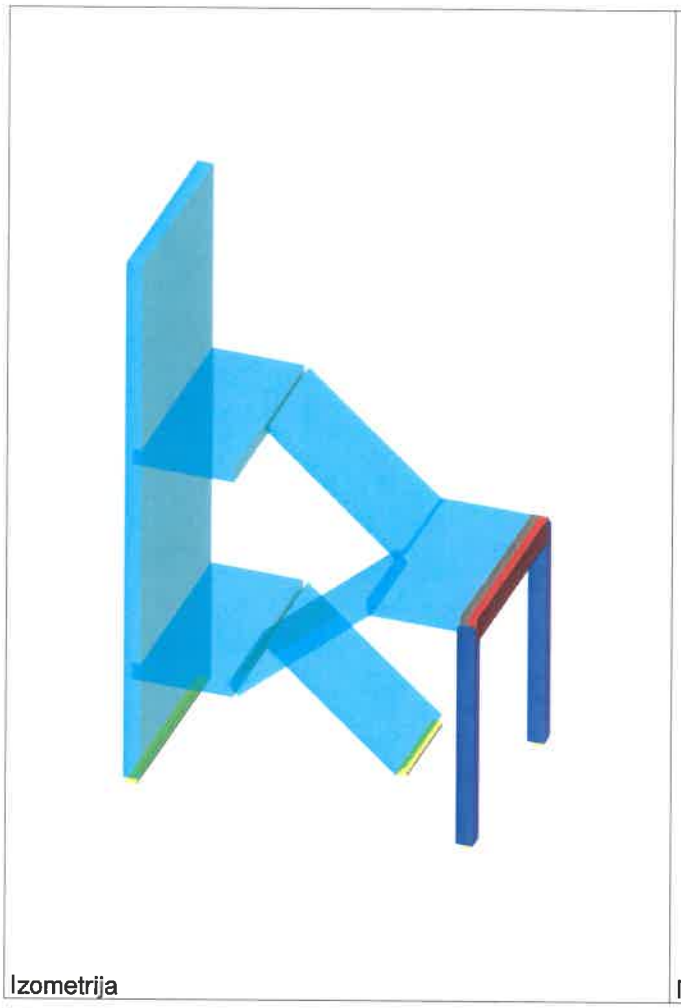
Nivo: [4.00 m]
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.60 / 0.60 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B

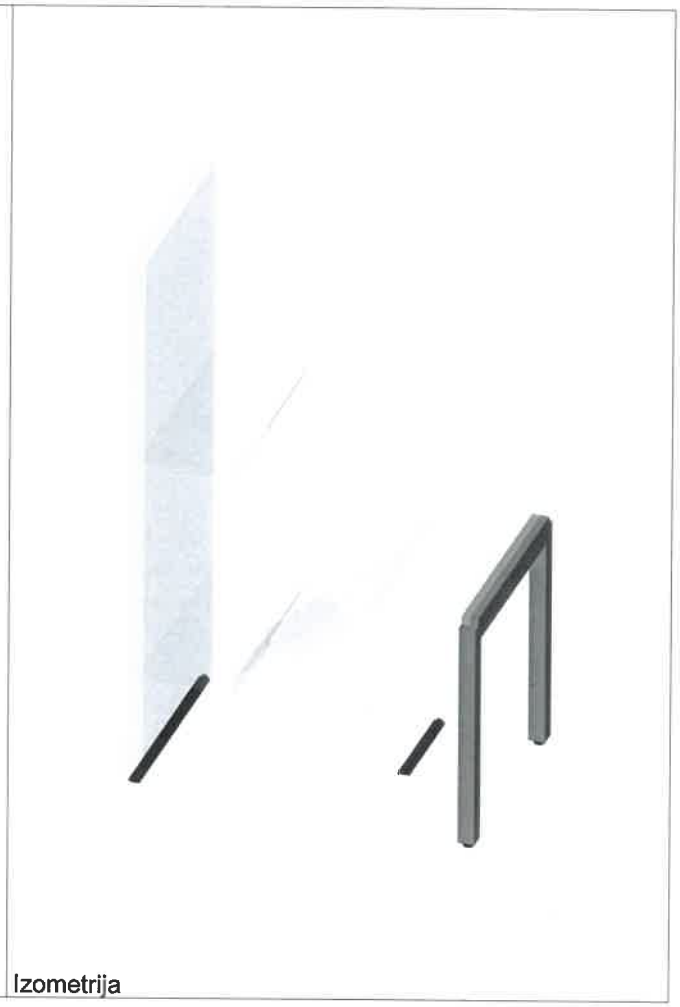


Nivo: [4.00 m]
Armatura u gredama: max Asw= 5.31 cm²

POS 201 - VANJSKO STUBIŠTE, C30/37, B500B



Izometrija



Izometrija

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	6.70	2.50
	4.20	1.40
	2.80	1.40

Naziv	z [m]	h [m]
	1.40	1.40
	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

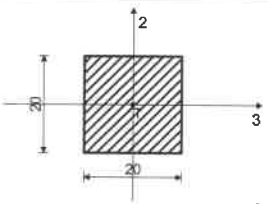
Setovi ploča

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

Setovi greda

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

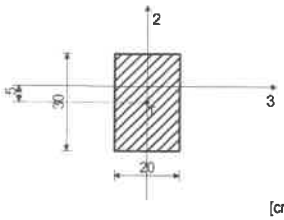
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4



[cm]

Set: 2 Presjek: b/d=20/30, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	6.000e-2	5.000e-2	5.000e-2	4.695e-4	2.000e-4	4.500e-4



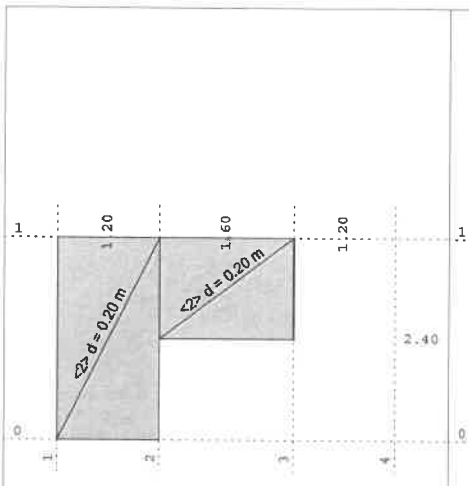
[cm]

Setovi linijskih ležajeva

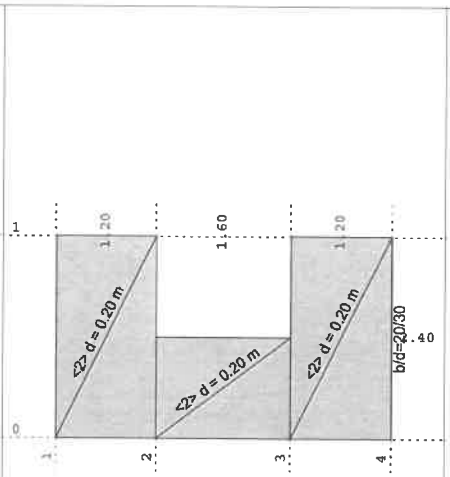
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

Setovi točkastih ležajeva

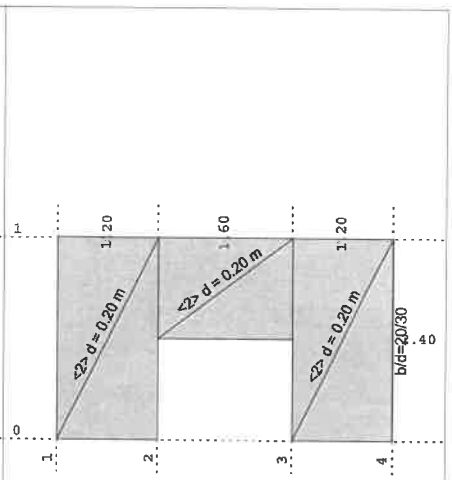
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			



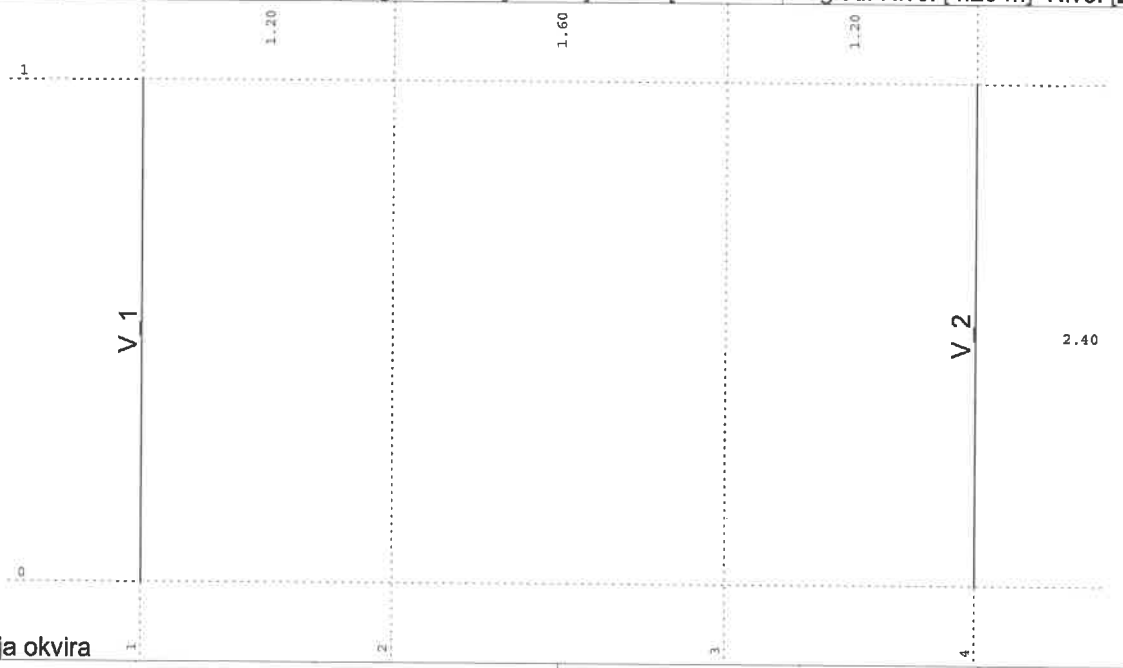
Pogled: Nivo: [1.40 m]+KRAK 1



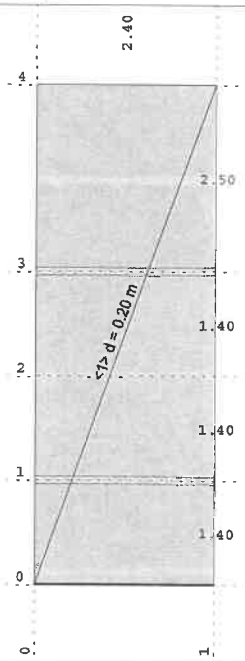
Pogled: Nivo: [2.80 m]+Nivo: [1.40 ...



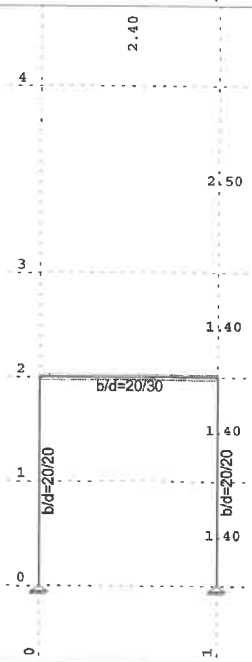
Pogled: Nivo: [4.20 m]+Nivo: [2.80 ...



Dispozicija okvira



Okvir: V_1



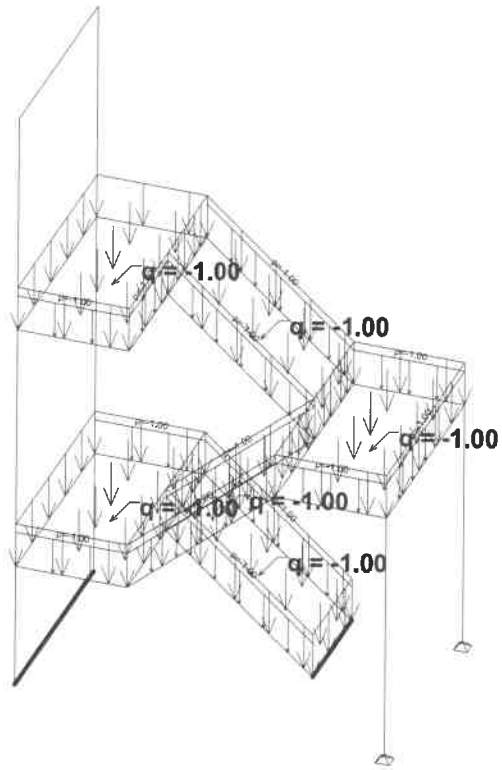
Okvir: V_2

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

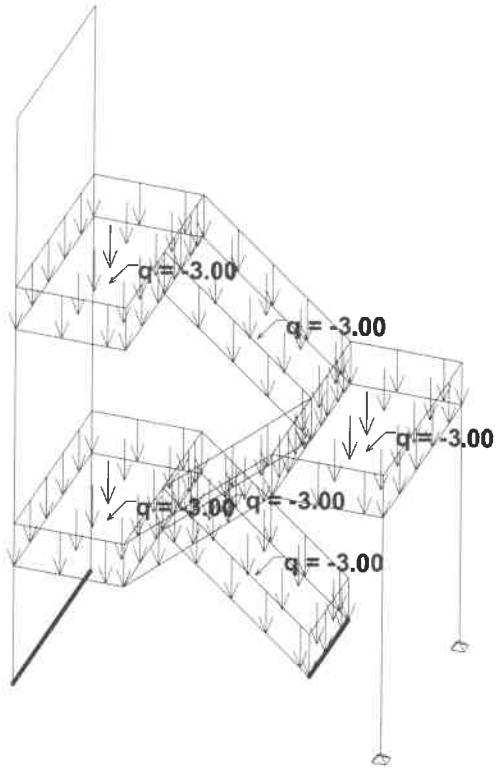
LC	Naziv
1	stalno (g)
2	korisno
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

Opt. 1: stalno (g)



Izometrija

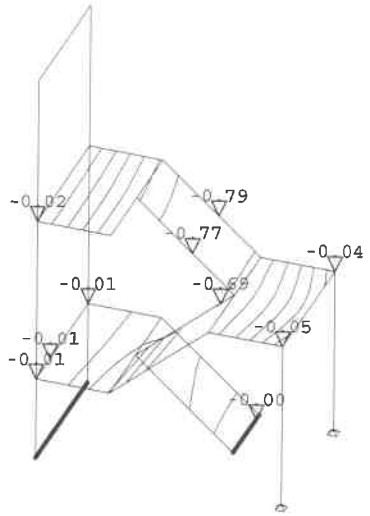
Opt. 2: korisno



Izometrija

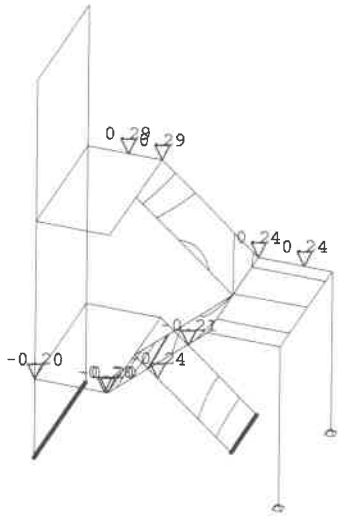
Statički proračun

Opt. 1: stalno (g)



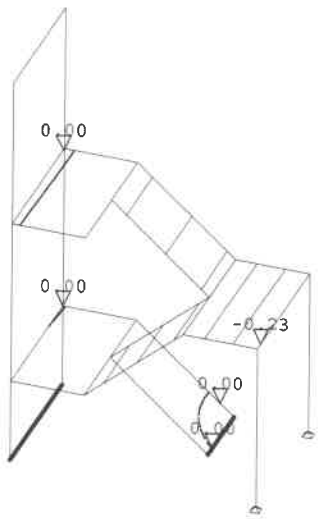
Izometrija
Utjecaji u ploči: max Zp= 0.00 / min Zp= -0.79 m / 1000

Opt. 1: stalno (g)



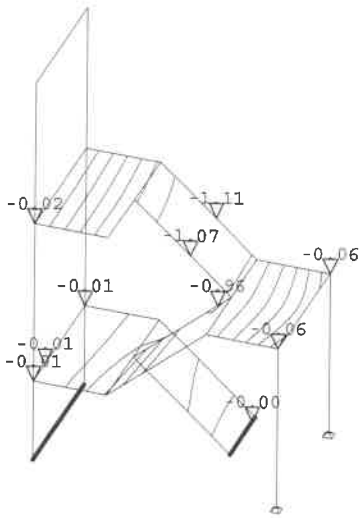
Izometrija
Utjecaji u ploči: max Xp= 1.27 / min Xp= -0.24 m / 1000

Opt. 1: stalno (g)



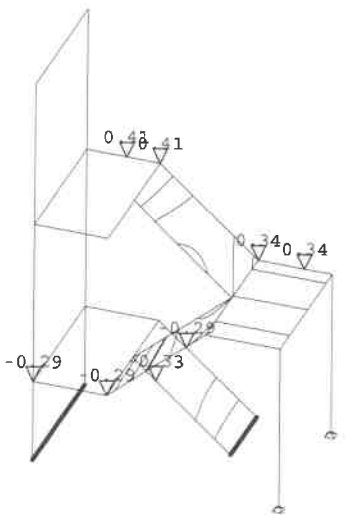
Izometrija
Utjecaji u ploči: max Yp= 0.01 / min Yp= -0.23 m / 1000

Opt. 3: I+II



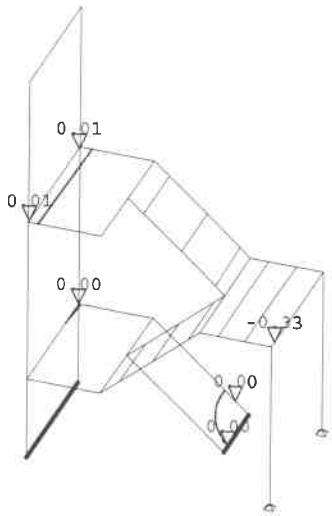
Izometrija
Utjecaji u ploči: max Zp= 0.00 / min Zp= -1.11 m / 1000

Opt. 3: I+II



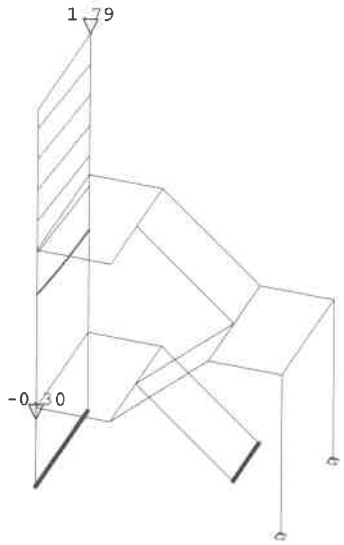
Izometrija
Utjecaji u ploči: max Xp= 1.79 / min Xp= -0.33 m / 1000

Opt. 3: I+II



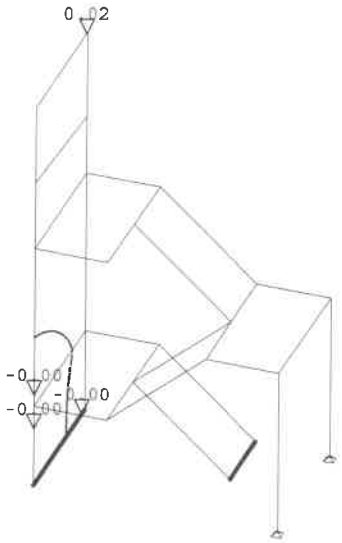
Izometrija
Utjecaji u ploči: max Yp= 0.02 / min Yp= -0.33 m / 1000

Opt. 3: I+II



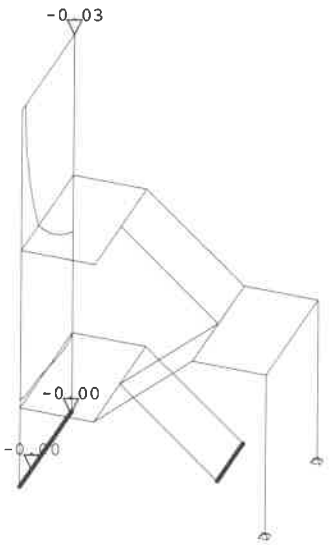
Izometrija
Utjecaji u ploči: max Xp= 1.79 / min Xp= -0.33 m / 1000

Opt. 3: I+II



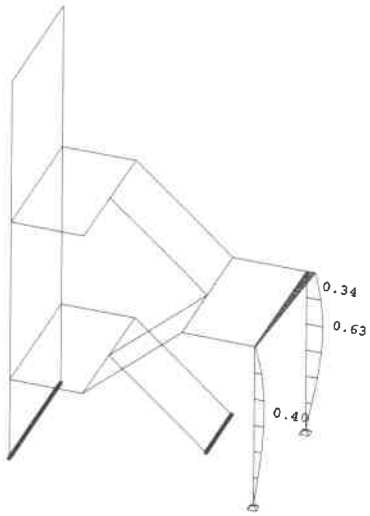
Izometrija
Utjecaji u ploči: max Yp= 0.02 / min Yp= -0.33 m / 1000

Opt. 3: I+II



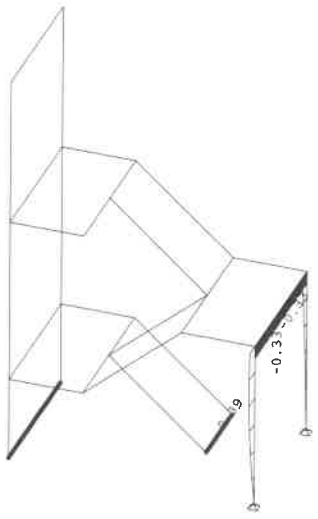
Izometrija
Utjecaji u ploči: max Zp= 0.00 / min Zp= -1.11 m / 1000

Opt. 3: I+II



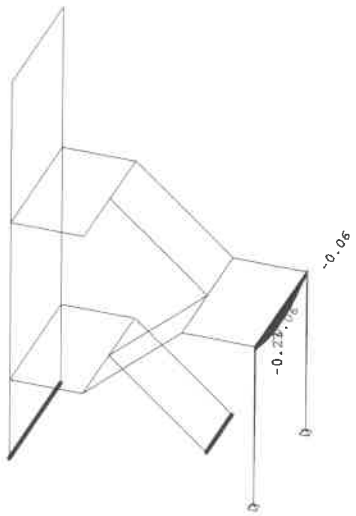
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Xp= 0.63 / min Xp= 0.00 m / 1000

Opt. 3: I+II



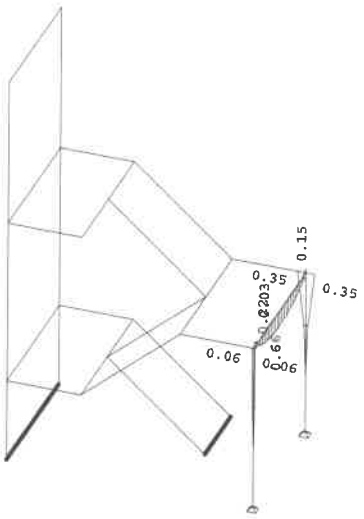
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Yp= 0.00 / min Yp= -0.39 m / 1000

Opt. 3: I+II

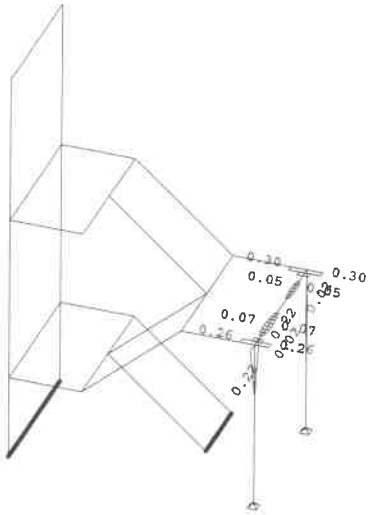


Izometrija
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -0.23 m / 1000

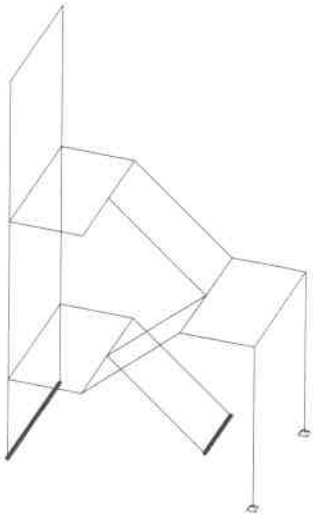
Dimenzioniranje (beton)



Izometrija
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

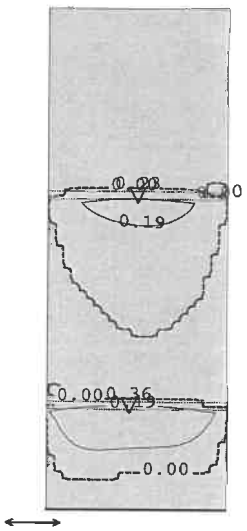


Izometrija
Armatura u gredama: Aa3/Aa4



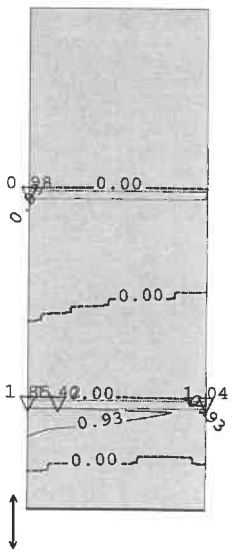
Izometrija
Armatura u gredama: Asw

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



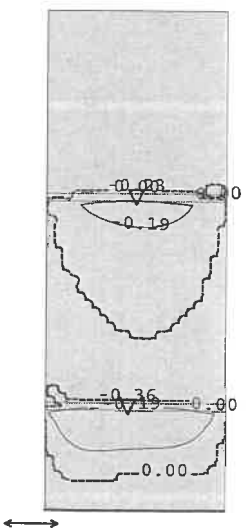
Okvir: V_1
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 0.36 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



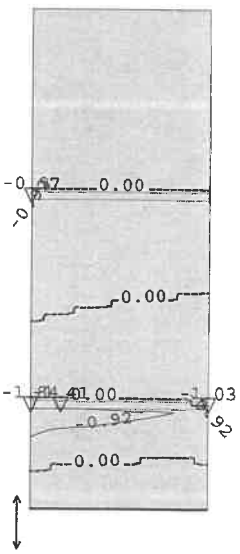
Okvir: V_1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.85 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



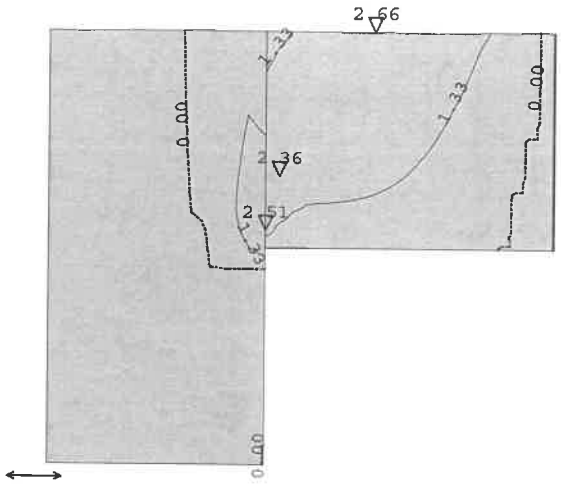
Okvir: V_1
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -0.36 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



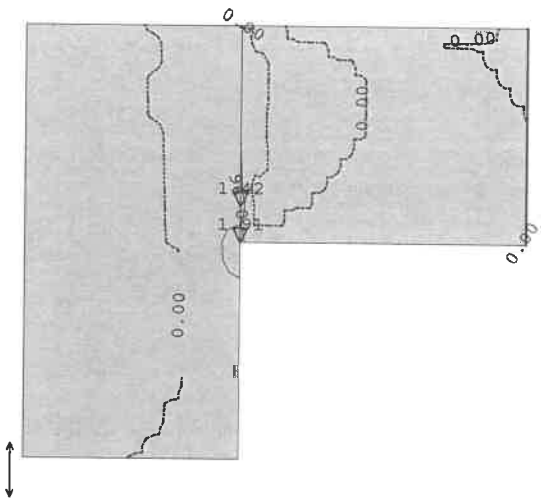
Okvir: V_1
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -1.84 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



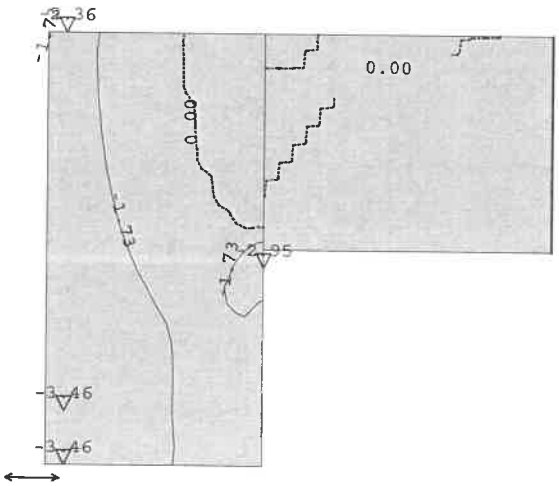
Pogled: Nivo: [1.40 m]+KRAK 1
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 2.66 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



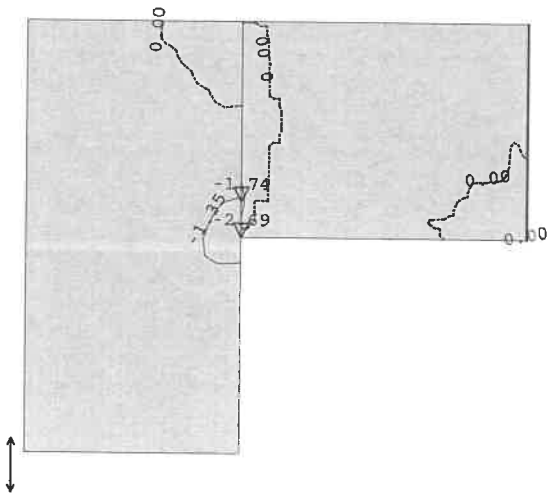
Pogled: Nivo: [1.40 m]+KRAK 1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.91 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



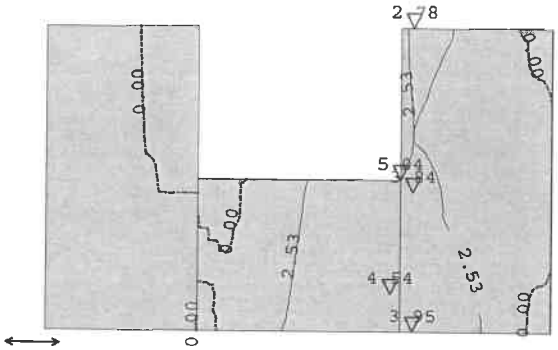
Pogled: Nivo: [1.40 m]+KRAK 1
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -3.46 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



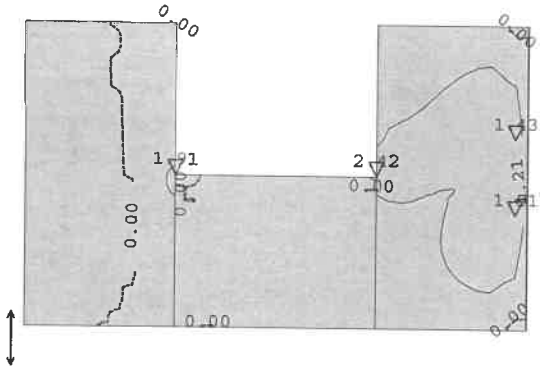
Pogled: Nivo: [1.40 m]+KRAK 1
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -2.69 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



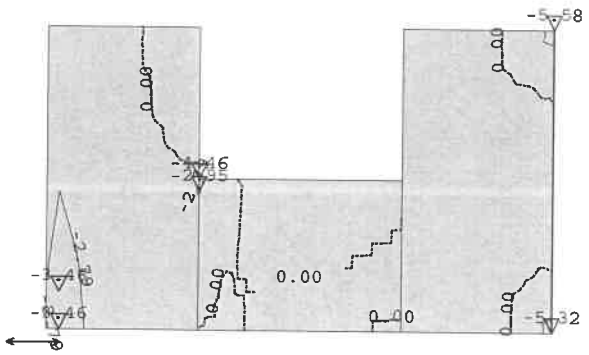
Pogled: Nivo: [2.80 m]+Nivo: [1.40 m]+KRAK 2
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 5.04 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



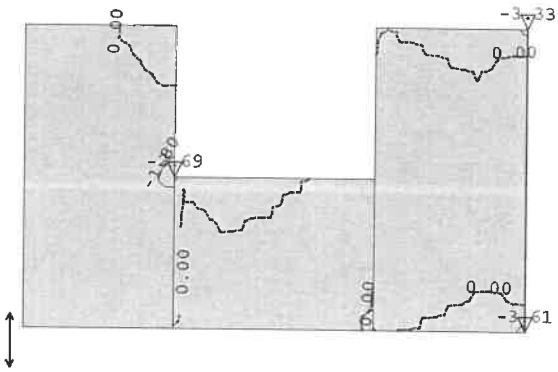
Pogled: Nivo: [2.80 m]+Nivo: [1.40 m]+KRAK 2
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 2.42 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



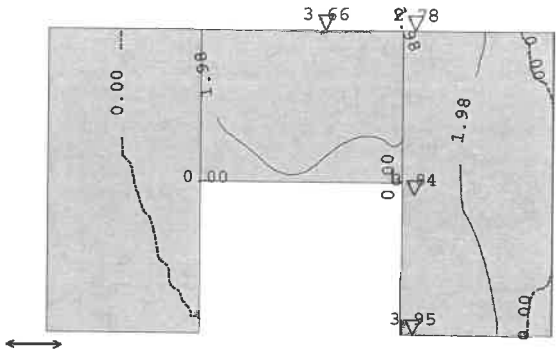
Pogled: Nivo: [2.80 m]+Nivo: [1.40 m]+KRAK 2
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -5.58 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



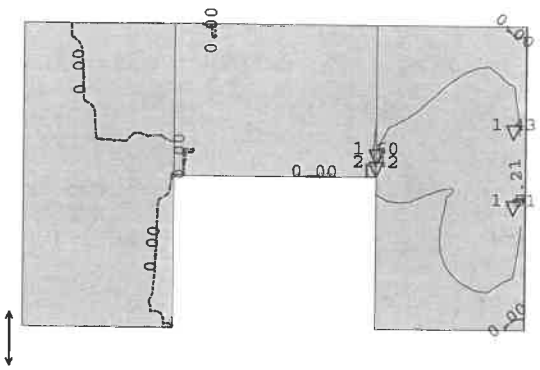
Pogled: Nivo: [2.80 m]+Nivo: [1.40 m]+KRAK 2
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -3.61 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



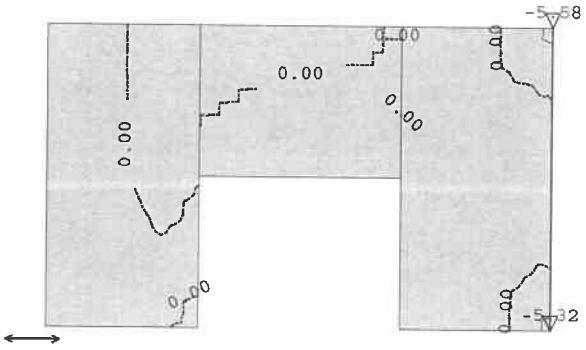
Pogled: Nivo: [4.20 m]+Nivo: [2.80 m]+KRAK 3
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 3.95 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



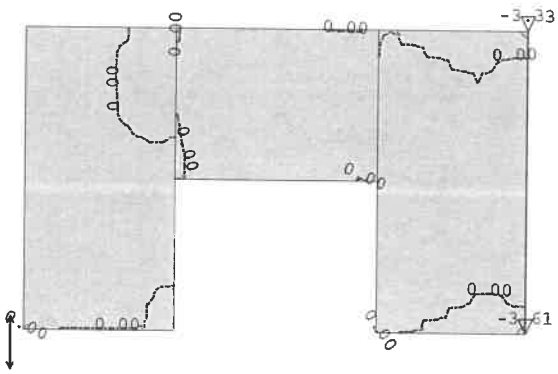
Pogled: Nivo: [4.20 m]+Nivo: [2.80 m]+KRAK 3
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 2.42 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



Pogled: Nivo: [4.20 m]+Nivo: [2.80 m]+KRAK 3
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -5.58 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



Pogled: Nivo: [4.20 m]+Nivo: [2.80 m]+KRAK 3
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -3.61 cm²/m

POS 201- AB STEPENICE - podest+krak+podest

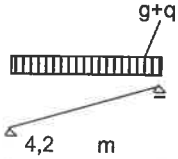
AB stube

Opterećenje:

		cm	kN/m2
1.	Kamen	3	0,84
2.	Cementni estrih	3	0,63
3.	Bet. dio (0,17*30/2)		2,04
4.	AB ploča	14	3,5
	g	=	7,01
	q	=	4
	g+q	=	11,01

beton	C 25/30	fcd=2,5/1,5=	1,667	kN/cm2	
armatura	B 500 B	fyd=40/1,15=	34,78	kN/cm2	
b =	100	cm			
h =	20	cm			
d =	17	cm			

g+q = 11,01 kN/m



l = 4,2 m

RA = RB = q*l/2 = 23,12 kN

Mg= **15,46 kNm**

Mq= **8,82 kNm**

Msd = 34,10 kNm

As1 = Msd / (ζ*d) * fyd

ζ = 0,90

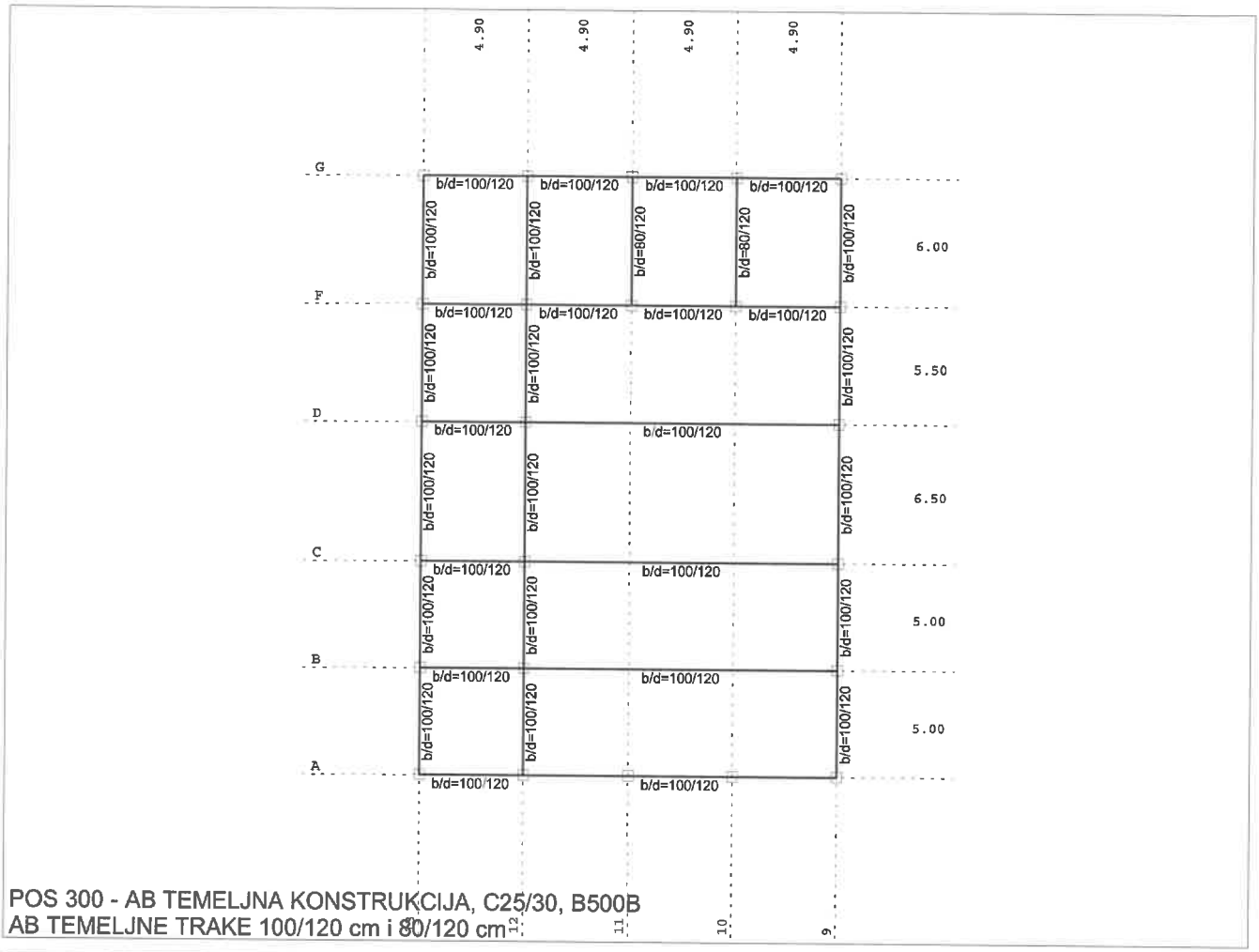
As1 = 6,41 cm2

Aamin= 3,23 cm2

Armirati :

B500B(A) - Q-503 + ø10/15

POS 300 - AB TEMELJNA KONSTRUKCIJA, C25/30, B500B



POS 300 - AB TEMELJNA KONSTRUKCIJA, C25/30, B500B
AB TEMELJNE TRAKE 100/120 cm i 80/120 cm

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	8.40	4.40
	4.00	4.00

Naziv	z [m]	h [m]
	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20
2	Beton C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

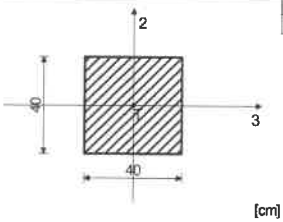
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=40/40, Fiktivna ekscentričnost

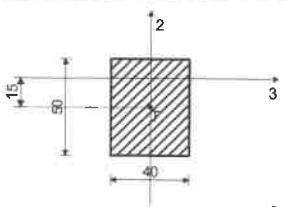
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	1.600e-1	1.333e-1	1.333e-1	3.605e-3	2.133e-3	2.133e-3



[cm]

Set: 2 Presjek: b/d=40/50, Fiktivna ekscentričnost

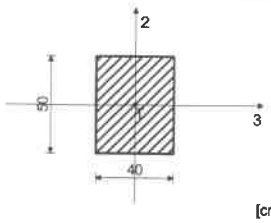
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	2.000e-1	1.667e-1	1.667e-1	5.474e-3	2.667e-3	4.167e-3



[cm]

Set: 3 Presjek: b/d=40/50, Fiktivna ekscentričnost

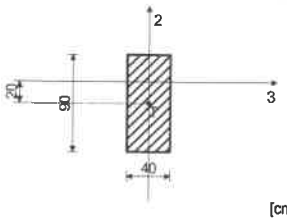
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	2.000e-1	1.667e-1	1.667e-1	5.474e-3	2.667e-3	4.167e-3



[cm]

Set: 4 Presjek: b/d=40/90, Fiktivna ekscentričnost

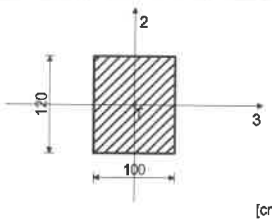
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	3.600e-1	3.000e-1	3.000e-1	1.384e-2	4.800e-3	2.430e-2



[cm]

Set: 5 Presjek: b/d=100/120, Fiktivna ekscentričnost

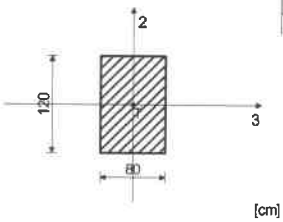
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C 25/30	1.200e+0	1.000e+0	1.000e+0	1.984e-1	1.000e-1	1.440e-1



[cm]

Set: 6 Presjek: b/d=80/120, Fiktivna ekscentričnost

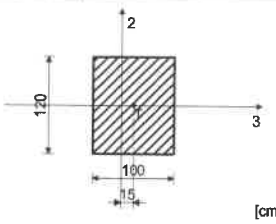
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C 25/30	9.600e-1	8.000e-1	8.000e-1	1.202e-1	5.120e-2	1.152e-1



[cm]

Set: 7 Presjek: b/d=100/120, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C 25/30	1.200e+0	1.000e+0	1.000e+0	1.984e-1	1.000e-1	1.440e-1



[cm]

Setovi linijskih ležajeva

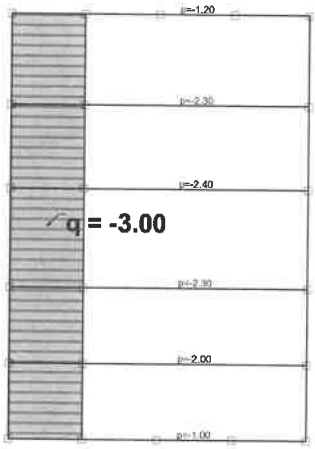
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	6.000e+3	1.000e+10		1.000
2	1.000e+10	6.000e+3	1.000e+10		0.800

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

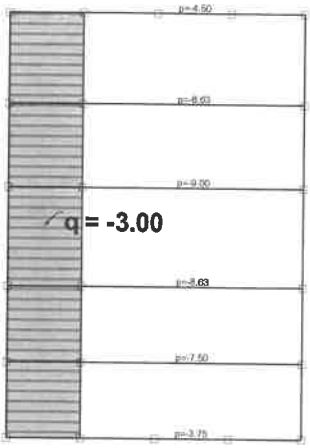
LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	KORISNO
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

Opt. 1: STALNO (g)



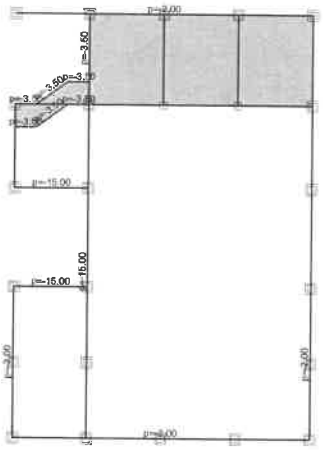
Nivo: [8.40 m]

Opt. 2: KORISNO



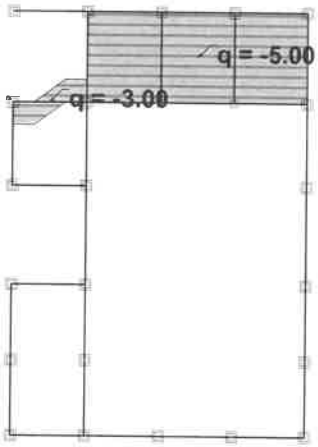
Nivo: [8.40 m]

Opt. 1: STALNO (g)



Nivo: [4.00 m]

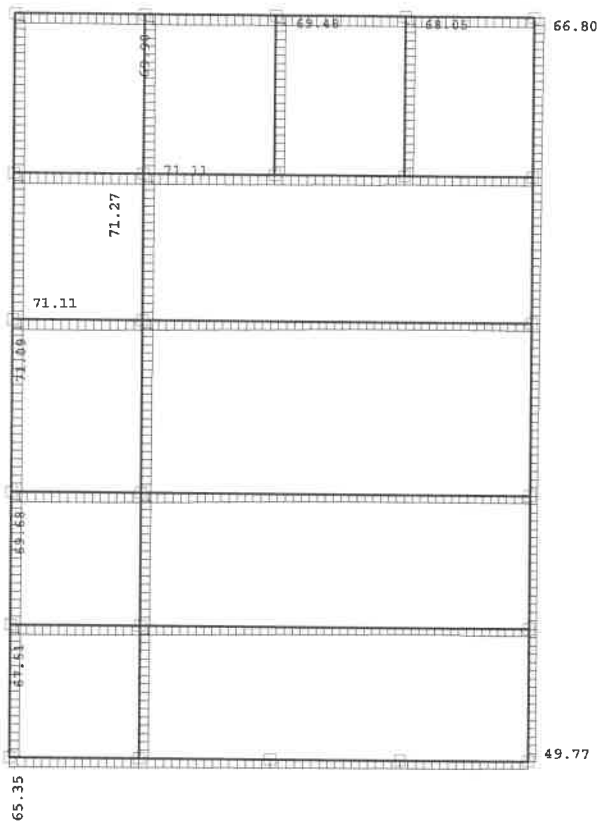
Opt. 2: KORISNO



Nivo: [4.00 m]

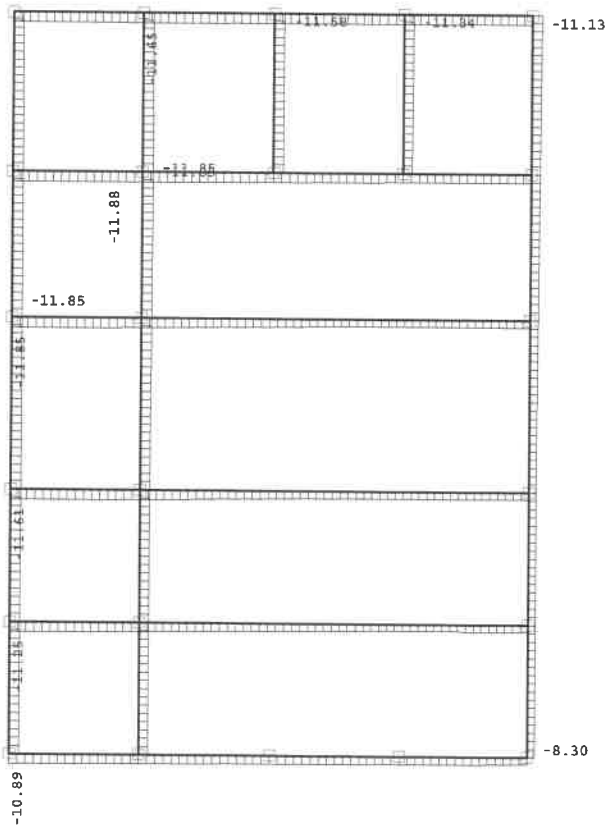
Statički proračun

Opt. 3: I+II



Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u lin. ležaju: max σ,tla= 71.27 / min σ,tla= 46.86 kN/m²

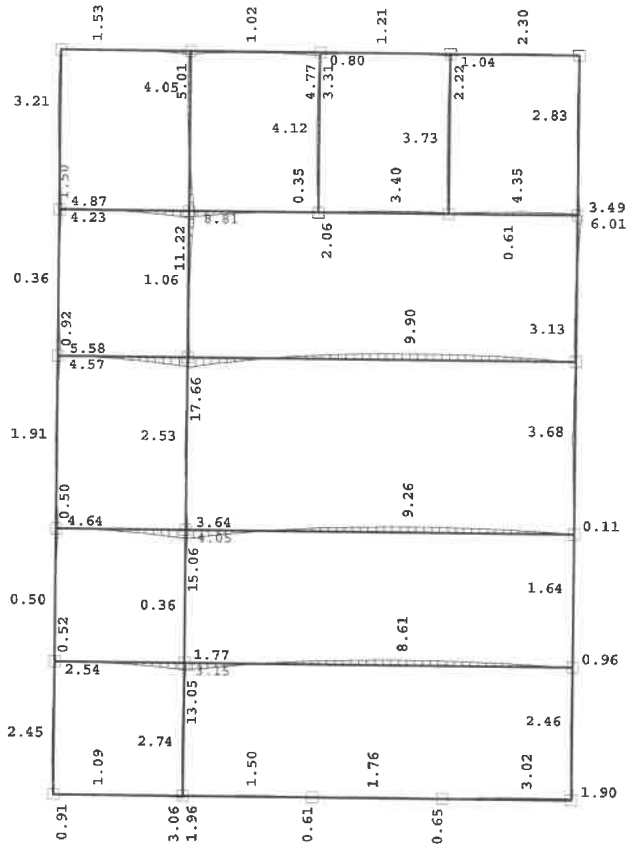
Opt. 3: I+II



Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u lin. ležaju: max s,tla= -7.81 / min s,tla= -11.88 m / 1000

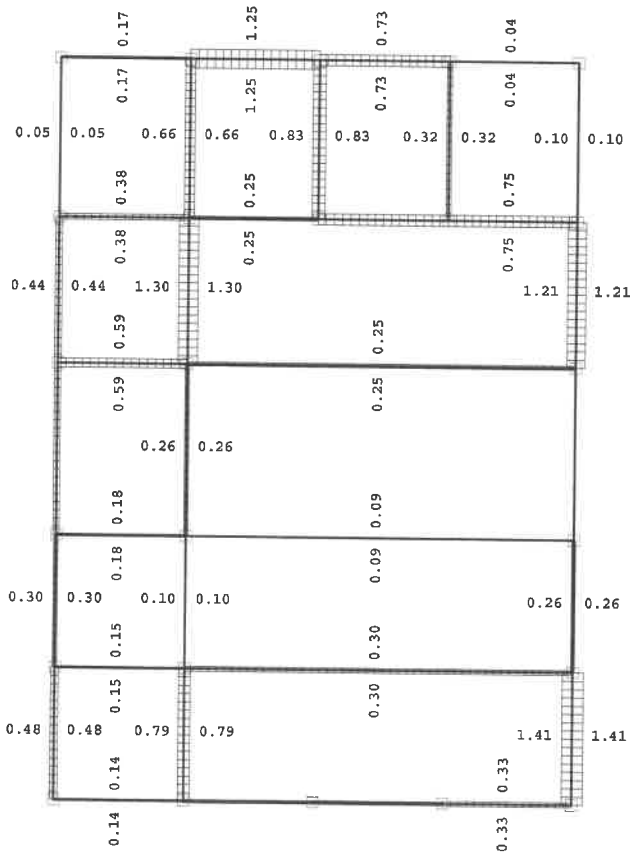
Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



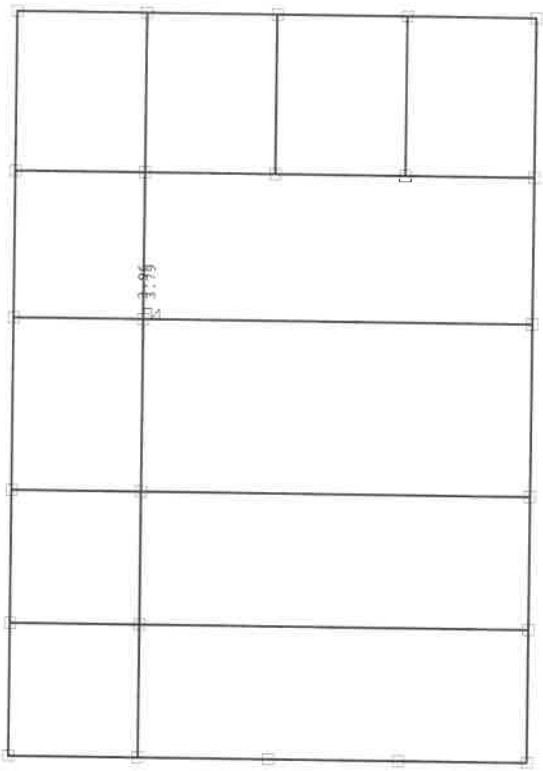
Nivo: [0.00 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 9.90 / 17.66 cm²

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



Nivo: [0.00 m]
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 1.41 / 1.41 cm²

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



Nivo: [0.00 m]
Armatura u gredama: max Asw= 3.96 cm²

POS 301 - AB PODNA PLOČA d=20,0 cm, C30/37, B500B

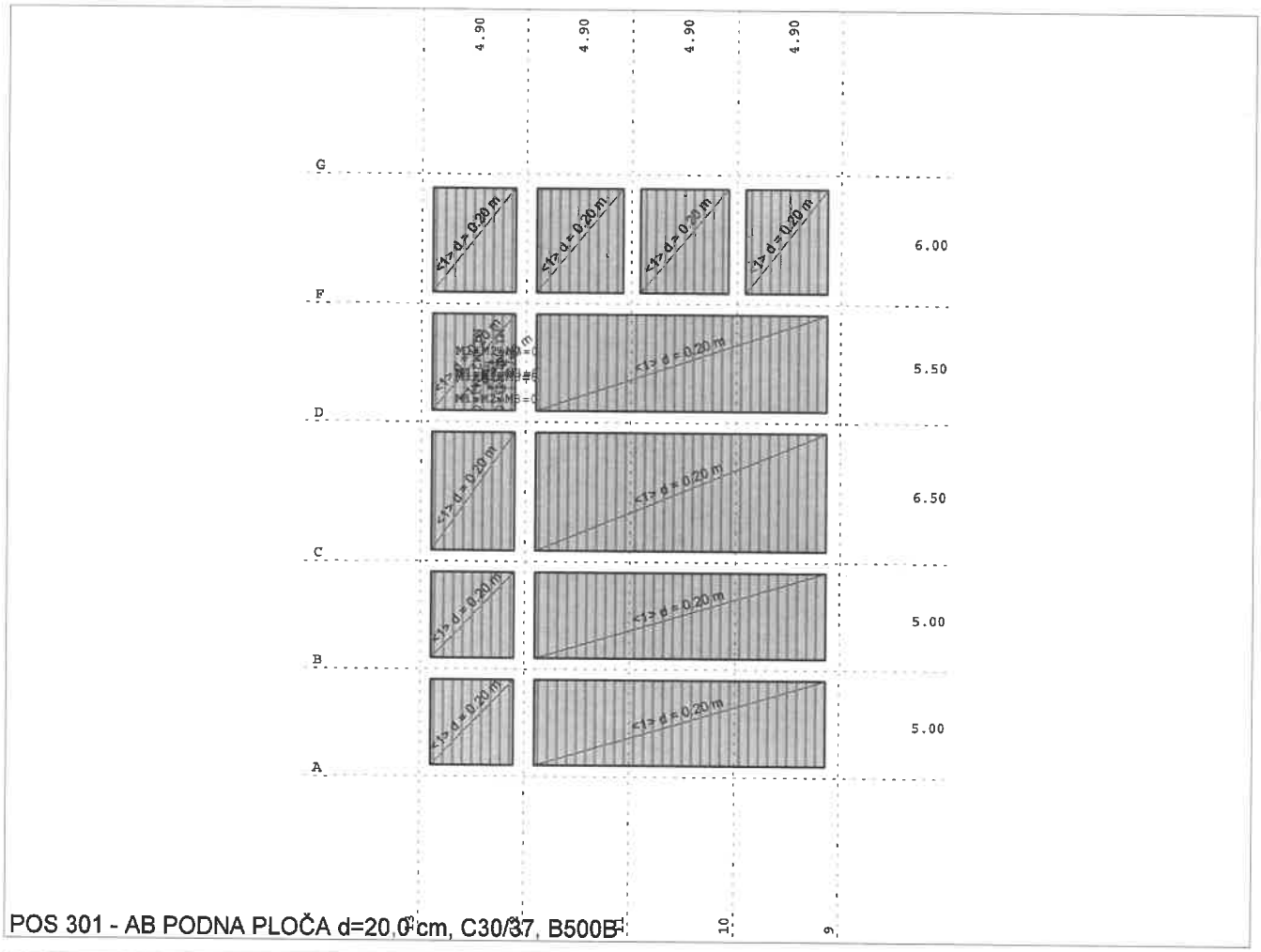


Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih ležajeva

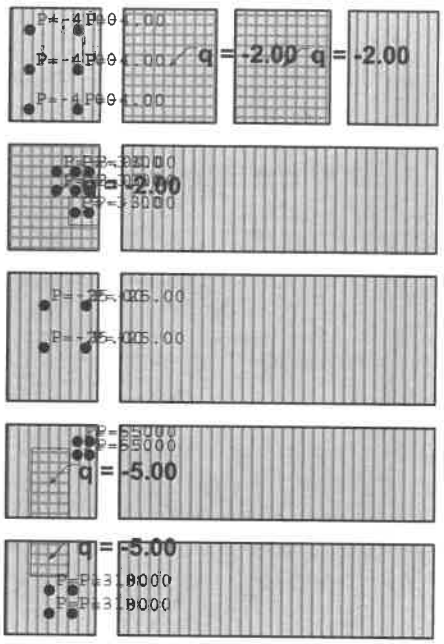
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	6.000e+3

Ulazni podaci - Opterećenje

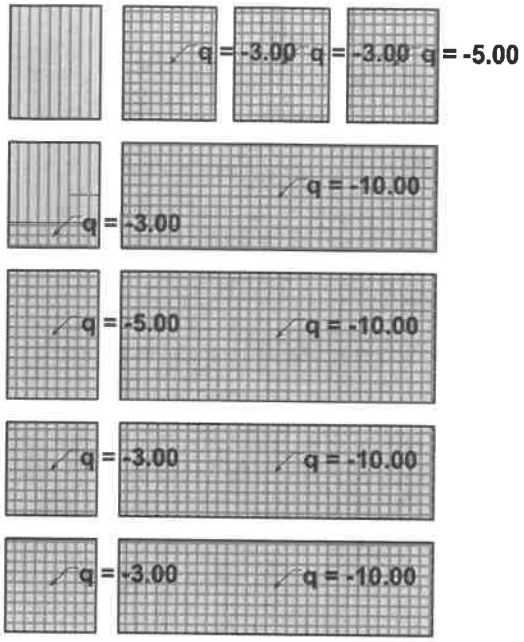
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	KORISNO 1
3	KORISNO 2
4	KORISNO 3
5	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
6	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
7	Komb.: 1.35xI+1.5xII
8	Komb.: I+1.5xIV
9	Komb.: I+1.5xIII
10	Komb.: I+1.5xII
11	Komb.: 1.35xI
12	Komb.: I
13	Komb.: I+II
14	Komb.: I+III
15	Komb.: I+IV

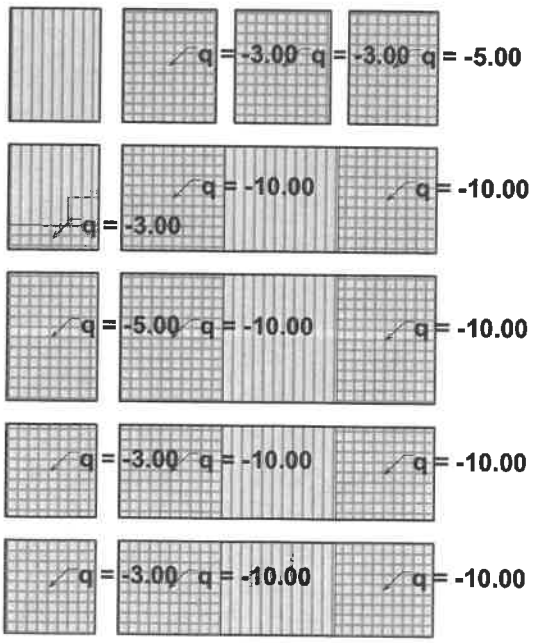
Opt. 1: STALNO (g)



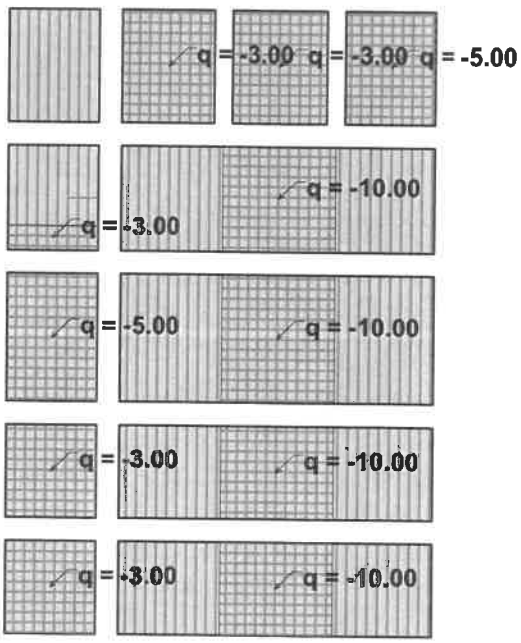
Opt. 2: KORISNO 1



Opt. 3: KORISNO 2

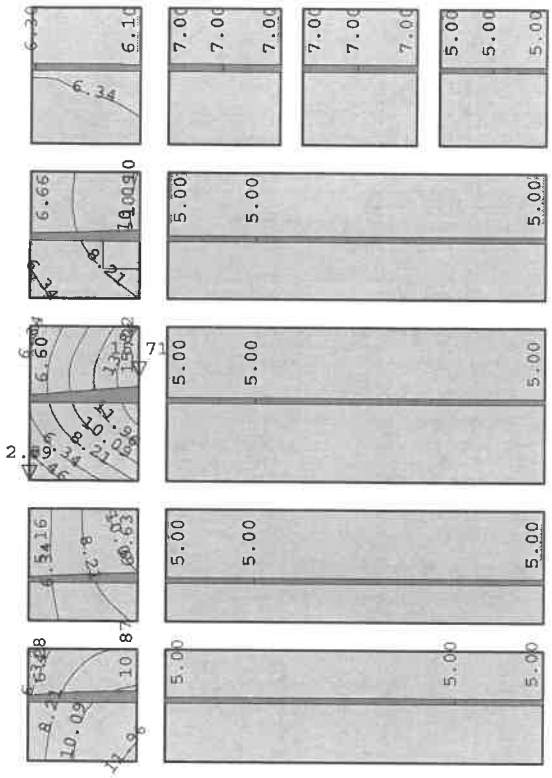


Opt. 4: KORISNO 3



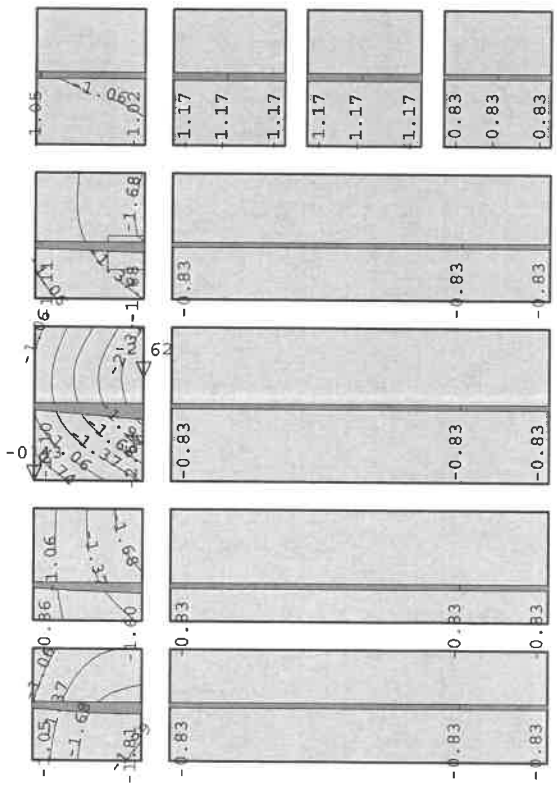
Statički proračun

Opt. 12: I



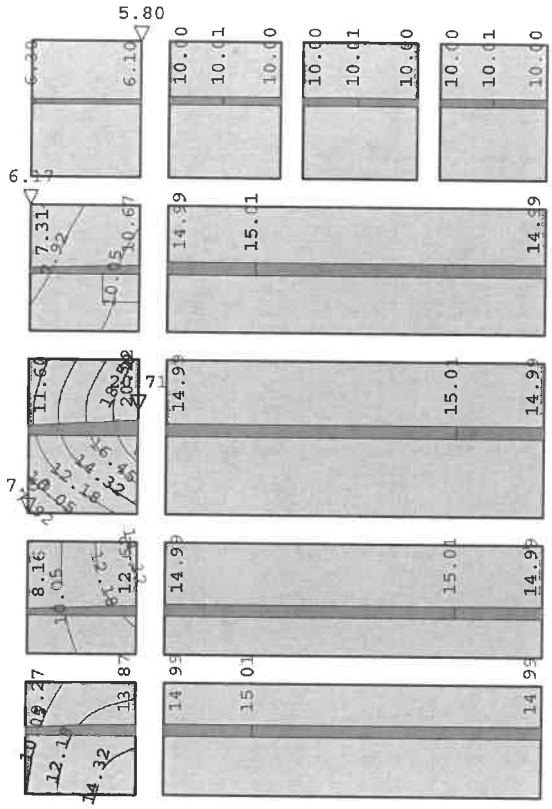
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 15.71 / min σ,tla= 2.59 kN/m²

Opt. 12: I



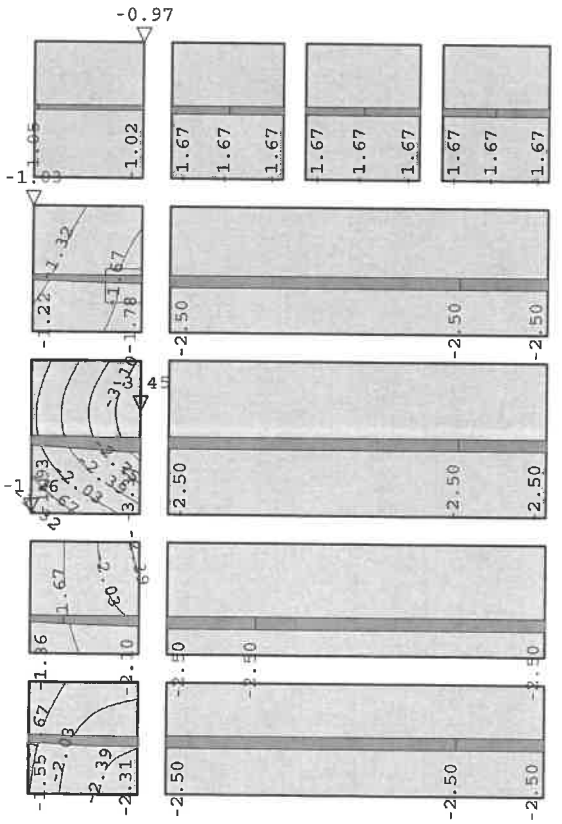
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.43 / min s,tla= -2.62 m / 1000

Opt. 13: I+II



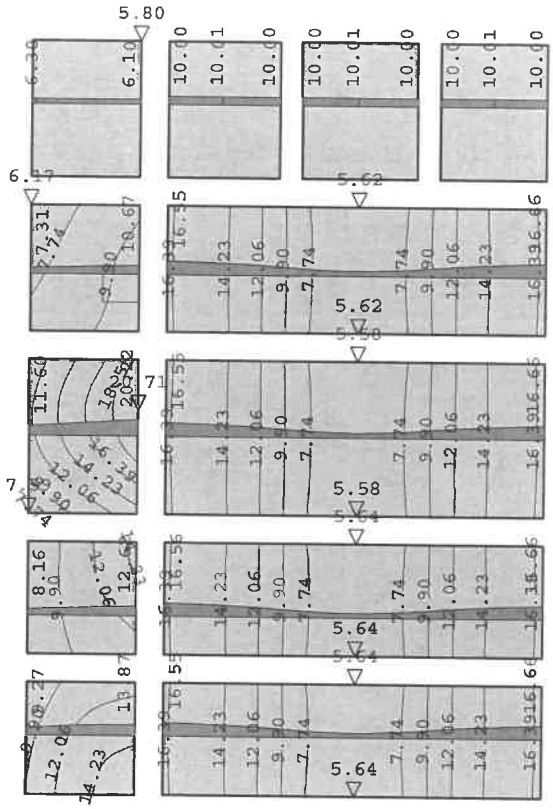
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 20.71 / min σ,tla= 5.80 kN/m²

Opt. 13: I+II



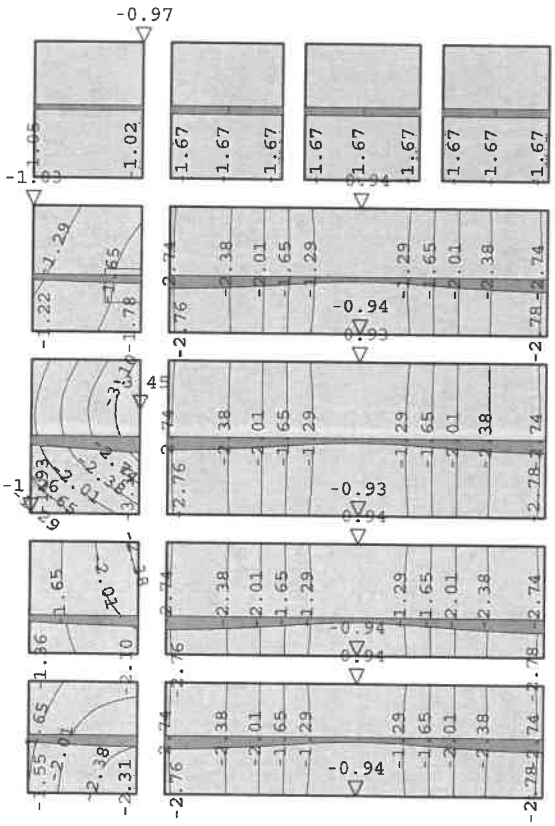
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.97 / min s,tla= -3.45 m / 1000

Opt. 14: I+III



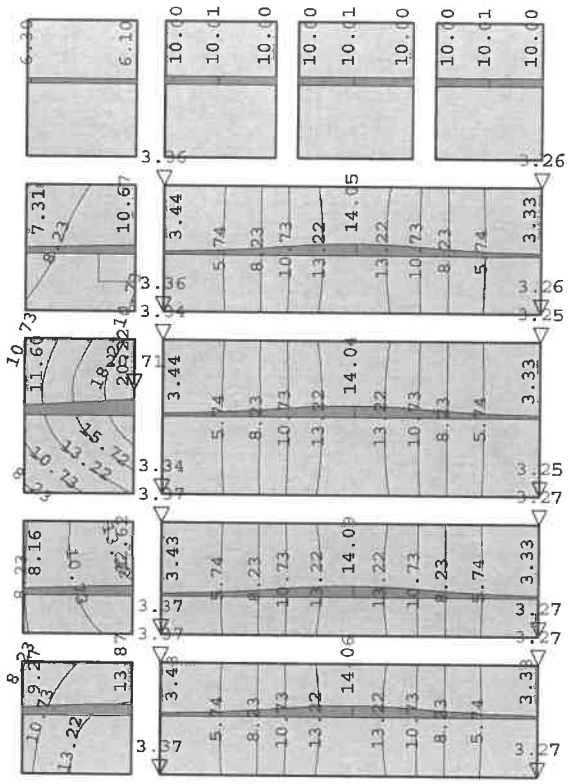
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 20.71 / min σ,tla= 5.58 kN/m²

Opt. 14: I+III



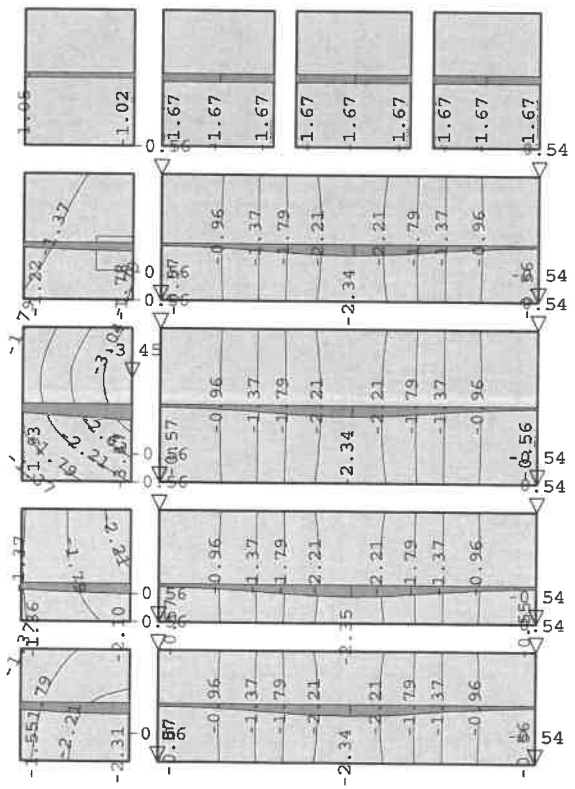
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.93 / min s,tla= -3.45 m / 1000

Opt. 15: I+IV



Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 20.71 / min σ,tla= 3.25 kN/m²

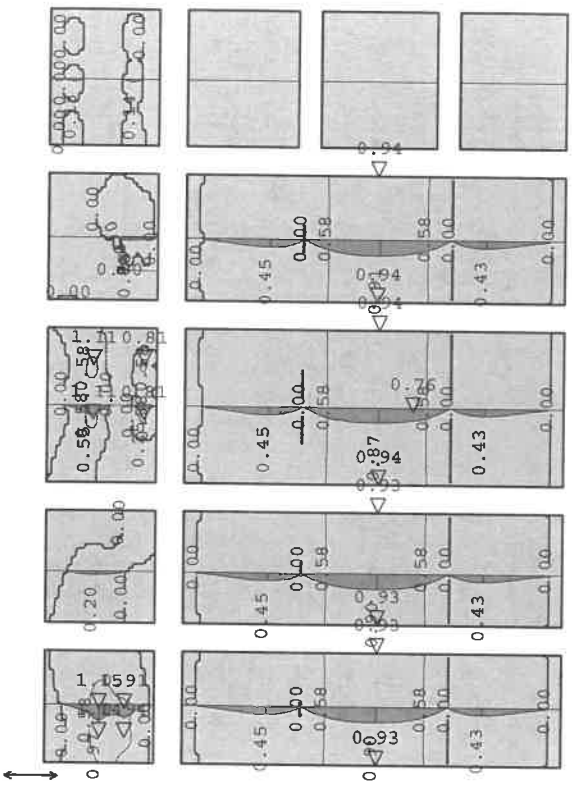
Opt. 15: I+IV



Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.54 / min s,tla= -3.45 m / 1000

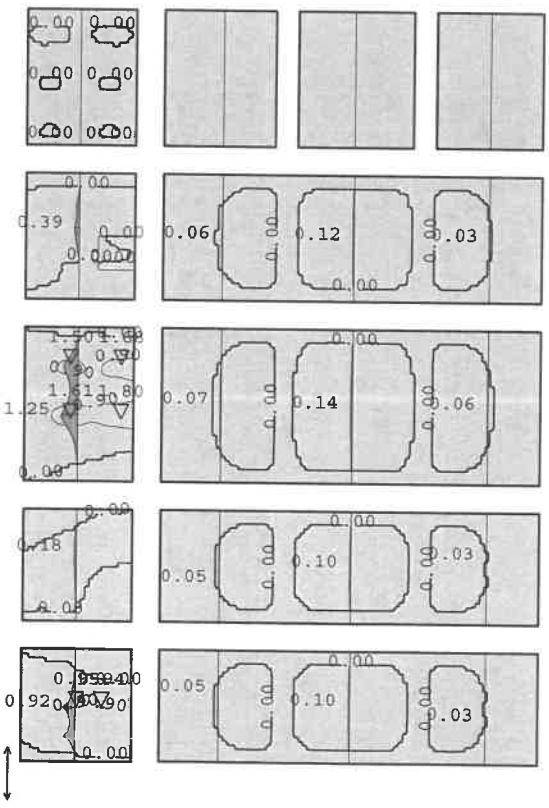
Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



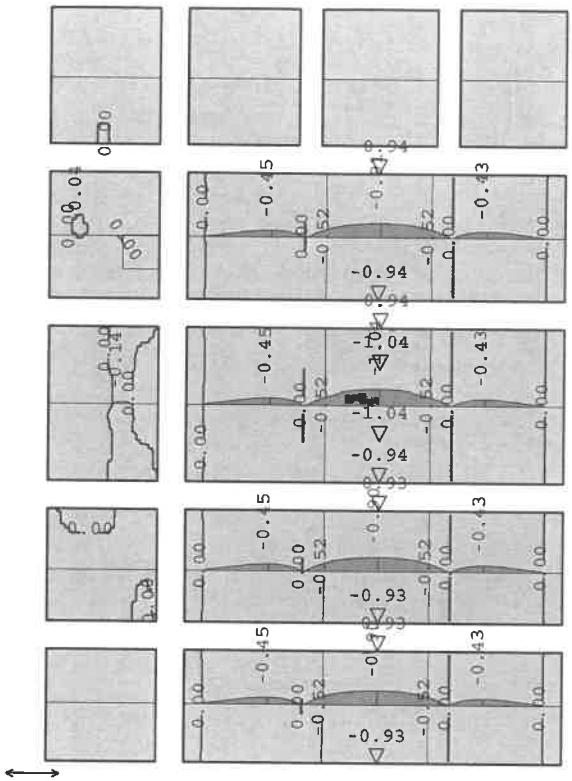
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 1.15 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



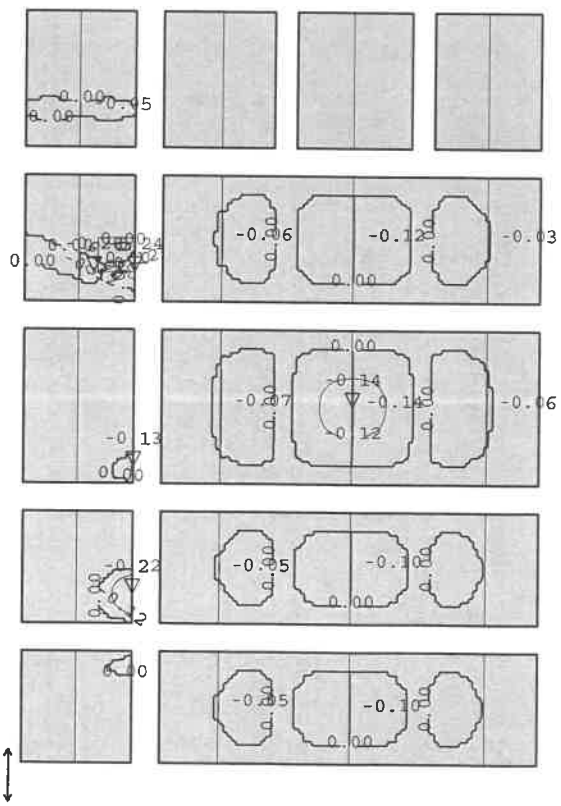
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.80 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



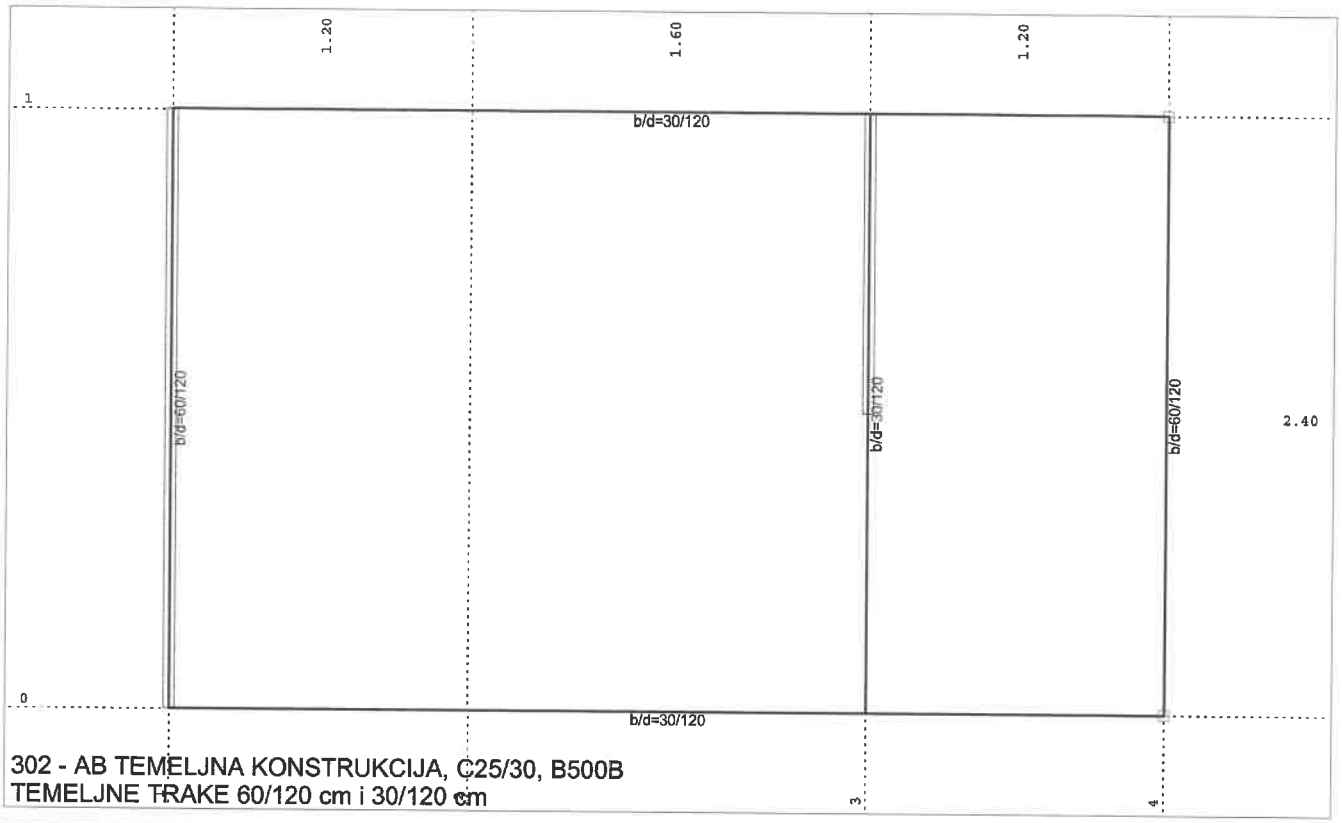
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -1.04 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=5.00 cm



Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -0.24 cm²/m

302 - AB TEMELJNA KONSTRUKCIJA, C25/30, B500B



302 - AB TEMELJNA KONSTRUKCIJA, C25/30, B500B
TEMELJNE TRAKE 60/120 cm i 30/120 cm

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	6.70	2.50
	4.20	1.40
	2.80	1.40

Nazivi	z [m]	h [m]
	1.40	1.40
	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	α[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20
2	Beton C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

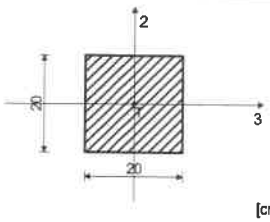
Setovi ploča

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

Setovi greda

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

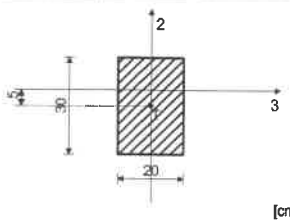
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4



[cm]

Set: 2 Presjek: b/d=20/30, Fiktivna ekscentričnost

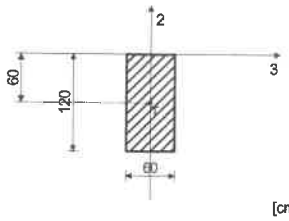
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 30/37	6.000e-2	5.000e-2	5.000e-2	4.695e-4	2.000e-4	4.500e-4



[cm]

Set: 3 Presjek: b/d=60/120, Fiktivna ekscentričnost

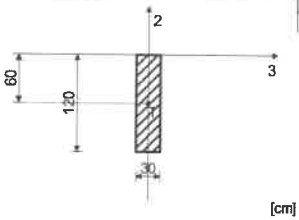
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C 25/30	7.200e-1	6.000e-1	6.000e-1	5.933e-2	2.160e-2	8.640e-2



[cm]

Set: 4 Presjek: b/d=30/120, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C 25/30	3.600e-1	3.000e-1	3.000e-1	9.100e-3	2.700e-3	4.320e-2



[cm]

Setovi linijskih ležajeva

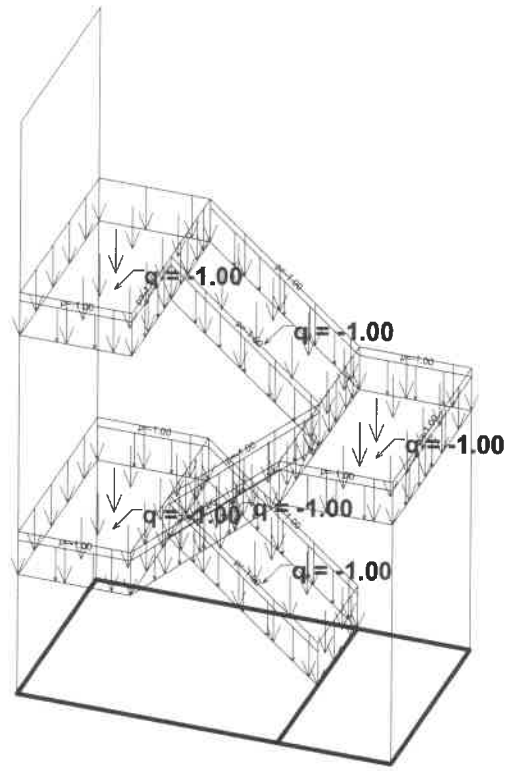
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	6.000e+3	1.000e+10		0.600
2	1.000e+10	6.000e+3	1.000e+10		0.300

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

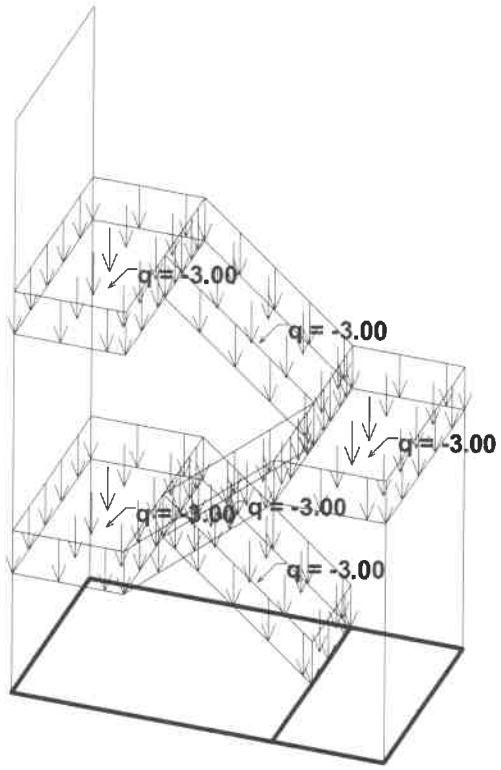
LC	Naziv
1	stalno (g)
2	korisno
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

Opt. 1: stalno (g)



Izometrija

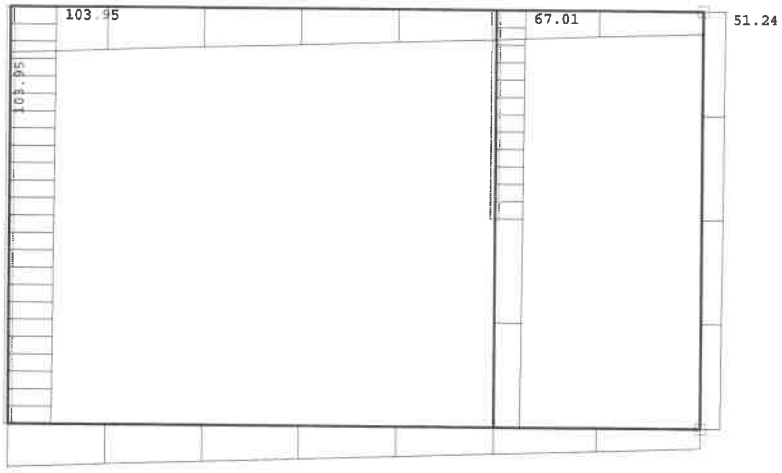
Opt. 2: korisno



Izometrija

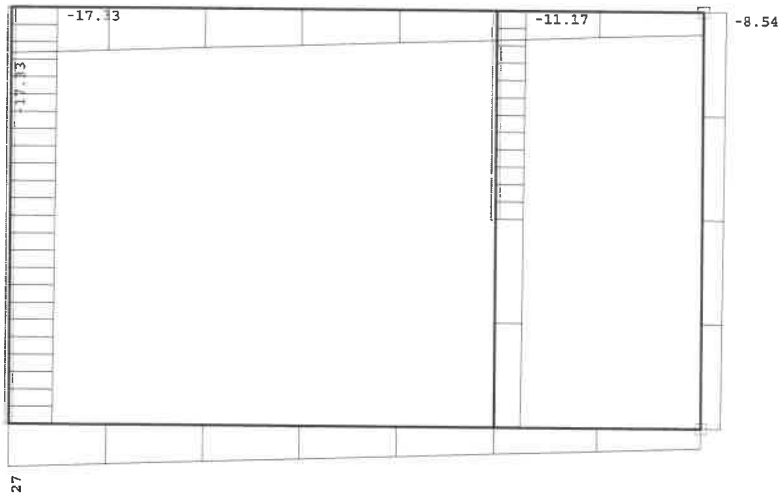
Statički proračun

Opt. 3: I+II



Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u lin. ležaju: max σ,tla= 103.95 / min σ,tla= 44.77 kN/m²

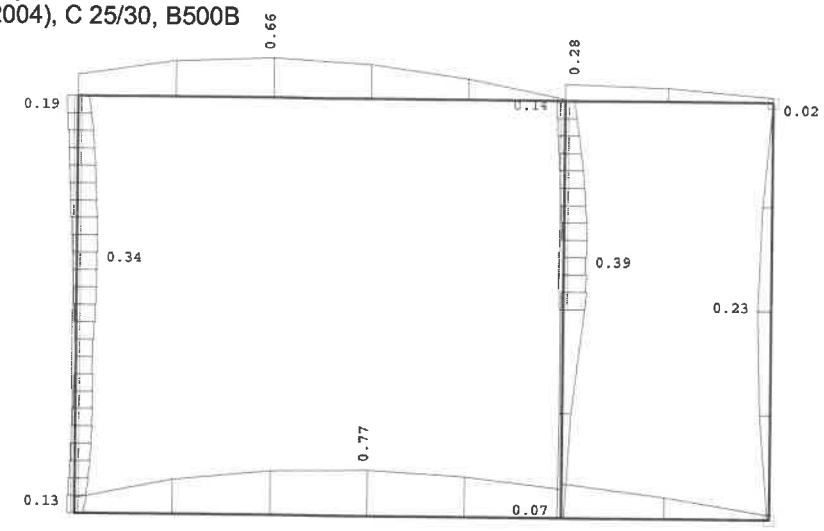
Opt. 3: I+II



Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u lin. ležaju: max s,tla= -7.46 / min s,tla= -17.33 m / 1000

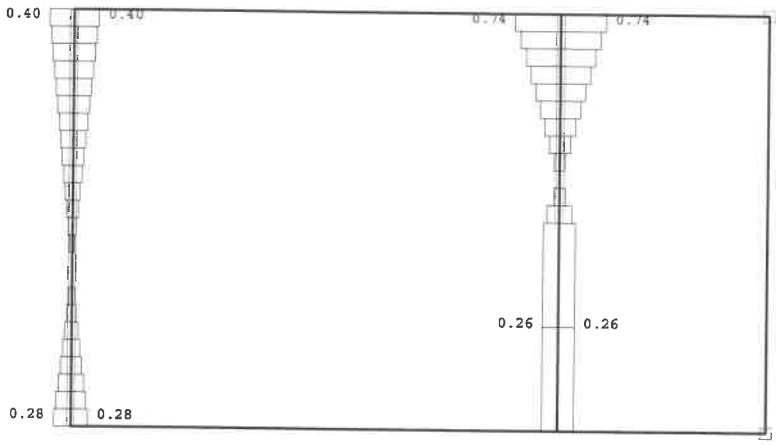
Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



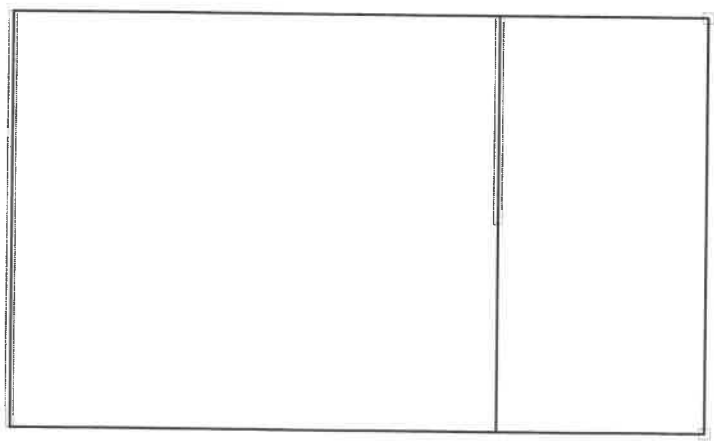
Nivo: [0.00 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 0.77 / 0.39 cm²

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B

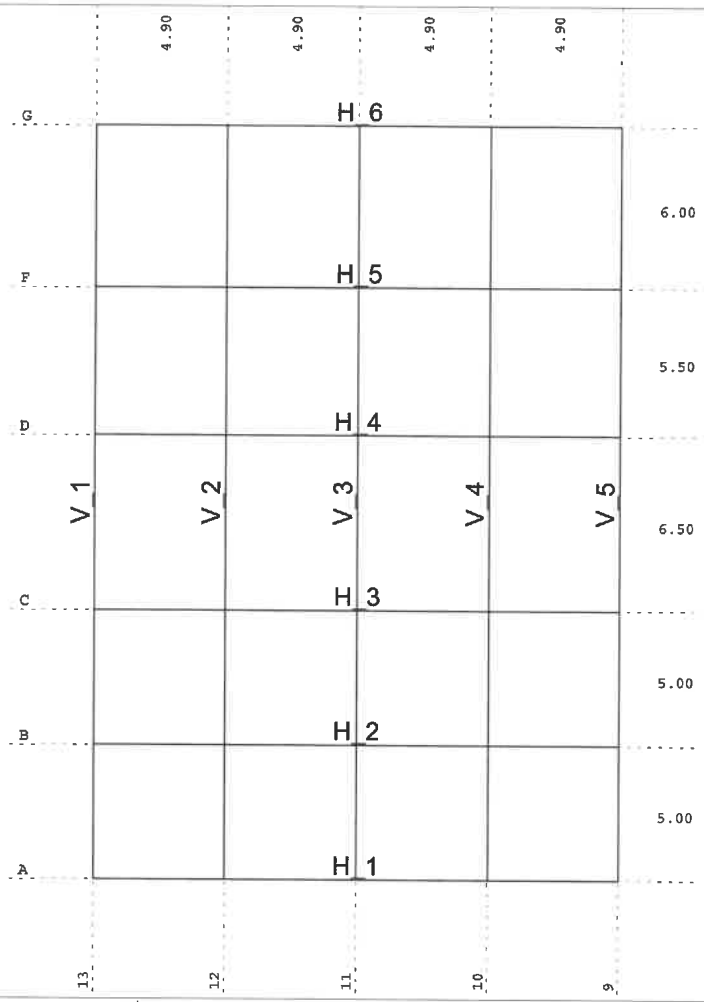


Nivo: [0.00 m]
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.74 / 0.74 cm²

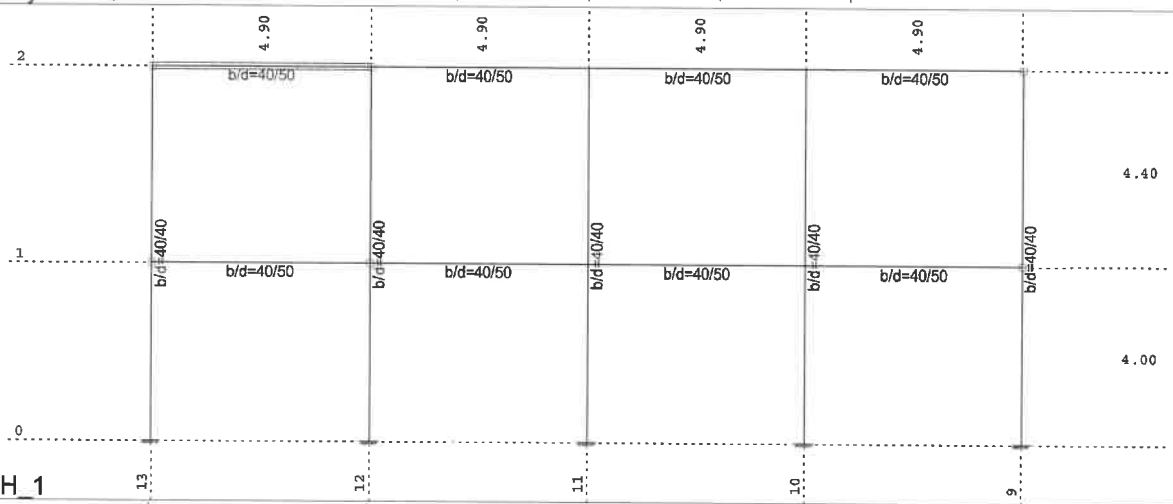
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



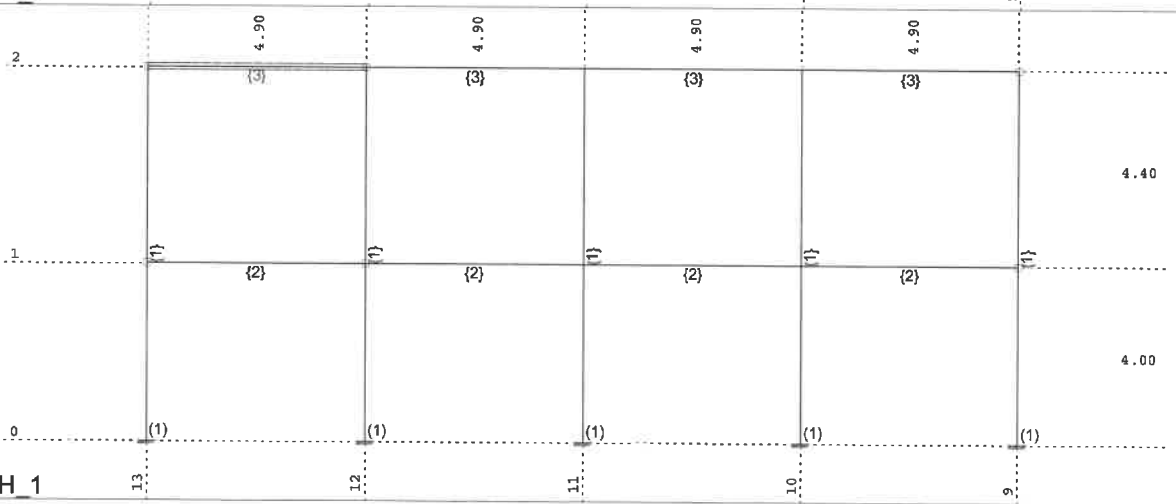
Nivo: [0.00 m]
Armatura u gredama: max Asw= 0.00 cm²



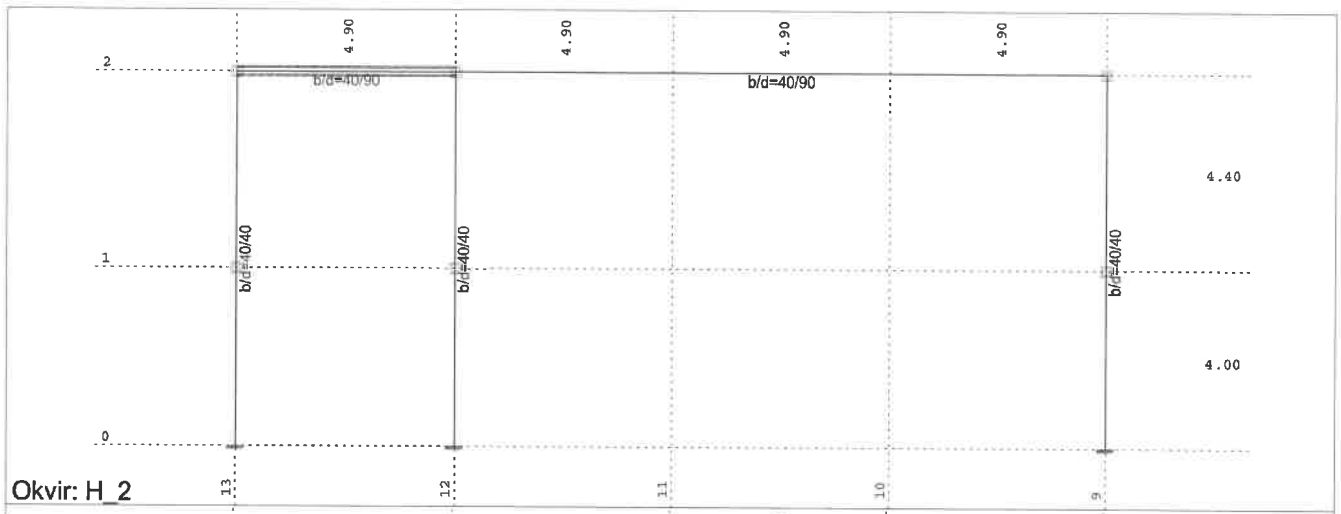
Dispozicija okvira



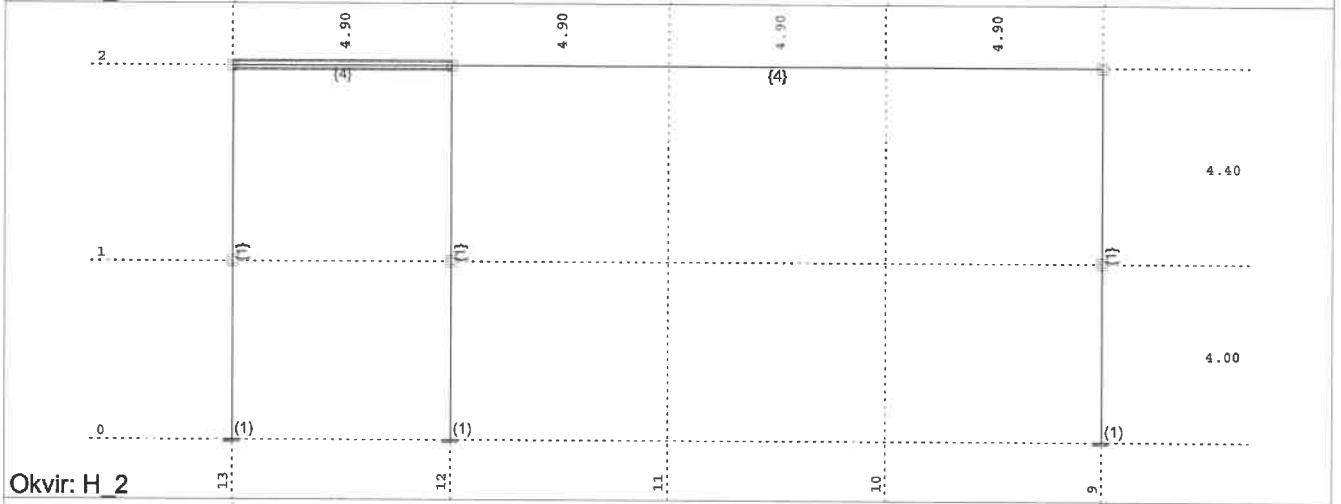
Okvir: H_1



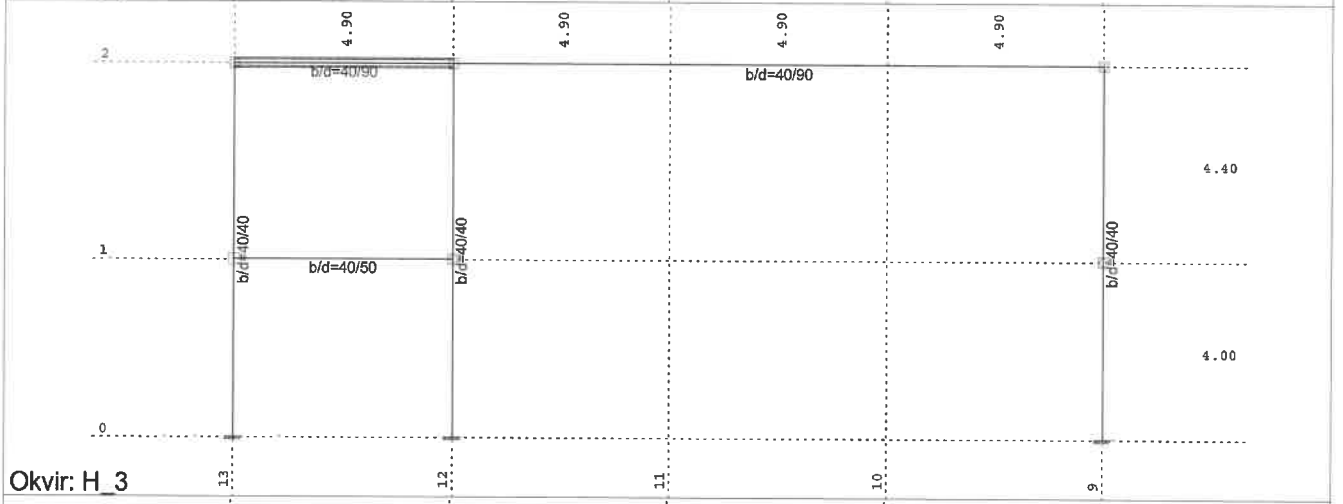
Okvir: H_1



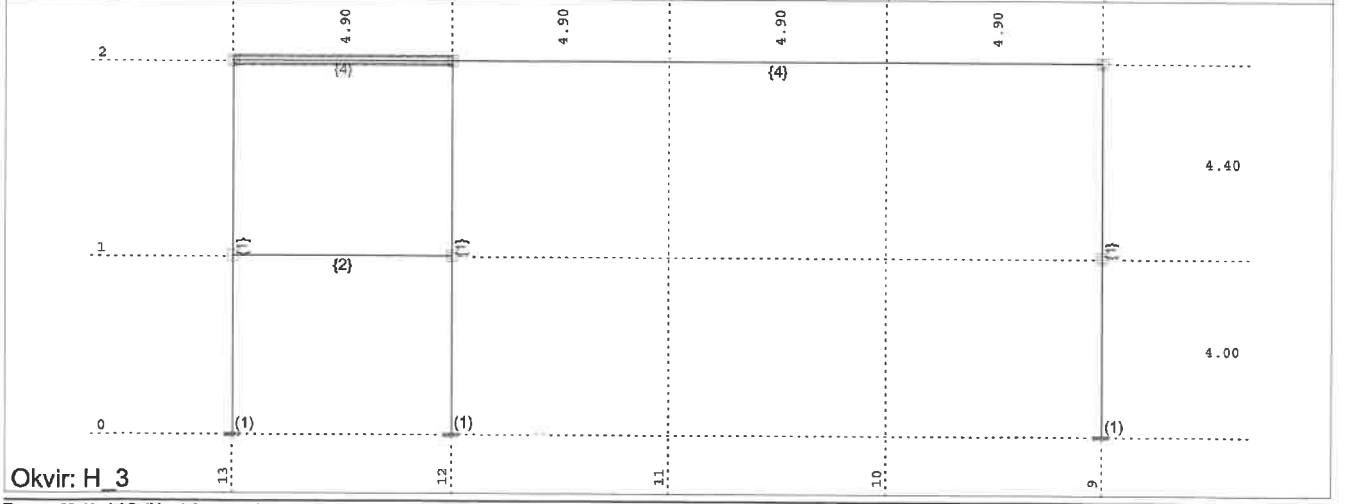
Okvir: H_2



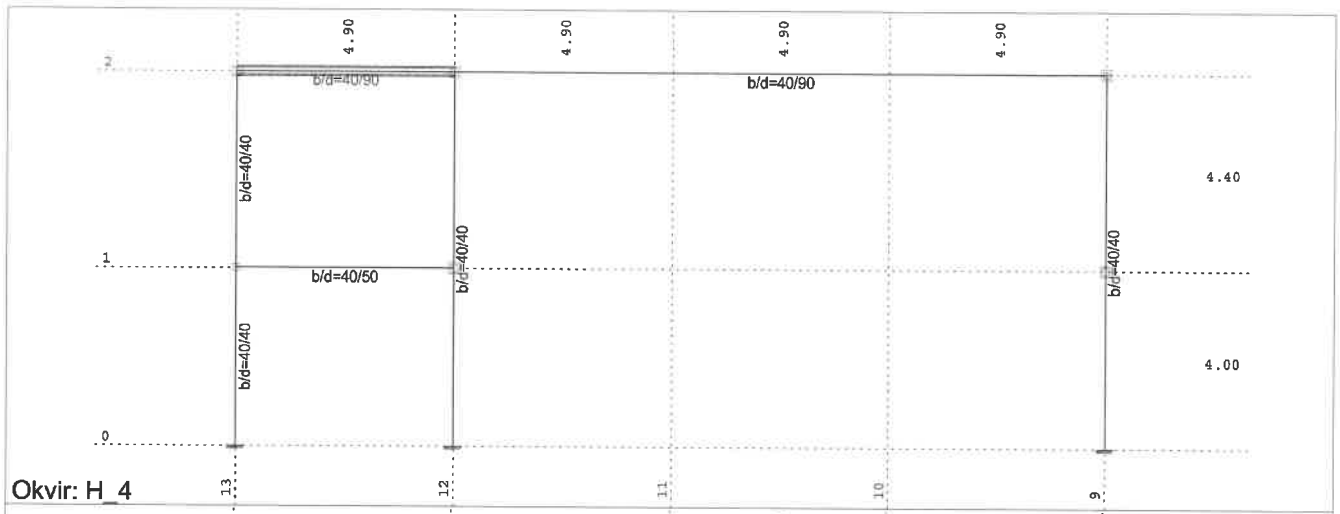
Okvir: H_2



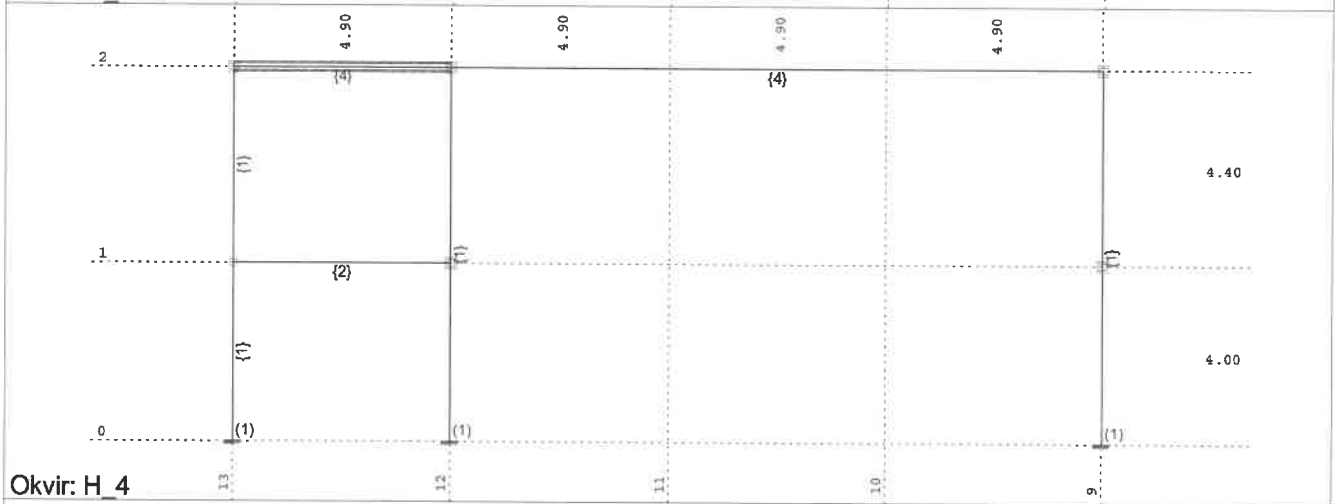
Okvir: H_3



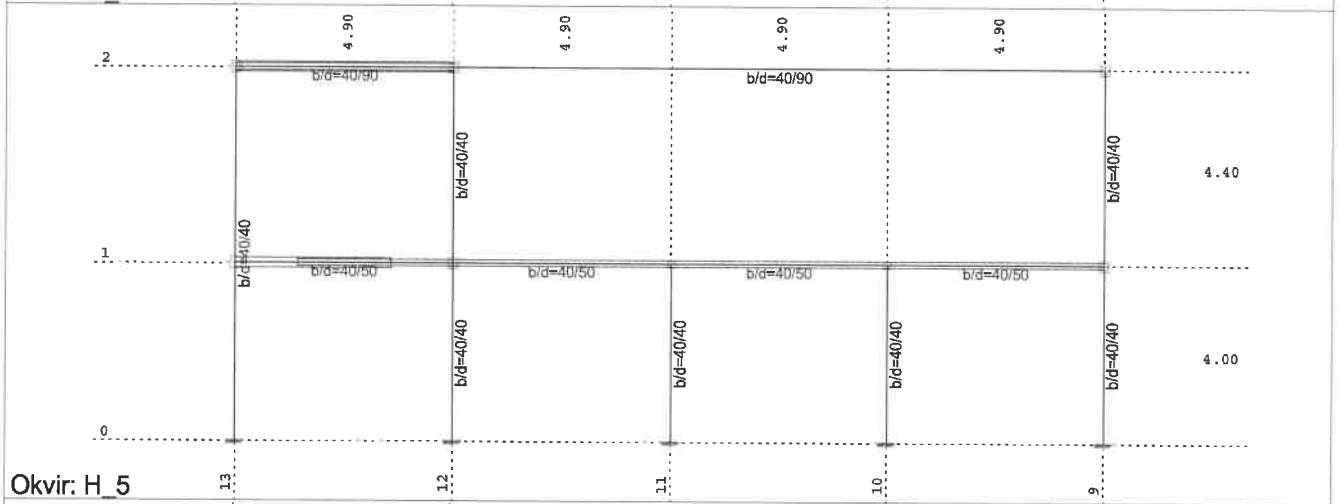
Okvir: H_3



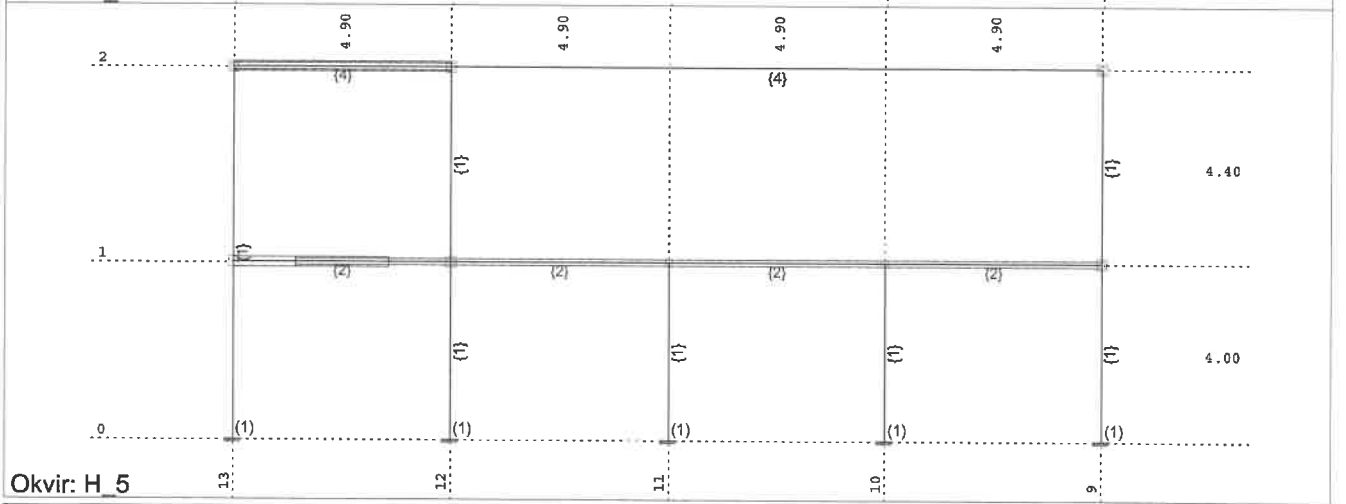
Okvir: H_4



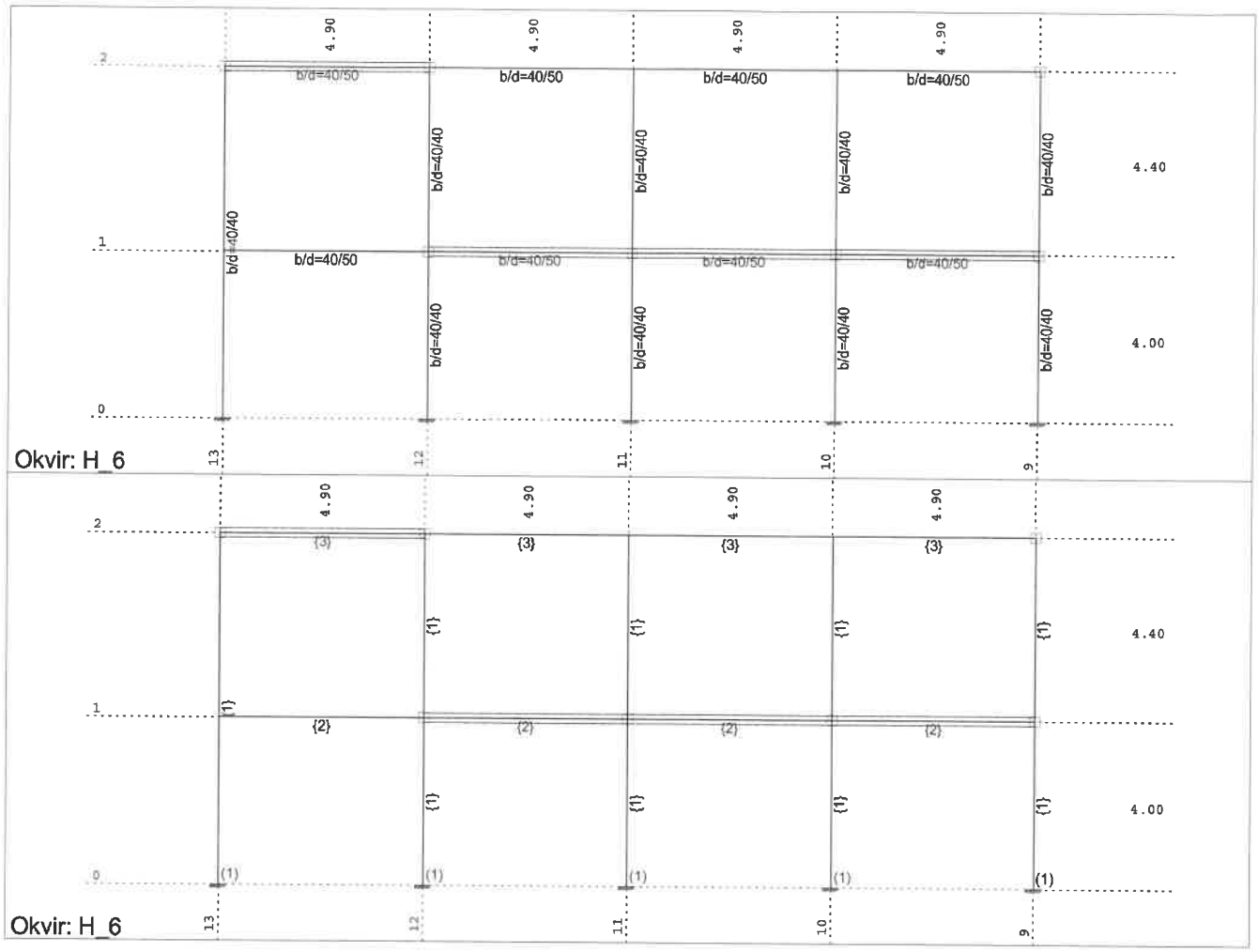
Okvir: H_4

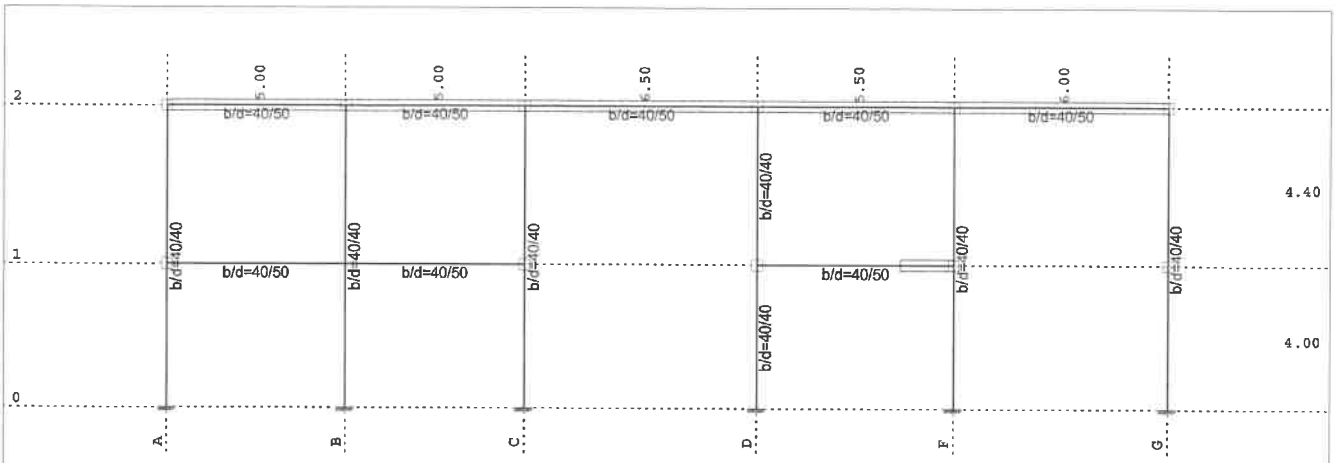


Okvir: H_5

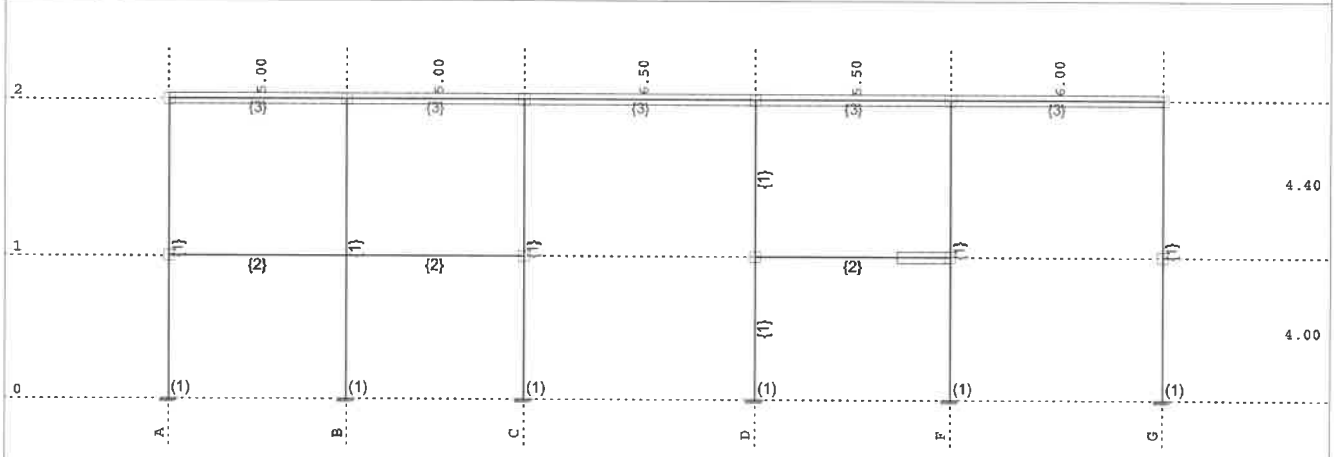


Okvir: H_5

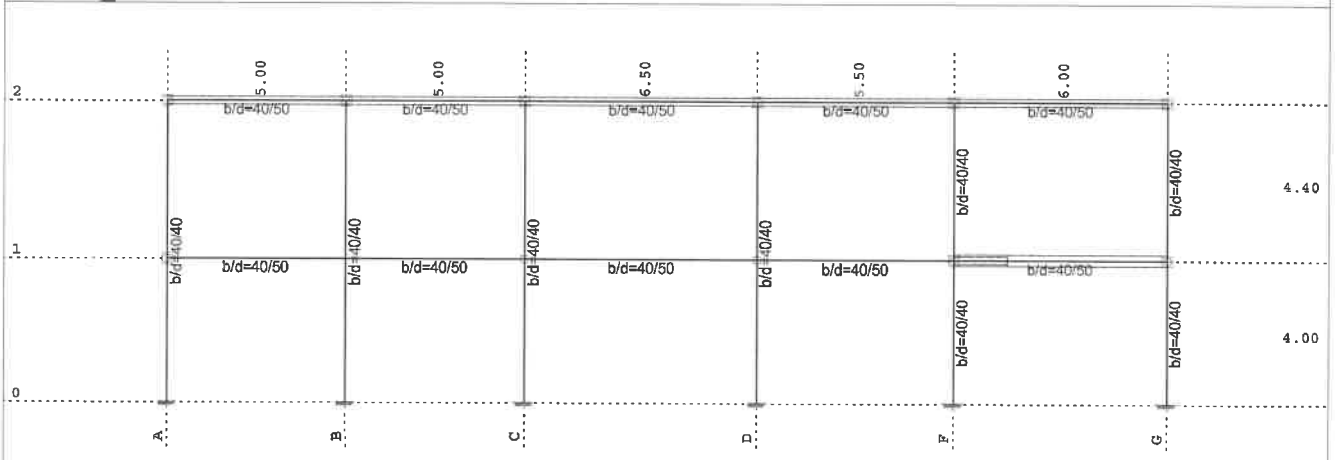

4.90
4.90
4.90
4.90
b/d=40/50
b/d=40/50
b/d=40/50
b/d=40/50
b/d=40/40
b/d=40/40
b/d=40/40
b/d=40/40
b/d=40/40
b/d=40/50
b/d=40/50
b/d=40/50
b/d=40/50
b/d=40/40
b/d=40/40
b/d=40/40
b/d=40/40
4.40
4.00
2
1
0
13
12
11
10
9
Okvir: H_6
4.90
4.90
4.90
4.90
{3}
{3}
{3}
{3}
{1}
{1}
{1}
{1}
{1}
{2}
{2}
{2}
{2}
{1}
{1}
{1}
{1}
{1}
(1)
(1)
(1)
(1)
(1)
4.40
4.00
2
1
0
13
12
11
10
9
Okvir: H_6



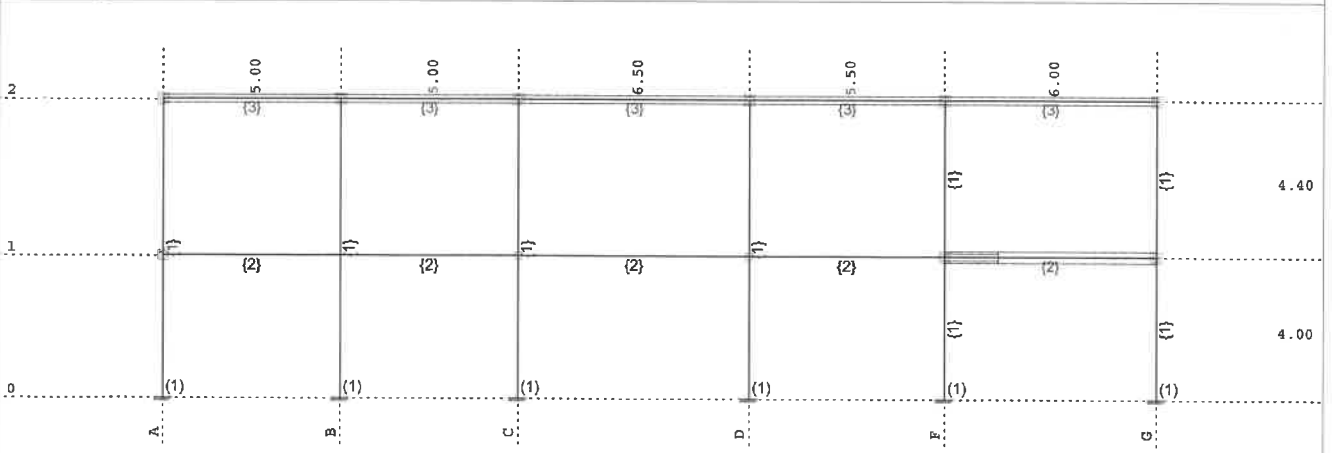
Okvir: V_1



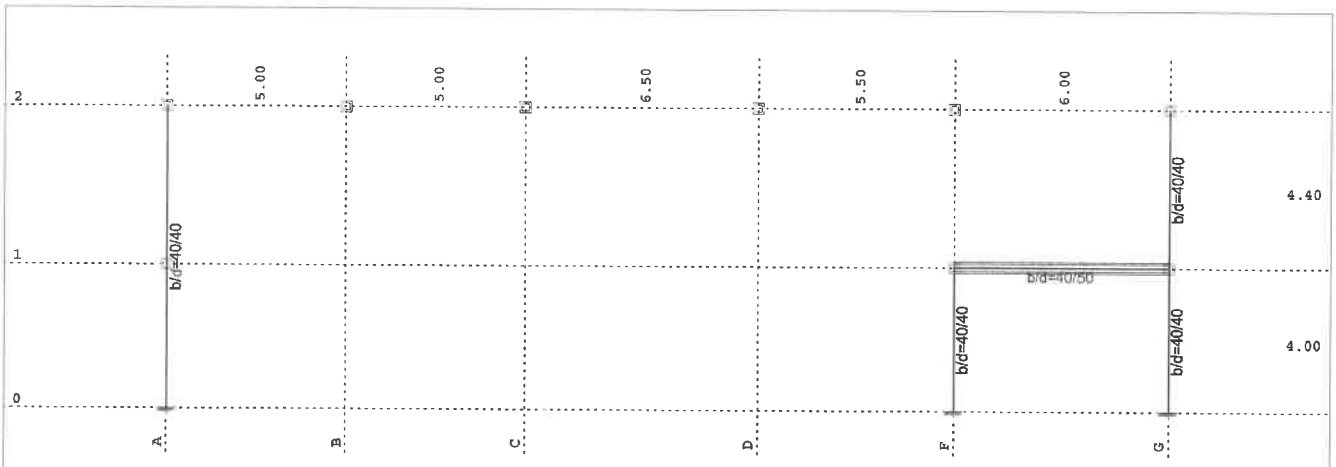
Okvir: V_1



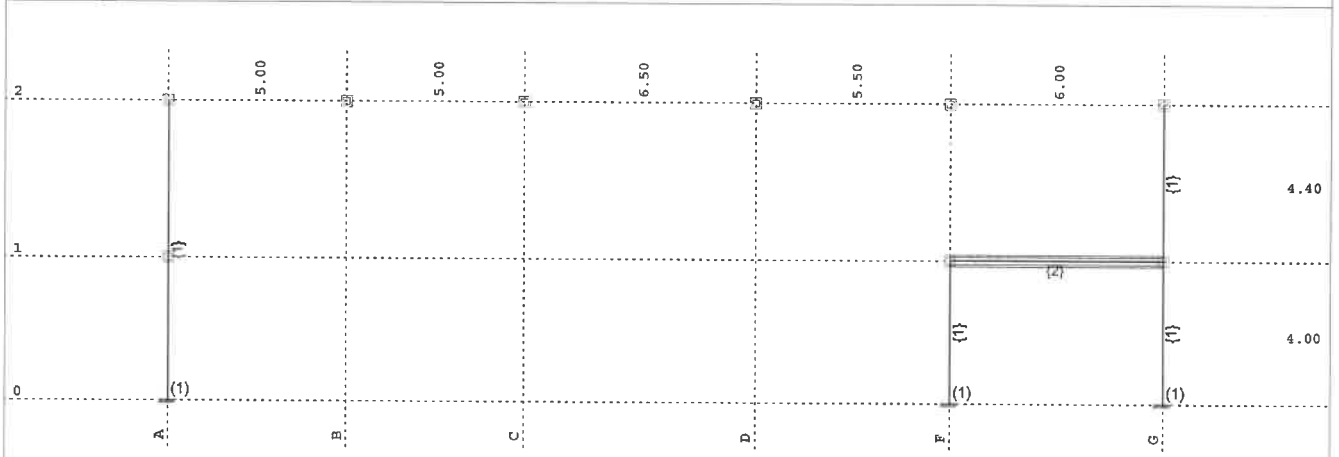
Okvir: V_2



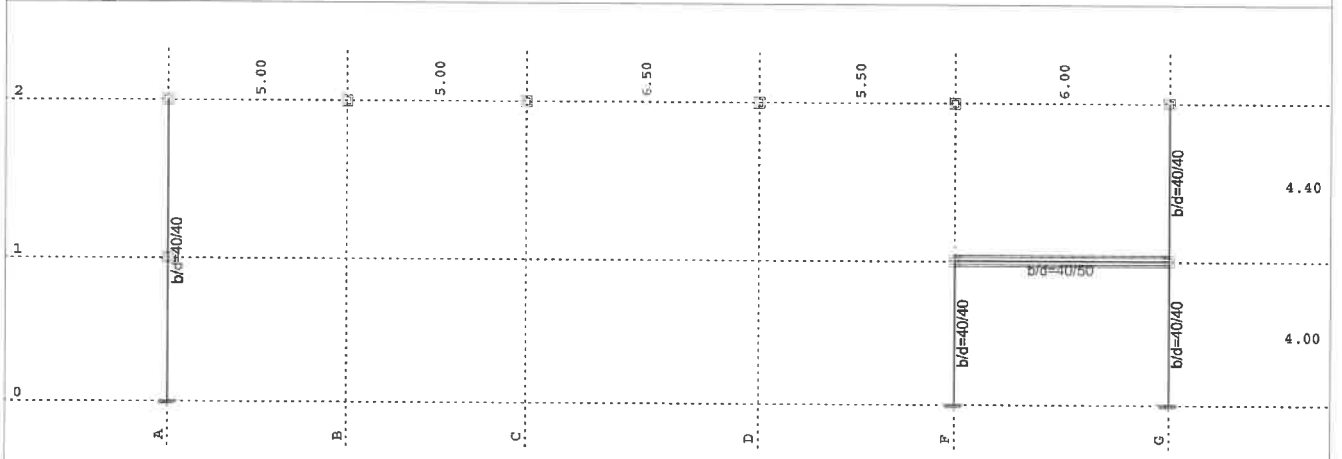
Okvir: V_2



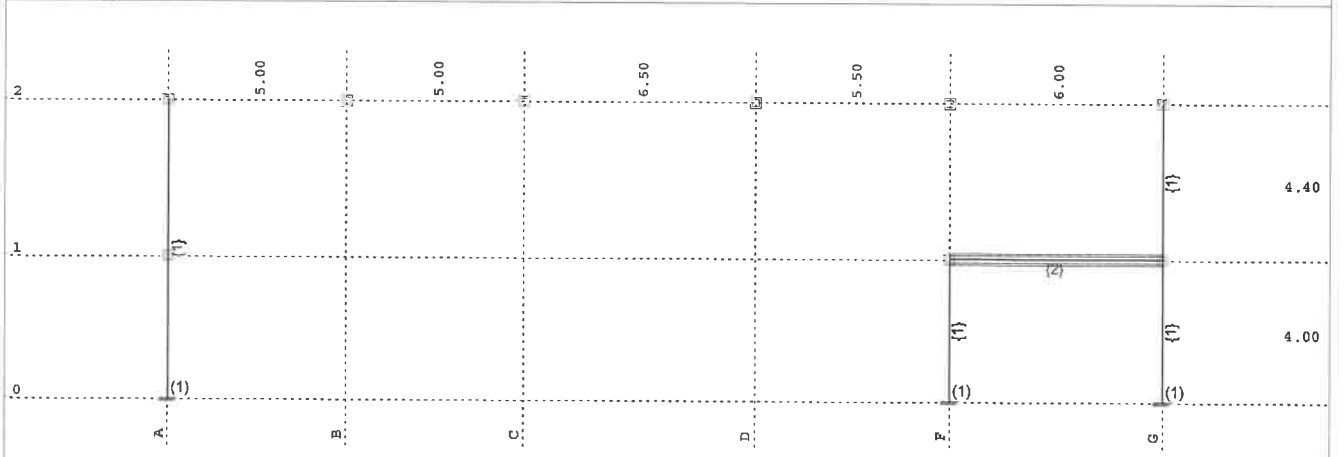
Okvir: V_3



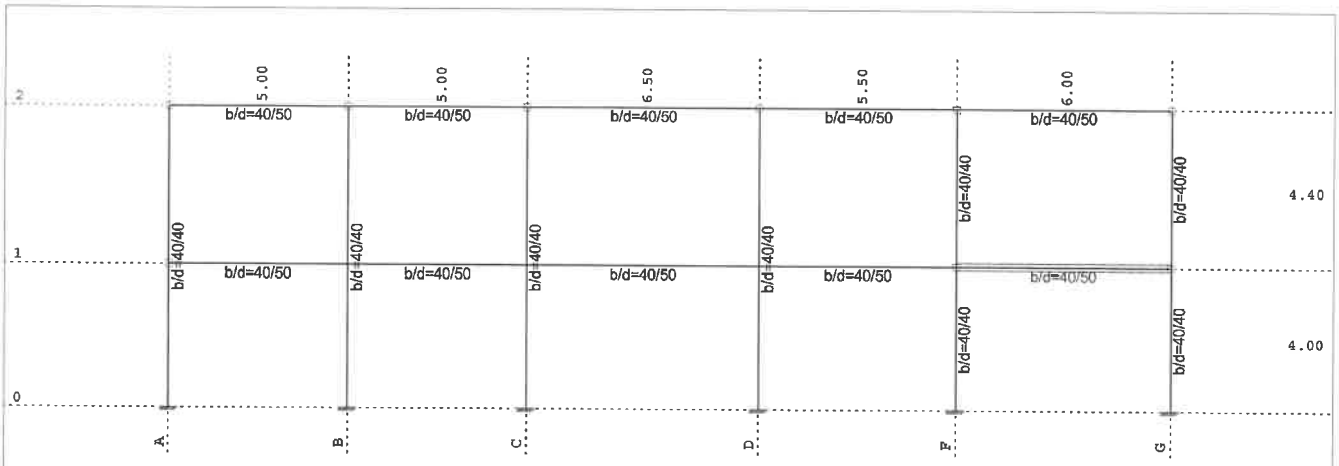
Okvir: V_3



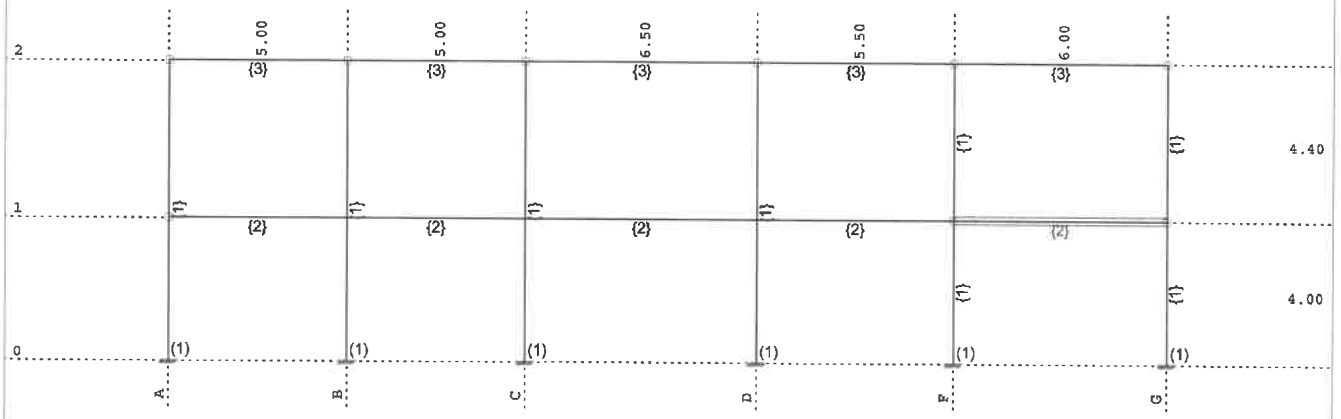
Okvir: V_4



Okvir: V_4



Okvir: V_5



Okvir: V_5

PRORAČUN STUPA NA TLAČNU SILU

prema HRN EN 1992-1-1 i HRN EN 1998-1

POZICIJA: STUP 40/40

Oblik stupa: PRAVOKUTNI STUP

h = 40,0 cm - *duljina presjeka* — *bmin = 20 cm (14 cm za predgotovljen stup)*
b = 40,0 cm - *širina presjeka* — *bmin = 25 cm (EN-1998, u seizmički aktivnim područjima)*

A_c = 1600,00 cm^2 *površina poprečnog presjeka*

beton C30/37
f_{ck} = 30,0 N/mm^2
$f_{ck,cube}$ = 37,0 N/mm^2
f_{cd} = 20,0 N/mm^2
α_{cc} = 1,00

čelik S 500
f_{yd} = 434,78 N/mm^2

MINIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:

Stup preuzima sile potresa (HRN EN 1998-1)

1)	$A_{s,min}$ =	4Ø12 =	4,52 cm^2	*HRN EN 1992-1-1*
2)	$A_{s,min}$ =	$0,15 \cdot N_{Sd}/f_{yd}$ =	3,46 cm^2	*HRN EN 1992-1-1*
3)	$A_{s,min}$ =	$0,003 \cdot A_c$ =	4,80 cm^2	*HRN EN 1992-1-1*
4)	**$A_{s,min}$ =**	**$0,01 \cdot A_c$ =**	**16,00 cm^2**	*HRN EN 1998-1*
5)	$A_{s,min}$ =	8Ø12 =	9,05 cm^2	*HRN EN 1998-1*

MINIMALNA: $A_{s,min}$ = 16,00 cm^2 **iz uvjeta 4)**

SILA U STUPU:

N_g = 520,0 kN
N_q = 200,0 kN
$N_{Ed} = 1,35 \cdot N_g + 1,5 \cdot N_q$ = 1002,0 kN

MAKSIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:

$A_{s,max}$ = $0,04 \cdot A_c$ = 64,00 cm^2
*$A_{s,max}$ = $0,08 \cdot A_c$ = 128,00 cm^2
**na mjestu preklopa armature*

Odabrana armatura: *Minimalno potrebna armatura: 16,0 cm^2 (1%)*
A_s = 16,0 cm^2 ✓
pretpostavka 1,0% površine poprečnog presjeka je armatura

$N_{Rd} = \alpha_{cc} \cdot f_{cd} \cdot (A_c - A_s) + A_s \cdot f_{yd}$ = 3863,7 kN > N_{Ed} = 1002,0 kN

PRESJEK ZADOVOLJAVA

SILA U STUPU (seizmička kombinacija):

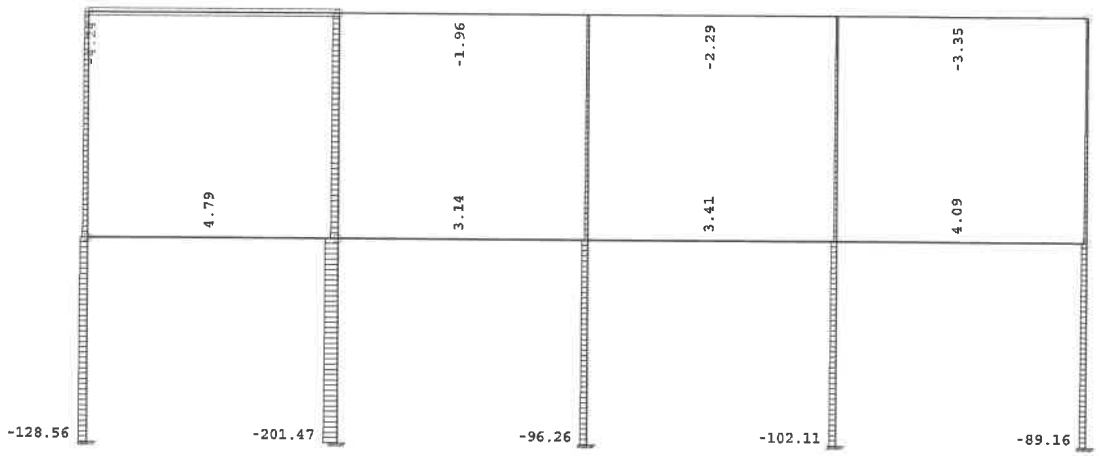
$N_{Ed} = 1,0 \cdot N_g + \psi_2 \cdot N_q$ = 680,0 kN ψ_2 = 0,80

Ako stup preuzima i seizmičke sile, dopuštena sila i potrebna ploština presjeka:

Otpornost poprečnog presjeka: Djelovanje:
N_{Rd} = **0,65** $\cdot f_{cd} \cdot A_c$ = 2080,0 kN > N_{Ed} = 680,0 kN
σ_{dop} = 13,0 MPa srednja duktilnost "M"

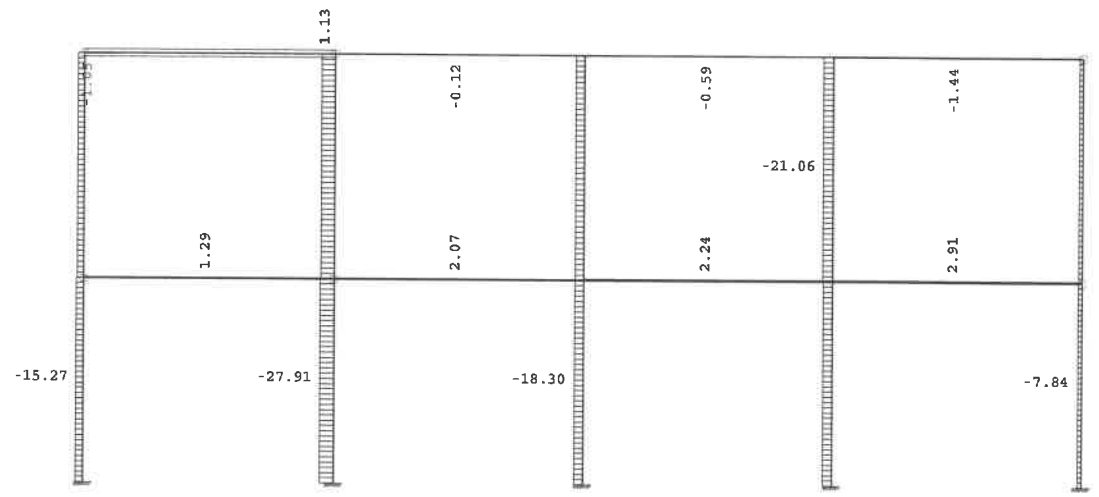
PRESJEK ZADOVOLJAVA

Opt. 1: STALNO (g)



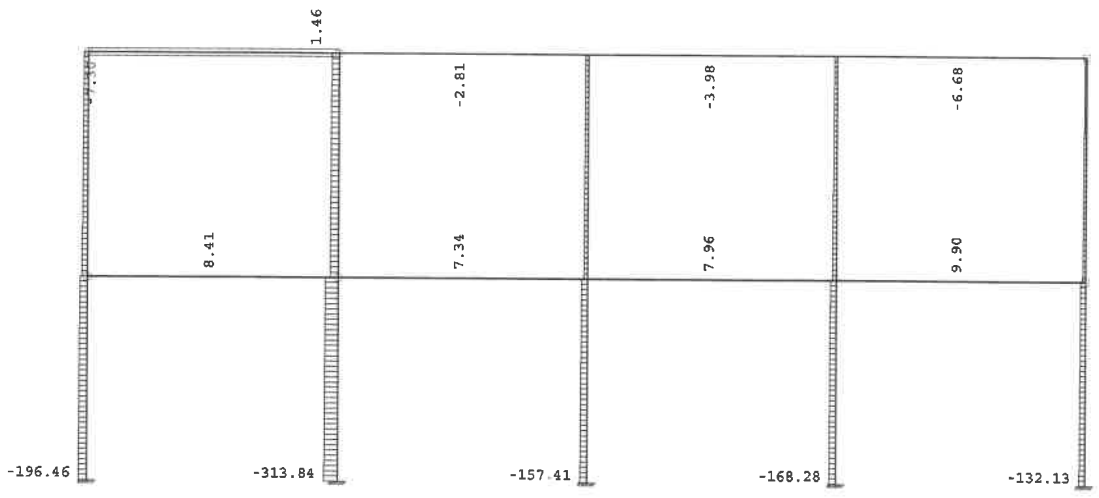
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max N1= 4.79 / min N1= -201.47 kN

Opt. 2: KORISNO



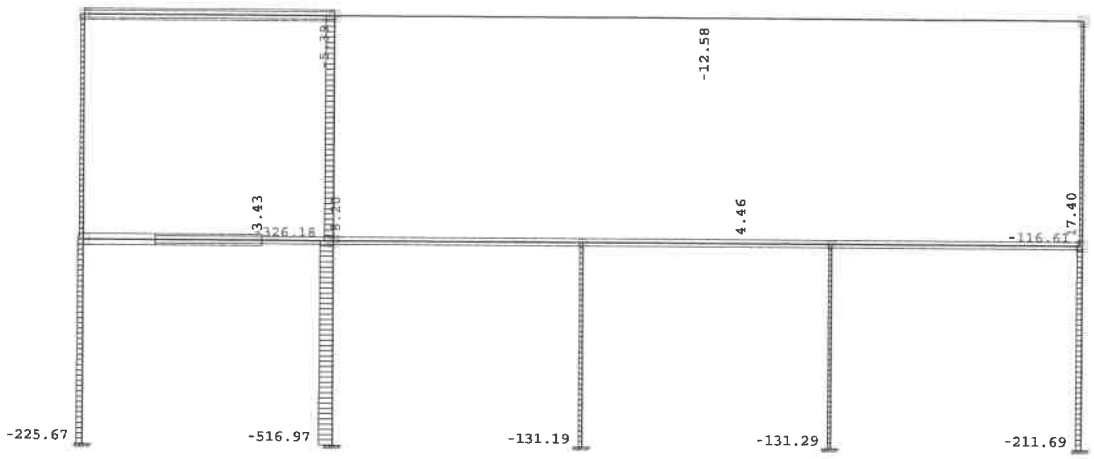
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max N1= 2.91 / min N1= -27.91 kN

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



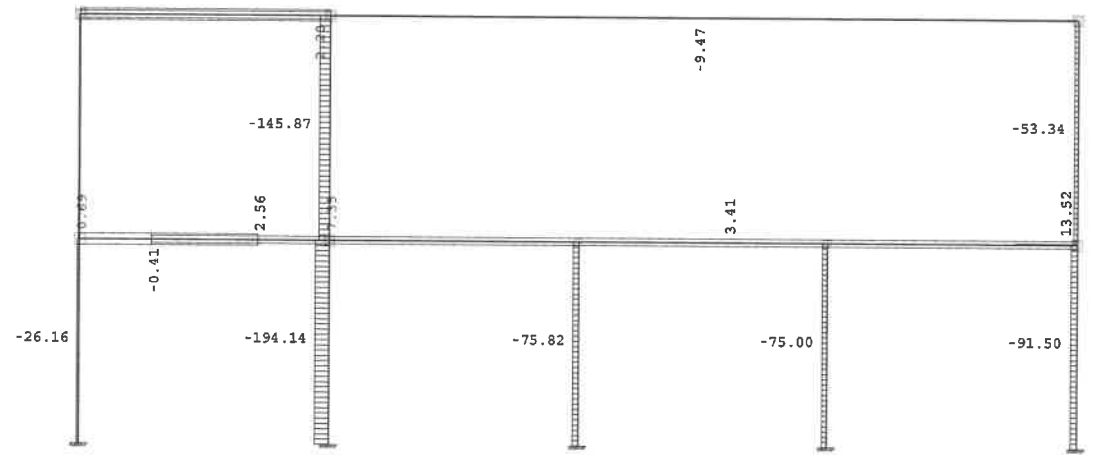
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max N1= 9.90 / min N1= -313.84 kN

Opt. 1: STALNO (g)



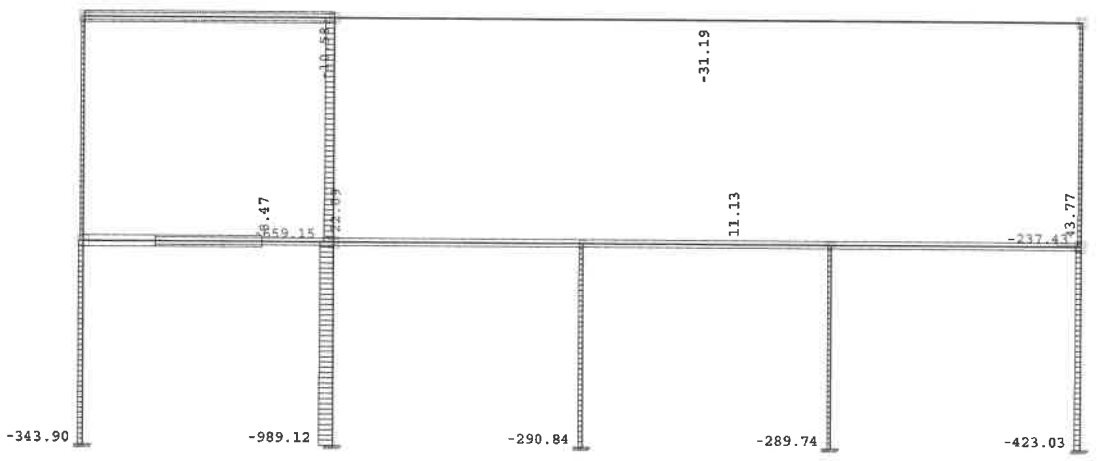
Okvir: H_5
Utjecaji u gredi: max N1= 17.40 / min N1= -516.97 kN

Opt. 2: KORISNO



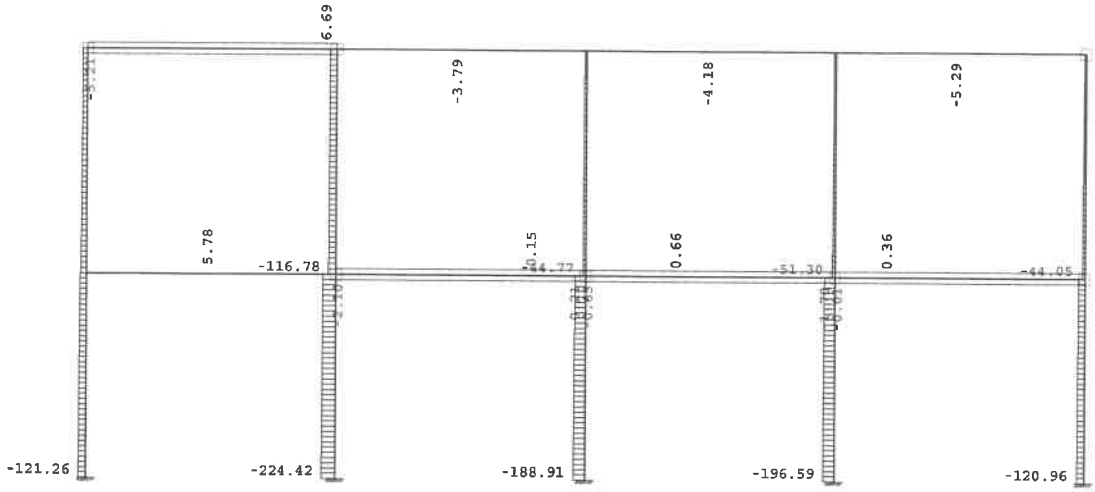
Okvir: H_5
Utjecaji u gredi: max N1= 13.52 / min N1= -194.14 kN

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



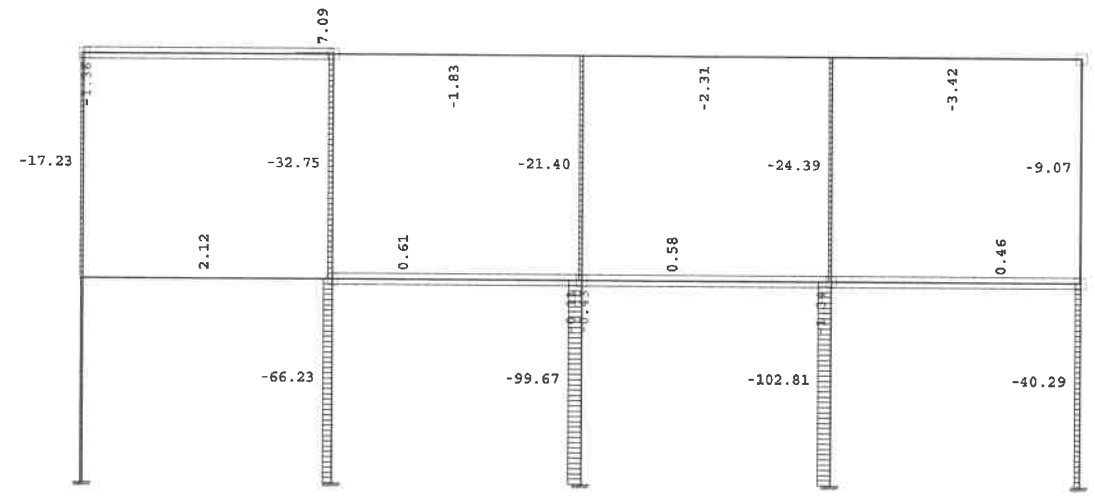
Okvir: H_5
Utjecaji u gredi: max N1= 43.77 / min N1= -989.12 kN

Opt. 1: STALNO (g)



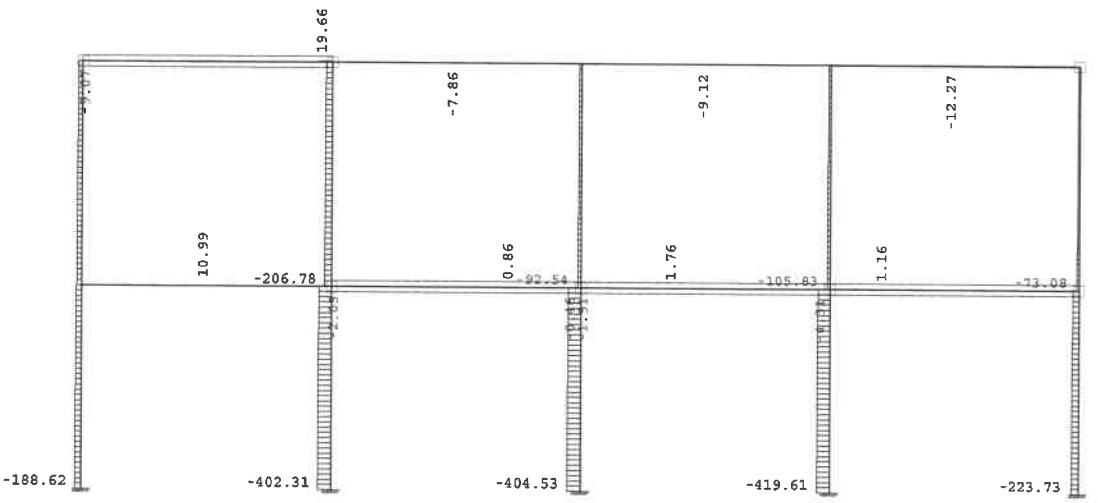
Okvir: H_6
Utjecaji u gredi: max N1= 6.69 / min N1= -224.42 kN

Opt. 2: KORISNO



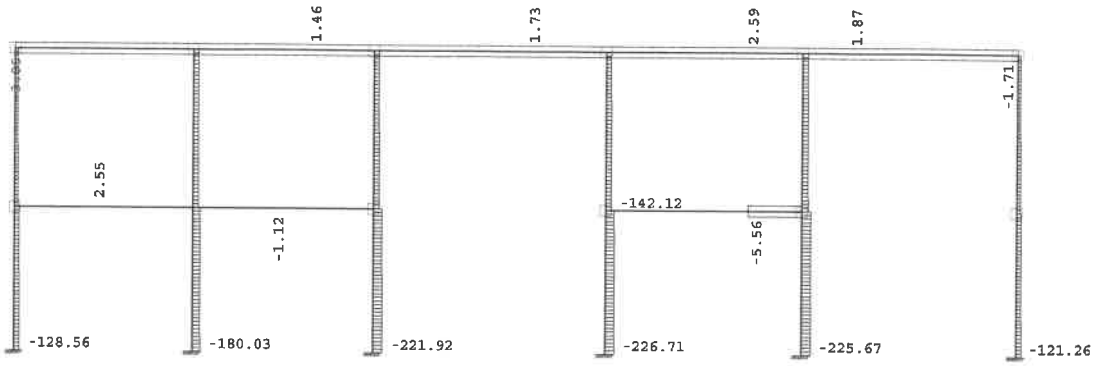
Okvir: H_6
Utjecaji u gredi: max N1= 7.09 / min N1= -102.81 kN

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



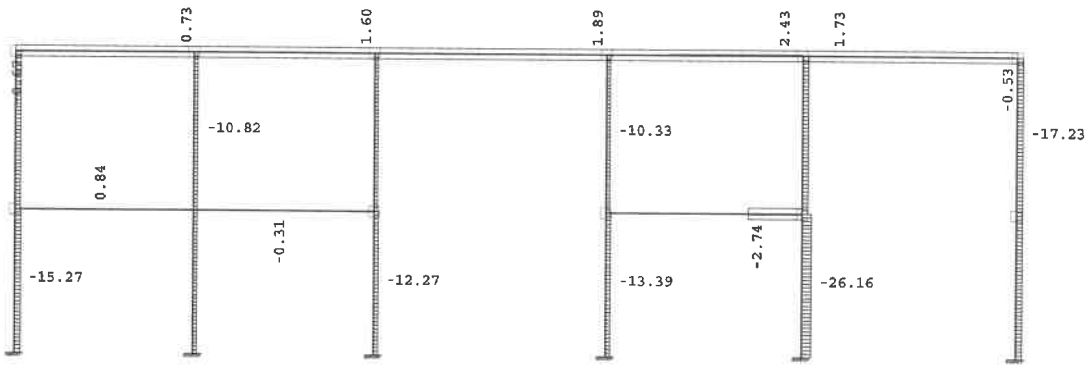
Okvir: H_6
Utjecaji u gredi: max N1= 19.66 / min N1= -419.61 kN

Opt. 1: STALNO (g)



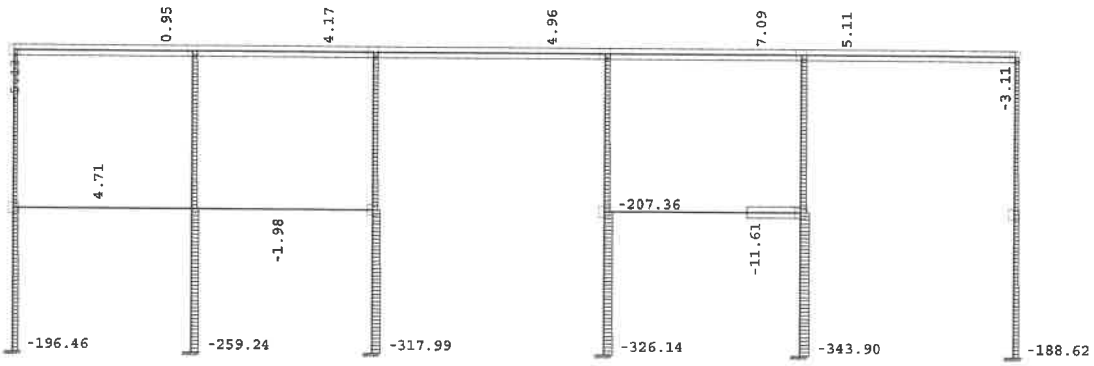
Okvir: V_1
Utjecaji u gredi: max N1= 2.59 / min N1= -226.71 kN

Opt. 2: KORISNO



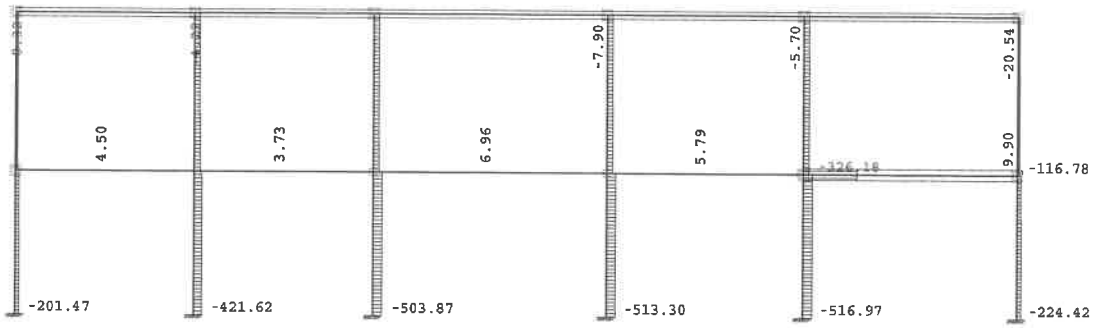
Okvir: V_1
Utjecaji u gredi: max N1= 2.44 / min N1= -26.16 kN

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



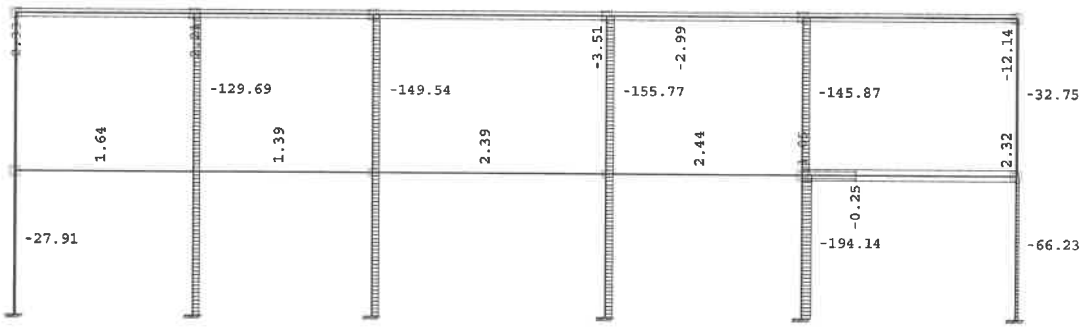
Okvir: V_1
Utjecaji u gredi: max N1= 7.09 / min N1= -343.90 kN

Opt. 1: STALNO (g)



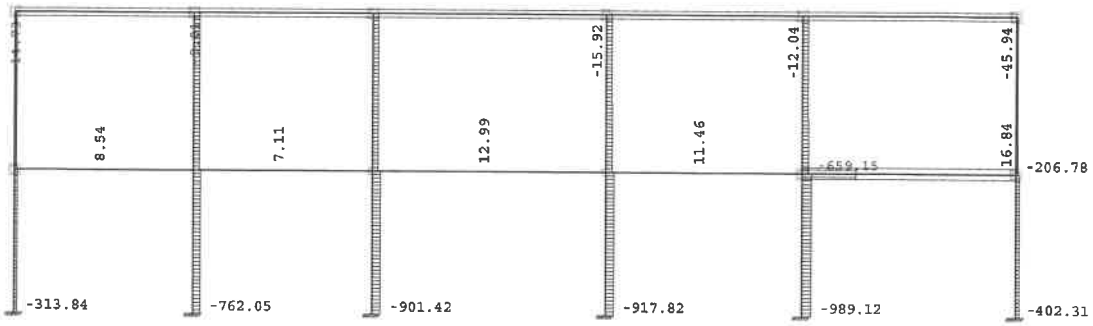
Okvir: V_2
Utjecaji u gredi: max N1= 9.90 / min N1= -516.97 kN

Opt. 2: KORISNO



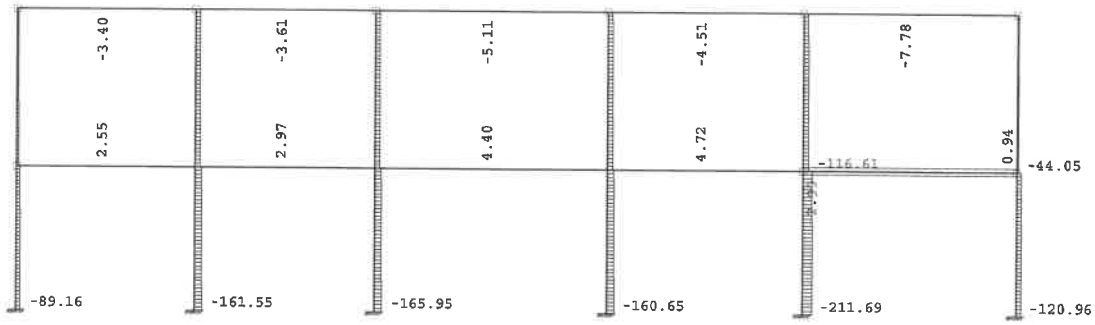
Okvir: V_2
Utjecaji u gredi: max N1= 2.44 / min N1= -194.14 kN

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



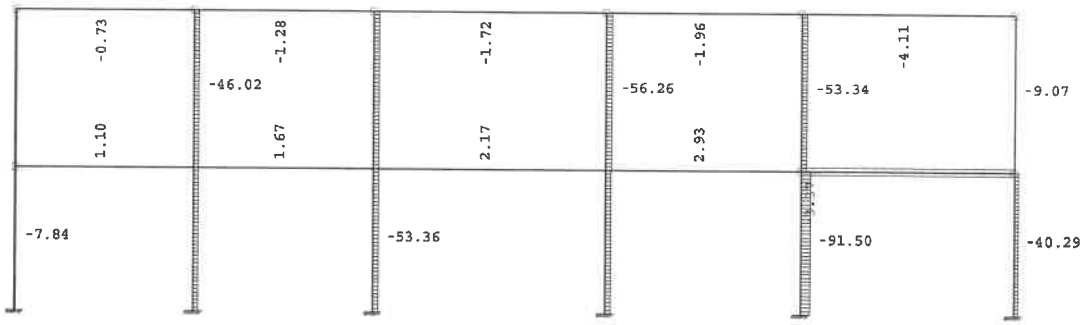
Okvir: V_2
Utjecaji u gredi: max N1= 16.84 / min N1= -989.12 kN

Opt. 1: STALNO (g)



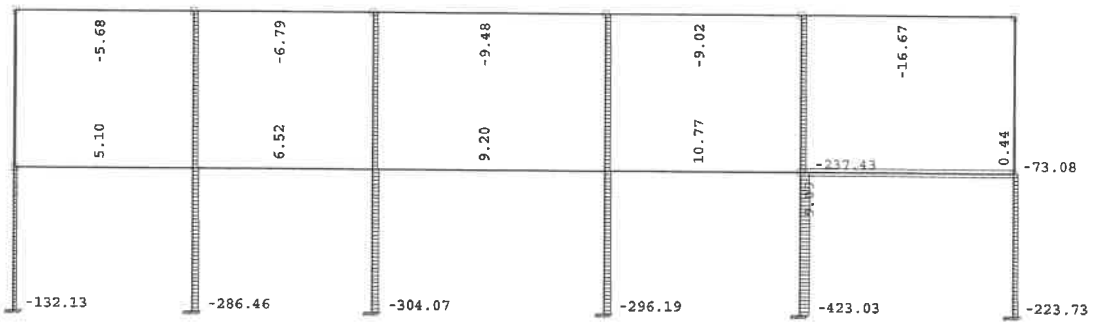
Okvir: V_5
Utjecaji u gredi: max N1= 4.72 / min N1= -211.69 kN

Opt. 2: KORISNO



Okvir: V_5
Utjecaji u gredi: max N1= 2.93 / min N1= -91.50 kN

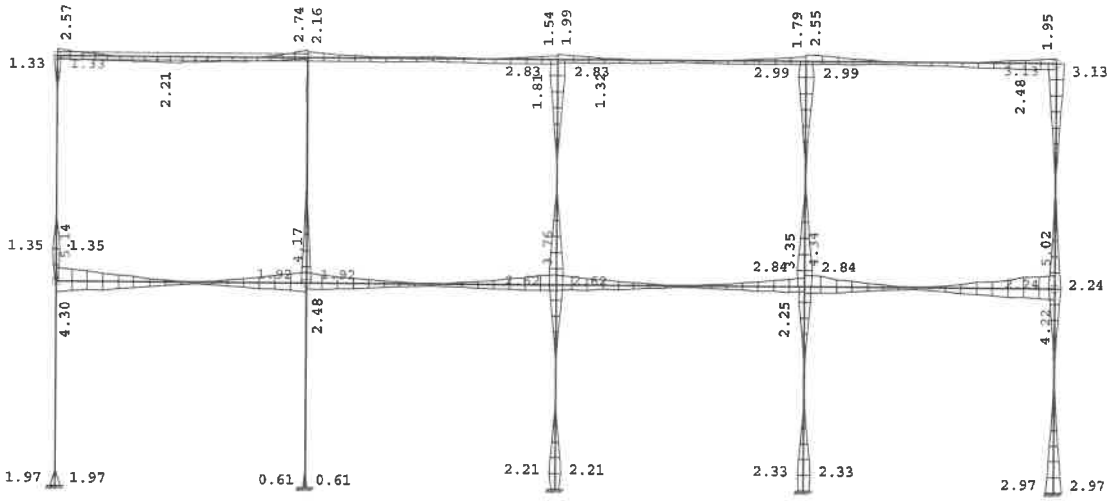
Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Okvir: V_5
Utjecaji u gredi: max N1= 10.77 / min N1= -423.03 kN

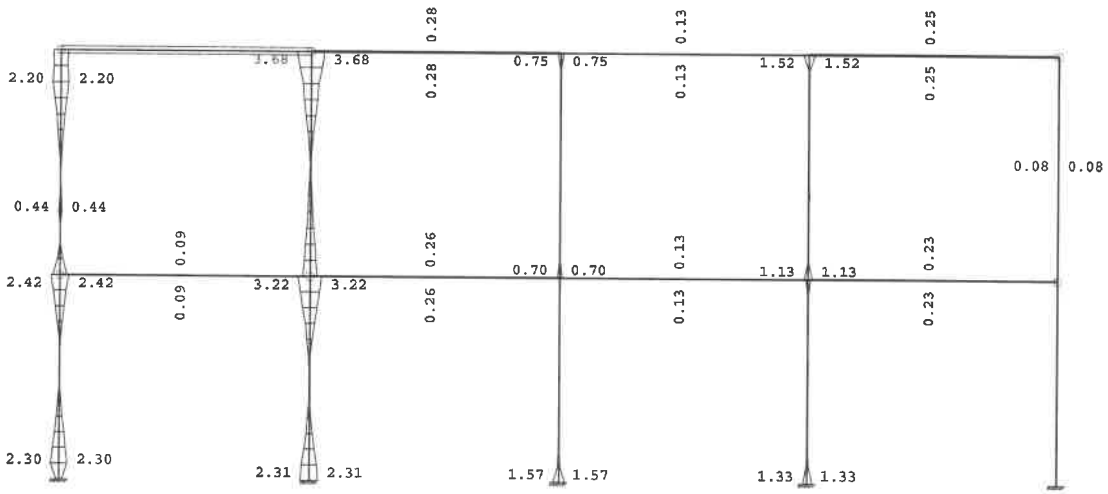
Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



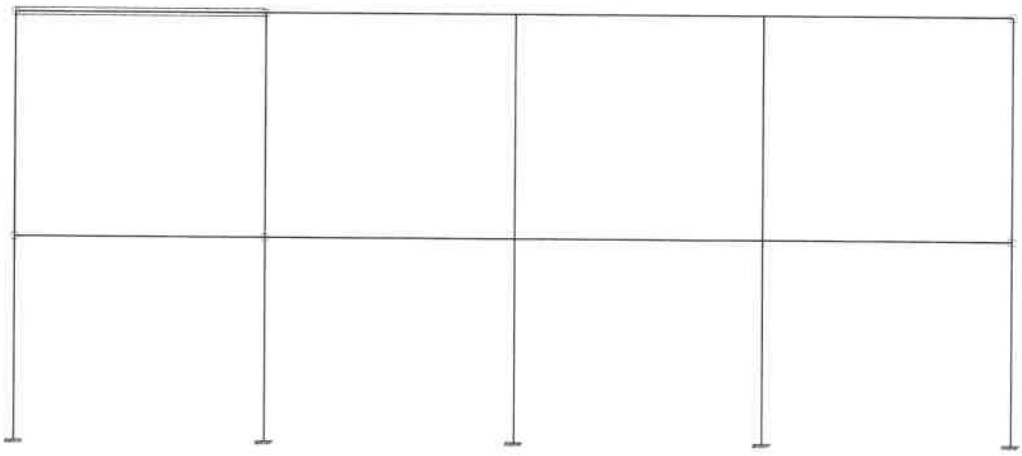
Okvir: H_1
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 5.14 / 4.30 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



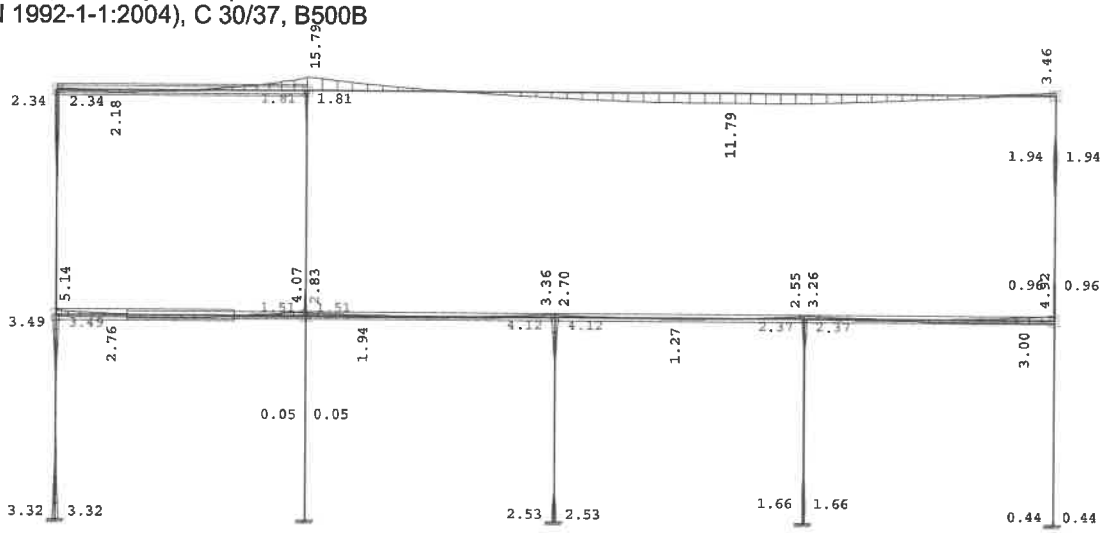
Okvir: H_1
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 3.68 / 3.68 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



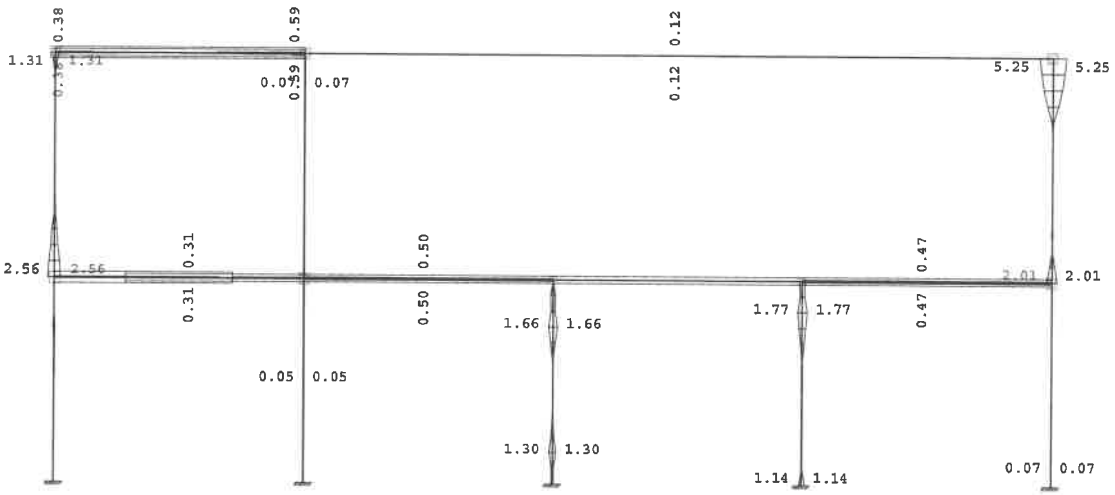
Okvir: H_1
Armatura u gredama: max Asw= 0.00 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



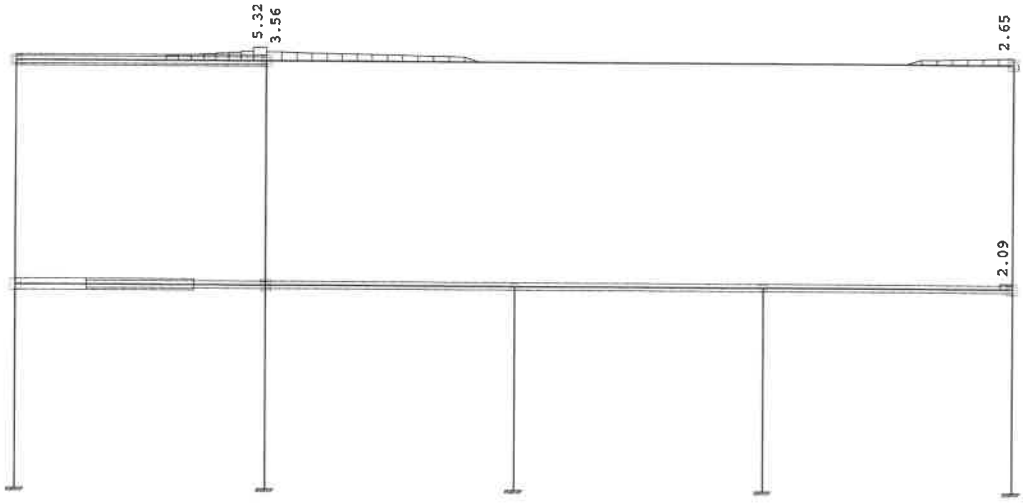
Okvir: H_5
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 15.79 / 11.79 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



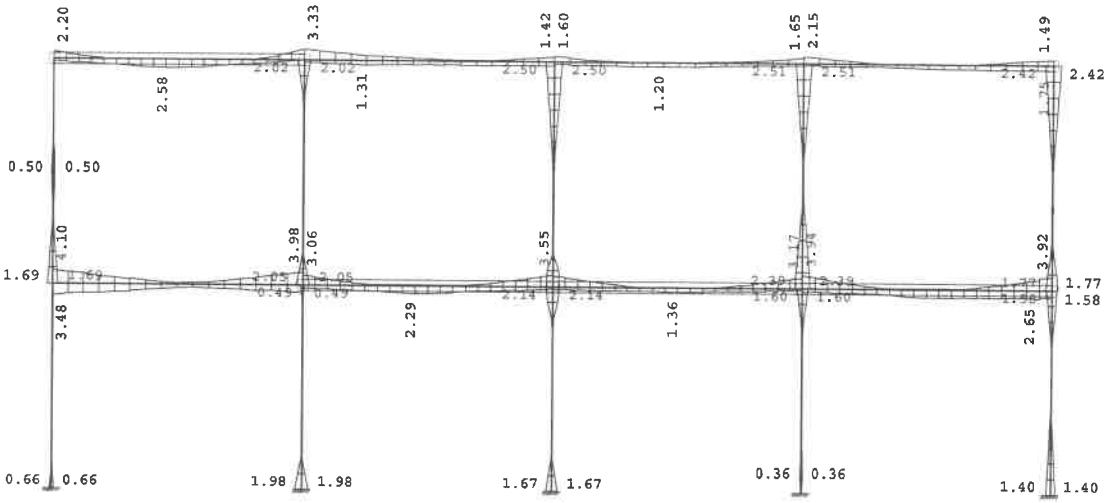
Okvir: H_5
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 5.25 / 5.25 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



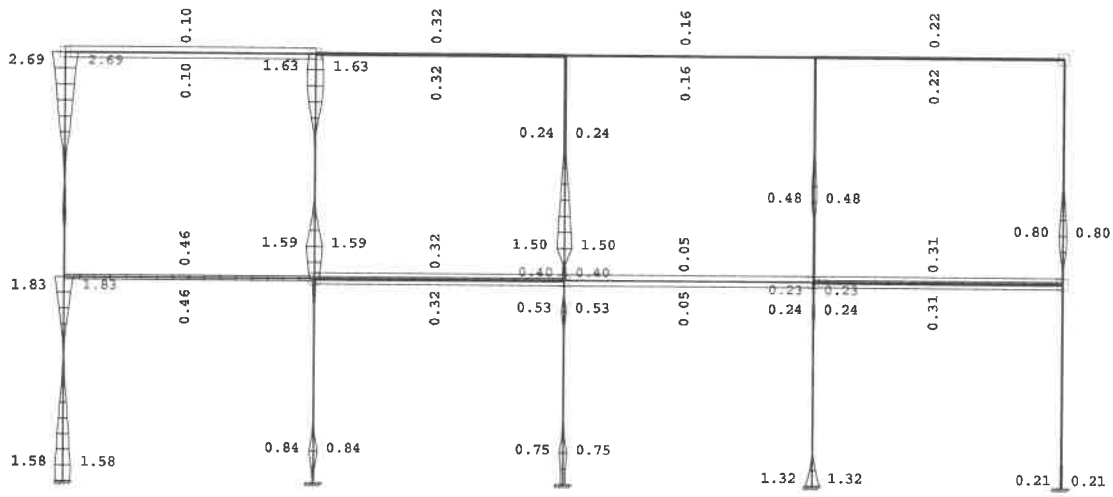
Okvir: H_5
Armatura u gredama: max Asw= 5.32 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



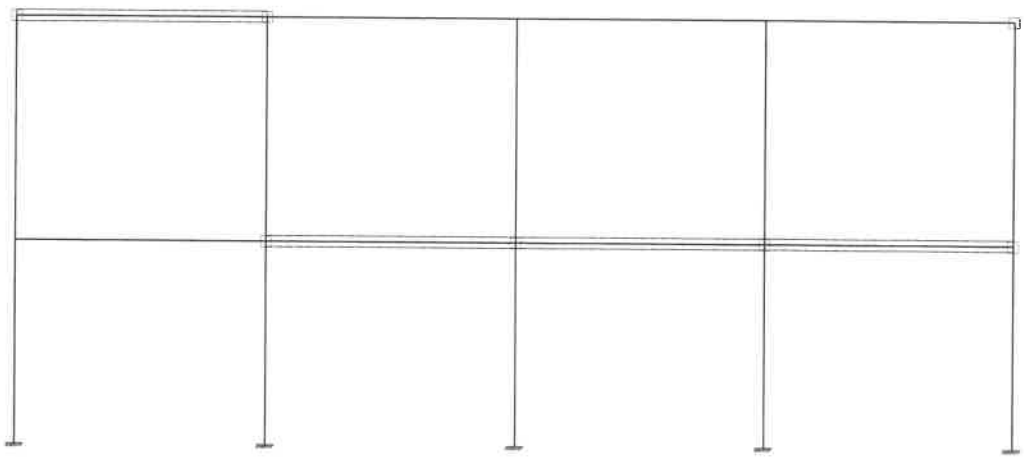
Okvir: H_6
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 4.10 / 3.48 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



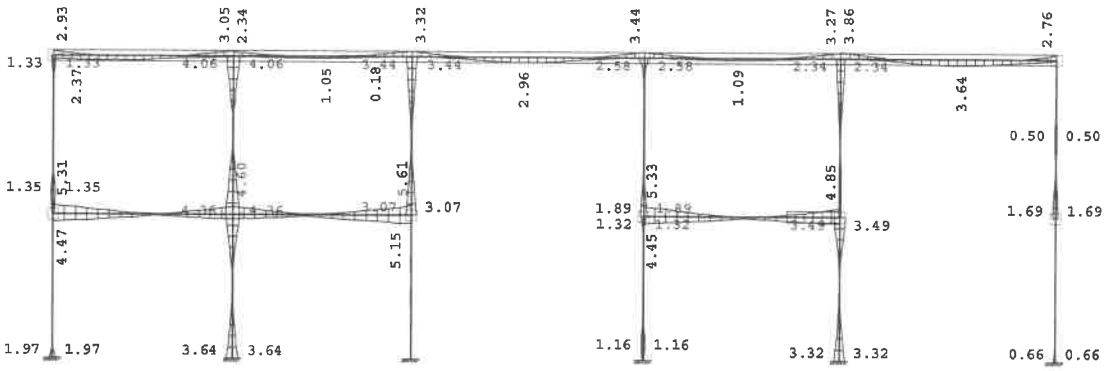
Okvir: H_6
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 2.69 / 2.69 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



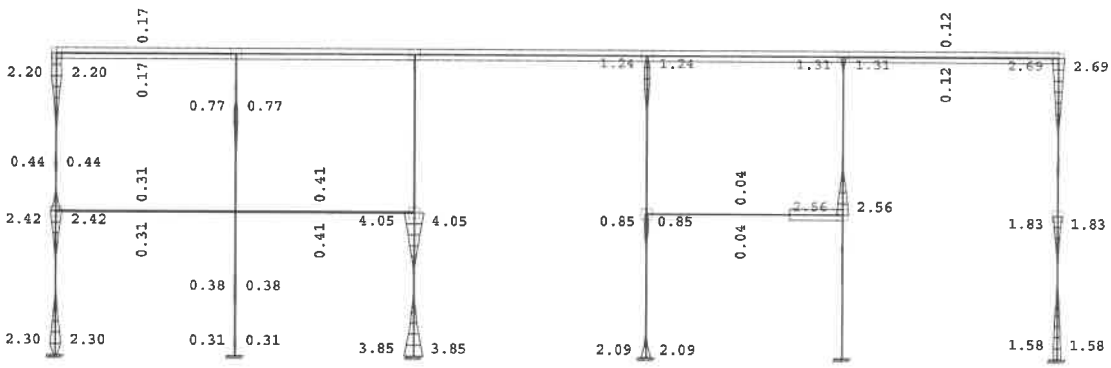
Okvir: H_6
Armatura u gredama: max Asw= 0.00 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



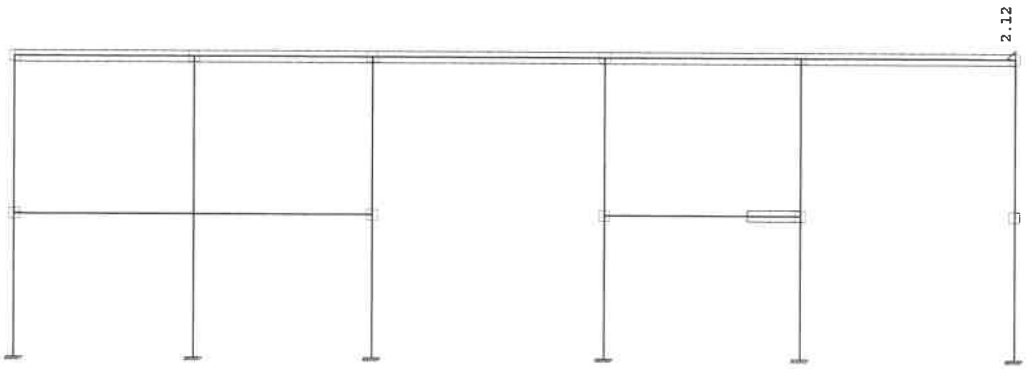
Okvir: V_1
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 5.61 / 5.15 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



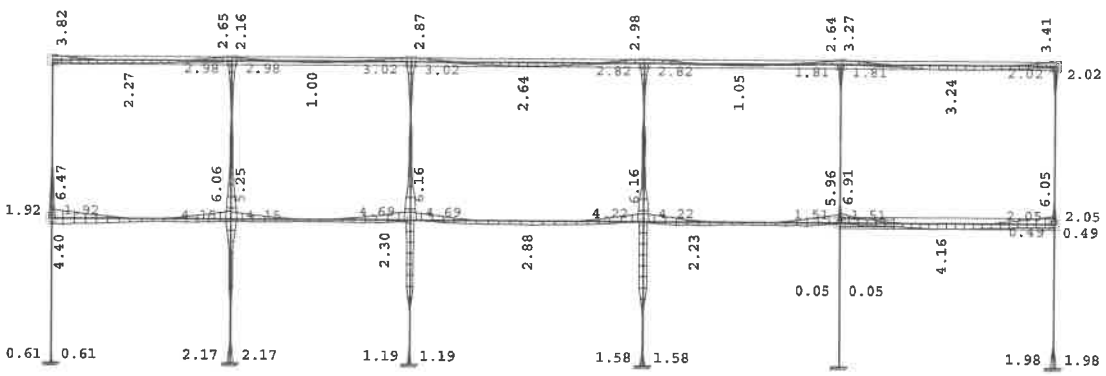
Okvir: V_1
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 4.05 / 4.05 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



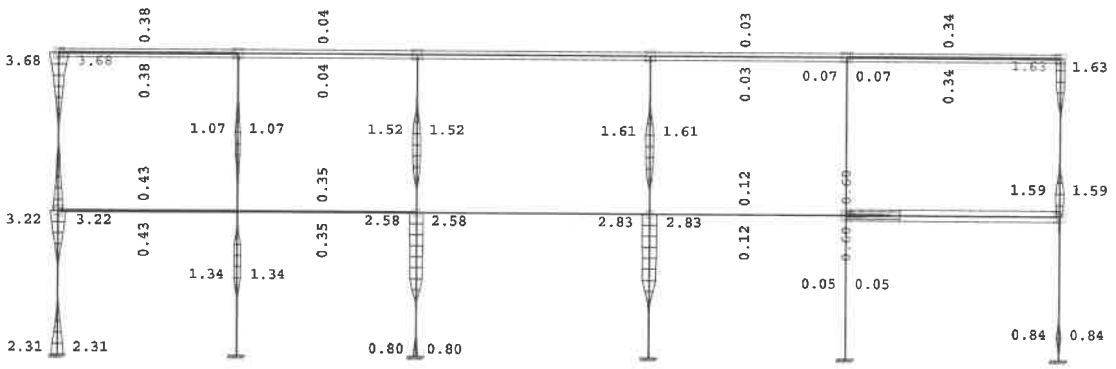
Okvir: V_1
Armatura u gredama: max Asw= 2.12 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



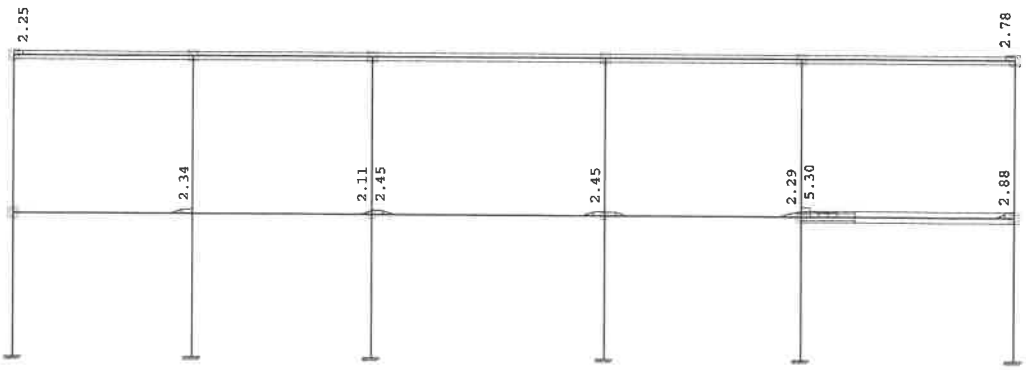
Okvir: V_2
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 6.91 / 4.69 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



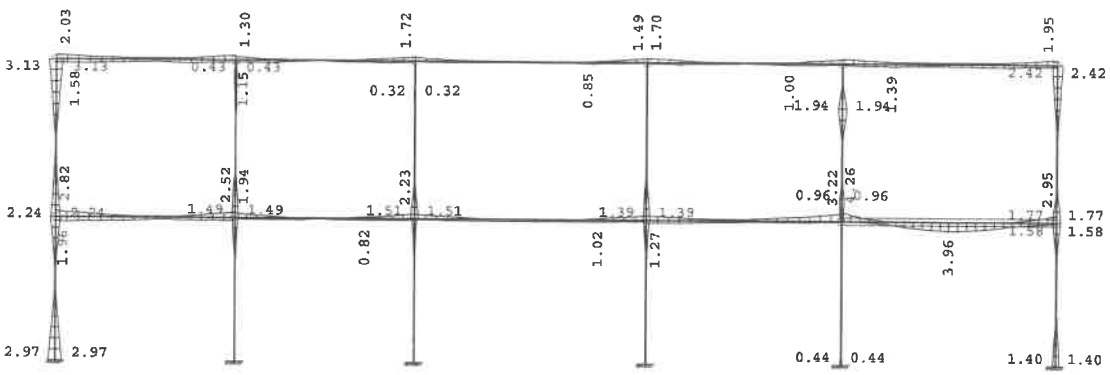
Okvir: V_2
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 3.68 / 3.68 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



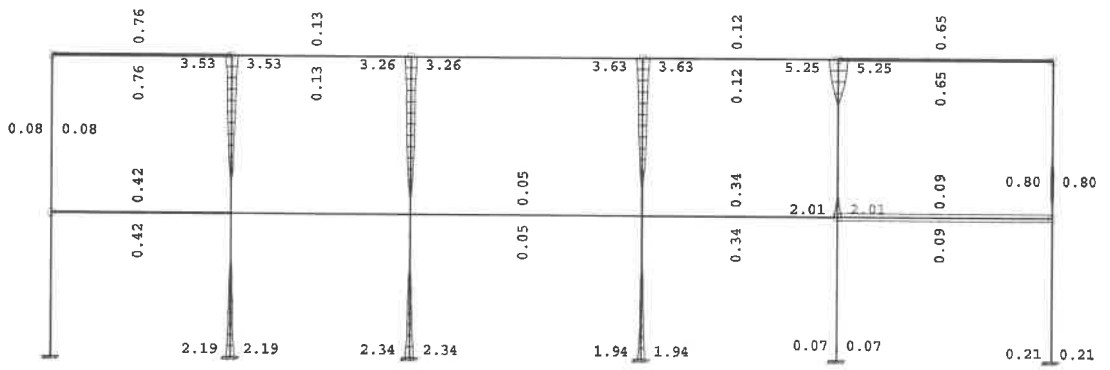
Okvir: V_2
Armatura u gredama: max Asw= 5.30 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



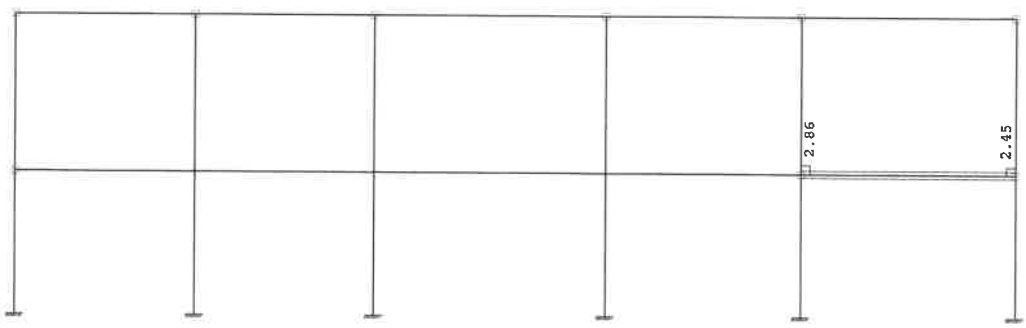
Okvir: V_5
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 4.26 / 3.96 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Okvir: V_5
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 5.25 / 5.25 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Okvir: V_5
Armatura u gredama: max Asw= 2.86 cm²

7. PRORAČUN KONSTRUKCIJE NA POŽARNO OPTEREĆENJE

PROVJERA NOSIVIH ELEMENATA AB KONSTRUKCIJE NA POŽARNO DJELOVANJE

Za provjeru konstrukcije u požarnoj situaciji koriste se

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

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

Podaci iz ELABORATA ZAŠTITE OD POŽARA zahtjevana je nosiva konstrukcija otporna na požar 90 min (R/REI 90). Konstrukcija na granici požarnog sektora otporna na požar 90 minuta (REI 90)

Kontrola elemenata:

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

ZIDOVI:

Tablica 5.3 - Najmanja debljina nenosivih razdjelnih zidova[1]

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

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

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

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

ODABRANO:

MINIMALNA DEBLJINA NOSIVIH ZIDOVA NOVE KONSTRUKCIJE: 20,0 cm

MINIMALNA DEBLJINA ODABRANOG ZAŠTITINOG SLOJA: 3,0 cm

Zadovoljeni su uvjeti iz tbl. 5.3 i 5.4.

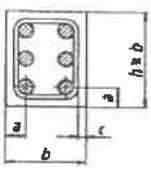
GREDE:

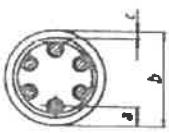
Tablica 5.5 - Najmanje dimenzije i osni razmaci slobodno oslonjenih greda od armiranog betona

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

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

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





ODABRANO:
MINIMALNA ŠIRINA GREDA: 25 cm
MIN. DEBLJINA ODABRANOG ZAŠT. SLOJA: 3,0 cm

Zadovoljeni su uvjeti iz tbl. 5.5 i 5.6.

PLOČE:

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

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

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

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

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

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

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

Zadovoljeni su uvjeti iz tbl.5.8.

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

Projektant konstrukcije :

Antonio Maglov

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

PROVJERA NOSIVIH I NENOSIVIH ZIDOVA OD OPEKE NA POŽARNO DJELOVANJE

Za provjeru zidane konstrukcije u požarnoj situaciji koriste se

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

Prikazana je analiza pojedinih karakterističnih dijelova konstrucije primjenom tabličnog postupka.

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

Kontrola elemenata:

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

Redak broj	Svojstva materijala	Najmanja debljina zida (mm) t_F za razredbu požarne otponosti EI za vrijeme $t_{fi,d}$ (minuta)						
	Bruto obujamska masa u suhom stanju ρ (kg/m³)	30	45	60	90	120	180	240
1	**Skupina 1S, 1, 2, 3 i 4**							
1.1	Mort opće namjene, tankoslojni i lagani mort $500 \le \rho \le 2400$							
1.1.1		60/100	90/100	90/100	100/140	100/170	160/190	190/210
1.1.2		(50/70)	(50/70)	(60/70)	(70/100)	(90/140)	(110/140)	(170)

ZIDOVI: *NENOSIVI ZIDOVI SU DEBLJINE – CM I OBOSTRANO ŽBUKANI – CM.*

OČITANO IZ TABLICE ZA EI 90 I OBOSTRANO OŽBUKAN ZID MINIMALNA DEBLJINA NENOSIVIH ZIDOVA: ----

Zadovoljeni su uvjeti iz tbl.N.B.1.1

Kontrola elemenata:

Tablica N.B.1.2 - Najmanja debljina opečnog zida za razdjelne nosive jednoslojne zidove (kriteriji REI) za razredbu požarne otpornosti

Redak broj	Svojstva materijala	Najmanja debljina zida (mm) t_f za razredbu požarne otponosti REI za vrijeme $t_{fi,d}$ (minuta)						
	Čvrstoća zidnog elementa f_b (N/mm²) Bruto obujamska masa u suhom stanju ρ (kg/m³) Najmanja debljina ct % od debljine zida	30	45	60	90	120	180	240
1S	**Skupina zidnih elemenata 1S**							
1S.1	$5 \le f_b \le 75$ mort opće namjene $5 \le f_b \le 50$ tankoslojni mort $1000 \le \rho \le 2400$							
1S.1.1 1S.1.2	$\alpha \le 1,0$	90 (70/90)	90 (70/90)	90 (70/90)	100 (70/90)	100/140 (90/140)	170/190 (110/140)	170/190 (170/190)
1S.1.3 1S.1.4	$\alpha \le 0,6$	90 (70/90)	90 (70/90)	90 (70/90)	100 (70/90)	100/140 (100/140)	170 (110/140)	170 (140/190)
1	**Skupina zidnih elemenata 1** Mort opće namjene i tankoslojni mort							
1.2	$5 \le f_b \le 75$ $800 < \rho \le 2400$							
1.2.1 1.2.2	$\alpha \le 1,0$	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	100/170 (70/90)	140/170 (100/140)	170/190 (110/170)	190/210 (170/190)
1.2.3 1.2.4	$\alpha \le 0,6$	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	100/140 (70/90)	140/170 (100/140)	140/170 (110/170)	190/200 (170/190)
1.3	$5 \le f_b \le 25$ $500 \le \rho \le 800$							
1.3.1 1.3.2	$\alpha \le 1,0$	100 (100)	200 (170)	200 (170)	200 (170)	200/365 (200/300)	200/365 (200/300)	300/370 (300/370)
1.3.3 1.3.4	$\alpha \le 0,6$	100 (100)	170 (140)	170 (140)	200 (170)	200/365 (200/300)	200/365 (200/300)	300/370 (300/370
2	**Skupina zidnih elemenata 2**							
2.1	Mort opće namjene i tankoslojni mort $5 \le f_b \le 35$ $800 < \rho \le 2200$ $ct \ge 25$ %							
2.1.1 2.1.2	$\alpha \le 1,0$	90/100 (90/100)	90/100 (90/100)	90/100 (90/100)	100/170 (100/140)	140/240 (140)	190/240 (190/240)	190/240 (190/240)
2.1.3 2.1.4	$\alpha \le 0,6$	90/100 (90)	90/100 (90)	90/100 (90/100)	100/140 (100/140)	190/240 (100/140)	190/240 (140/190)	190/240 (190)
2.2	Mort opće namjene, tankoslojni i lagani mort $5 \le f_b \le 25$ $700 \le \rho \le 800$ $ct \ge 25$ %							
2.2.1 2.2.2	$\alpha \le 1,0$	nvg (100)	nvg (100)	nvg (90/170)	nvg (100/240)	nvg (140/300)	nvg (170/365)	nvg nvg
2.2.3 2.2.4	$\alpha \le 0,6$	nvg (100)	nvg (100)	nvg (90/140)	nvg (100/170)	nvg (100/300)	nvg (170/300)	nvg (190/300)
2.3	Mort opće namjene, tankoslojni i lagani mort $5 \le f_b \le 25$ $500 < \rho \le 900$ $16\ \% \le ct < 25\ \%$							
2.3.1 2.3.2	$\alpha \le 1,0$	nvg (100)	nvg (170)	nvg (90/170)	nvg (140/240)	nvg (140/300)	nvg (365)	nvg nvg
2.3.3 2.3.4	$\alpha \le 0,6$	nvg (100)	nvg (140)	nvg (90/140)	nvg (100/170)	nvg (140/300)	nvg (300)	190 nvg

ZIDOVI: *ISPUNA - NOSIVI ZIDOVE OD OPEKE SU DEBLJINE min d=25 cm.*

OČITANO IZ TABLICE ZA REI 90 I OBOSTRANO OŽBUKAN ZID MINIMALNA DEBLJINA NOSIVIH ZIDOVA: 100 mm

OČITANO IZ TABLICE ZA REI 90 I NEOŽBUKAN ZID MINIMALNA DEBLJINA NOSIVIH ZIDOVA: 170 mm

Zadovoljeni su uvjeti iz tbl.N.B.1.2

ZAKLJUČAK:

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

Projektant konstrukcije :

Antonio Maglov

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

Kontrola elemenata:

Tablica N.B.1.3 - Najmanja debljina opečnog zida za nerazdjelne nosive jednoslojne zidove duljine ≥ 1,0 m (kriterij R) za razredbu požarne otpornosti

Redak broj	Svojstva materijala	Najmanja debljina zida (mm) t_F za razredbu požarne otpornosti REI za vrijeme $t_{fi,d}$ (minuta)						
	Čvrstoća zidnog elementa f_b (N/mm²) Bruto obujamska masa u suhom stanju ρ (kg/m³) Konstrukcijska debljina ct % od debljine zida	30	45	60	90	120	180	240
1S	**Skupina zidnih elemenata 1S**							
1S.1	$5 \le f_b \le 75$ mort opće namjene $5 \le f_b \le 50$ tankoslojni mort $1000 \le \rho \le 2400$							
1S.1.1 1S.1.2	$\alpha \le 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	240 (100)	365 (170)	490 (240)	nvg nvg
1S.1.3 1S.1.4	$\alpha \le 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	170 (100)	240 (100)	300 (200)	nvg nvg
1	**Skupina zidnih elemenata 1**							
1.1	Mort opće namjene i tankoslojni mort $5 \le f_b \le 75$ $800 \le \rho \le 2400$							
1.1.1 1.1.2	$\alpha \le 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	240 (100)	365 (170)	490 (240)	nvg nvg
1.1.3 1.1.4	$\alpha \le 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	170 (100)	240 (100)	300 (200)	nvg nvg
1.2	$5 \le f_b \le 25$ $500 \le \rho \le 800$							
1.2.1 1.2.2	$\alpha \le 1,0$ $f < 5$ N/mm²	100 (100)	100 (100)	100 (100)	240 (100)	365 (170)	490 (240)	nvg nvg
1.2.3 1.2.4	$\alpha \le 0,6$ $f < 3$ N/mm²	100 (100)	100 (100)	100 (100)	170 (100)	240 (100)	300 (200)	nvg nvg
2	**Skupina zidnih elemenata 2**							
2.1	Mort opće namjene i tankoslojni mort $5 \le f_b \le 35$ $800 \le \rho \le 2200$ $ct \ge 25$ %							
2.1.1 2.1.2	$\alpha \le 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	240 (100)	365 (170)	490 (240)	nvg nvg
2.1.3 2.1.4	$\alpha \le 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	170 (100)	240 (100)	300 (200)	nvg nvg
2.2	$5 \le f_b \le 25$ $700 \le \rho \le 800$ $ct \ge 25$ %							
2.2.1	$\alpha \le 1,0$	100	100	100	240	365	490	nvg

ZIDOVI:

ISPUNA - SVI NOSIVI ZIDOVI OD OPEKE SU DEBLJINE min d=25 cm.

OČITANO IZ TABLICE ZA R 90 I OBOSTRANO OŽBUKAN ZID MINIMALNA DEBLJINA NOSIVIH ZIDOVA: 240 mm

OČITANO IZ TABLICE ZA R 90 I NEOŽBUKAN ZID MINIMALNA DEBLJINA NOSIVIH ZIDOVA: 240 mm

Zadovoljeni su uvjeti iz tbl.N.B.1.3

Kontrola elemenata:

Tablica N.B.1.4 - Najmanja duljina opečnog zida za nerazdjelne nosive jednoslojene zidove duljine < 1,0 m (kriterij R) za razredbu požarne otpornosti

Redak broj	Svojstva materijala	Debljina zida (mm)	Najmanja duljina zida (mm) l_f za razredbu požarne otponosti R za vrijeme $t_{fi,d}$ (minuta)						
			30	45	60	90	120	180	240
2	**Skupina zidnih elemenata 2**								
2.1	Mort opće namjene i tankoslojni mort $5 \le f_b \le 35$ $800 < \rho \le 2200$ $ct \ge 25$ %								
2.1.1 2.1.2	$\alpha \le 1,0$	100	990 (490)	990 (600)	990 (600)	nvg (730)	nvg nvg	nvg nvg	nvg nvg
2.1.3 2.1.4		170	600 (240)	730 (240)	730 (240)	990 (365)	nvg (365)	nvg nvg	nvg nvg
2.1.5 2.1.6		240	365 (170)	490 (170)	490 (170)	600 (240)	nvg (240)	nvg (365)	nvg nvg
2.1.7 2.1.8		300	300 (170)	365 (170)	365 (170)	490 (200)	nvg (240)	nvg (300)	nvg nvg
2.1.9 2.1.10	$\alpha \le 0,6$	100	600 (365)	730 (490)	730 (490)	990 (600)	nvg (730)	nvg nvg	nvg nvg
2.1.11 2.1.12		170	490 (240)	600 (240)	600 (240)	730 (240)	990 (300)	nvg nvg	nvg nvg
2.1.13 2.1.14		240	200 (170)	240 (170)	240 (170)	300 (170)	365 (240)	490 (300)	nvg nvg
2.1.15 2.1.16		300	200 (170)	200 (170)	200 (170)	240 (170)	365 (170)	490 (240)	nvg nvg

ZIDOVI:

OČITANO IZ TABLICE ZA R 90 I OBOSTRANO OŽBUKAN ZID MINIMALNA DULJINA NOSIVIH ZIDOVA: 240 mm

OČITANO IZ TABLICE ZA R 90 I NEOŽBUKAN ZID MINIMALNA DULJINA NOSIVIH ZIDOVA: 600 mm

Zadovoljeni su uvjeti iz tbl.N.B.1.4

Kontrola elemenata:

Tablica N.B.1.5 - Najmanja debljina opečnog zida za razdjelne nosive i nenosive jednoslojne i dvoslojne požarne zidove (kriteriji REI-M i EI-M) za razredbu požarne otpornosti

Redak broj	Svojstva materijala	Najmanja debljina zida (mm) t_f za razredbu požarne otponosti REI-M i EI-M za vrijeme $t_{f,d}$ (minuta)						
		30	45	60	90	120	180	240
2	Skupina zidnih elemenata 2							
2.1	Mort opće namjene i tankoslojni mort $5 \le f_b \le 35$							
	$800 \le \rho \le 2200$ $ct \le 25$ %							
2.1.1 2.1.2	$\alpha \le 1{,}0$	240 (170)	240 (170)	240 (170)	240 (170)	365 (365)	365 (365)	nvg nvg
2.1.3 2.1.4	$\alpha \le 0{,}6$	240 (170)	240 (170)	240 (170)	240 (170)	365 (365)	365 (365)	nvg nvg
2.2	Mort opće namjene, tankoslojni i lagani mort $5 \le f_b \le 25$ $700 \le \rho \le 800$ $ct \ge 25$ %							
2.2.1 2.2.2	$\alpha \le 1{,}0$	240/365 (170/240)	240/365 (170/240)	240/365 (170/240)	240/365 (170/240)	365 (365)	365 (365)	nvg nvg
2.2.3 2.2.4	$\alpha \le 0{,}6$	240/365 (170/240)	240/365 (170/240)	240/365 (170/240)	240/365 (170/240)	365 (365)	365 (365)	nvg nvg
2.3	Mort opće namjene, tankoslojni i lagani mort $5 \le f_b \le 25$ $500 < \rho \le 900$ 16 % $\le ct < 25$ %							
2.3.1 2.3.2	$\alpha \le 1{,}0$	365 (170)	365 (170)	365 (170)	365 (170/365)	nvg (365)	nvg (365)	nvg nvg
2.3.3 2.3.4	$\alpha \le 0{,}6$	365 (170)	365 (170)	365 (170)	365 (170/300)	nvg (365)	nvg (365)	nvg nvg

ZIDOVI:

ISPUNA - SVI NOSIVI ZIDOVI OD OPEKE SU DEBLJINE min d=25 cm.

OČITANO IZ TABLICE ZA REI-M 90 I EI-M 90 MINIMALNA DEBLJINA ZIDOVA: 240 mm

Zadovoljeni su uvjeti iz tbl.N.B.1.5

Kontrola elemenata:

Tablica N.B.1.6 - Najmanja debljina opečnog zida za svaki sloj razdjelnih nosivih šupljih zidova s jednim opterećenim slojem (kriterij REI) za razredbu požarne otpornosti

Redak broj	Svojstva materijala Čvrstoća [illegible] f_b (N/mm²) Bruto obujamska masa u suhom stanju ρ (kg/m³) Kombinirana debljina ct % od debljine zida	Najmanja debljina zida (mm) t_f za razredbu požarne otponosti REI za vrijeme $t_{fi,d}$ (minuta)						
		30	45	60	90	120	180	240
2	**Skupina zidnih elemenata 2**							
2.1	Mort opće namjene i tankoslojni mort $5 \le f_b \le 35$ $800 < \rho \le 2200$ $ct \le 25$ %							
2.1.1 2.1.2	$\alpha \le 1{,}0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	140/170 (100)	170/240 (100/140)	nvg nvg	nvg nvg
2.1.3 2.1.4	$\alpha \le 0{,}6$	100 (100)	100 (170)	100 (100)	100/140 (100)	170 (100/140)	nvg nvg	nvg nvg
2.2	$15 \le f_b \le 25$ $700 \le \rho \le 800$ $ct \ge 25$ %							
2.2.1 2.2.2	$\alpha \le 1{,}0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	170 (100)	240 (140)	nvg nvg	nvg nvg
2.2.3 2.2.4	$\alpha \le 0{,}6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	140 (100)	170 (100)	nvg nvg	nvg nvg
2.3	Mort opće namjene, tankoslojni i lagani mort $5 \le f_b \le 25$ $500 \le \rho \le 900$ 16 % $\le ct < 25$ %							
2.3.1 2.3.2	$\alpha \le 1{,}0$	nvg (100)	nvg (100)	nvg (100/170)	nvg (100/240)	nvg (140/300)	nvg nvg	nvg nvg
2.3.3 2.3.4	$\alpha \le 0{,}6$	100 (100)	100 (100)	100 (100/140)	140 (100/170)	170 (100/300)	nvg nvg	nvg nvg

ZIDOVI:

OČITANO IZ TABLICE ZA REI 90 I OBOSTRANO OŽBUKAN ZID MINIMALNA DEBLJINA ZIDOVA: 140 mm

OČITANO IZ TABLICE ZA REI 90 I NEOŽBUKAN ZID MINIMALNA DEBLJINA ZIDOVA: 170 mm

Zadovoljeni su uvjeti iz tbl.N.B.1.6

ZAKLJUČAK:

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

Projektant konstrukcije :

Antonio Maglov

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

Proračun požarne otpornosti čelične konstrukcije galerije

ULAZNE VELIČINE

-namjena prostora: proizvodnja
-tlocrtne dimenzije prostora: cca 18,0 x 36,0 m - požarni odjeljak "PRO"
-visina prostora: cca 6,3 – 8,3m
-požarno opterećenje: 500,00 MJ/m2 (mobilno + imobilno opterećenje)

-aktivne i pasivne mjere zaštite od požara:-aparati za gašenje
-automatski vatrodojavni sustav
-unutrašnja hidrantska mreža

PRORAČUN

ANALYSIS STRATEGY

Selected strategy:	Combination 2Zones - 1 Zone Model
Transition criteria from 2 Zones to 1 Zone	
Upper Layer Temperature	3 500°C
Combustible in Upper Layer + U.L. Temperature	3 Combustible Ignition Temperature = 300 °C
Interface Height	L 0,2 Compartment Height
Fire Area	3 0,25 Floor Area

PARAMETERS

Openings

Radiation Through Closed Openings:	0,8
Bernoulli Coefficient:	0,7

Physical Characteristics of Compartment

Initial Temperature:	293 K
Initial Pressure:	100000 Pa

Parameters of Wall Material

Convection Coefficient at the Hot Surface:	25 W/m2K
Convection Coefficient at the Cold Surface:	9 W/m2K

Calculation Parameters

End of Calculation:	1800 sec
Time Step for Printing Results:	60 sec
Maximum Time Step for Calculation:	10 sec

Air Entrained Model:	Heskestad

Temperature Dependent Openings

All openings activated at:	400 °C

Stepwise Variation

Temperature [°C]	% of Total Openings [%]
20	10
200	80
500	100

Linear Variation

Temperature [°C]	% of Total Openings [%]
20	10
200	80
500	100

Time Dependent Openings

Time [sec]	% of Total Openings [%]
0	5
1800	100

COMPARTMENT

Form of Compartment:	Rectangular Floor	
Height:	7,3	m
Depth:	18	m
Length:	36	m
Roof Type:	Flat Roof	

DEFINITION OF ENCLOSURE BOUNDARIES

Floor

Material (from inside to outside)	Thickness [cm]	Unit Mass [kg/m3]	Conductivity [W/mK]	Specific Heat [J/kgK]
Normal weight Concrete [EN1994-1-2]	10	2300	1,6	1000

Ceiling

Material (from inside to outside)	Thickness [cm]	Unit Mass [kg/m3]	Conductivity [W/mK]	Specific Heat [J/kgK]
Normal weight Concrete [EN1994-1-2]	10	2300	1,6	1000

Wall 1

Material (from inside to outside)	Thickness [cm]	Unit Mass [kg/m3]	Conductivity [W/mK]	Specific Heat [J/kgK]
Steel [EN1994-1-2]	0,05	7850	45	600
Glass wool & Rock wool	10	60	0,037	1030
Steel [EN1994-1-2]	0,05	7850	45	600

Wall 2

Material (from inside to outside)	Thickness [cm]	Unit Mass [kg/m3]	Conductivity [W/mK]	Specific Heat [J/kgK]
Steel [EN1994-1-2]	0,05	7850	45	600
Glass wool & Rock wool	15	60	0,037	1030
Steel [EN1994-1-2]	0,05	7850	45	600

Openings

Sill Height [m]	Soffit Height [m]	Width [m]	Variation	Adiabatic
2	5,4	7,5	Constant	no

Wall 3

Material (from inside to outside)	Thickness [cm]	Unit Mass [kg/m3]	Conductivity [W/mK]	Specific Heat [J/kgK]
Steel [EN1994-1-2]	0,05	7850	45	600
Glass wool & Rock wool	10	60	0,037	1030
Steel [EN1994-1-2]	0,05	7850	45	600

Wall 4

Material (from inside to outside)	Thickness [cm]	Unit Mass [kg/m3]	Conductivity [W/mK]	Specific Heat [J/kgK]
Steel [EN1994-1-2]	0,05	7850	45	600
Glass wool & Rock wool	15	60	0,037	1030
Steel [EN1994-1-2]	0,05	7850	45	600

Openings

Sill Height [m]	Soffit Height [m]	Width [m]	Variation	Adiabatic
2	5,4	7,4	Constant	no

FIRE

Fire Curve:	NFSC Design Fire

Maximum Fire Area:	648	m2
Fire Elevation:	0	m
Fuel Height:	0	m

Occupancy	Fire Growth Rate	RHRf [kw/m2]	Fire Load qf,k [MJ/m2]	Danger of Fire Activation
User Defined	300	500	400	1

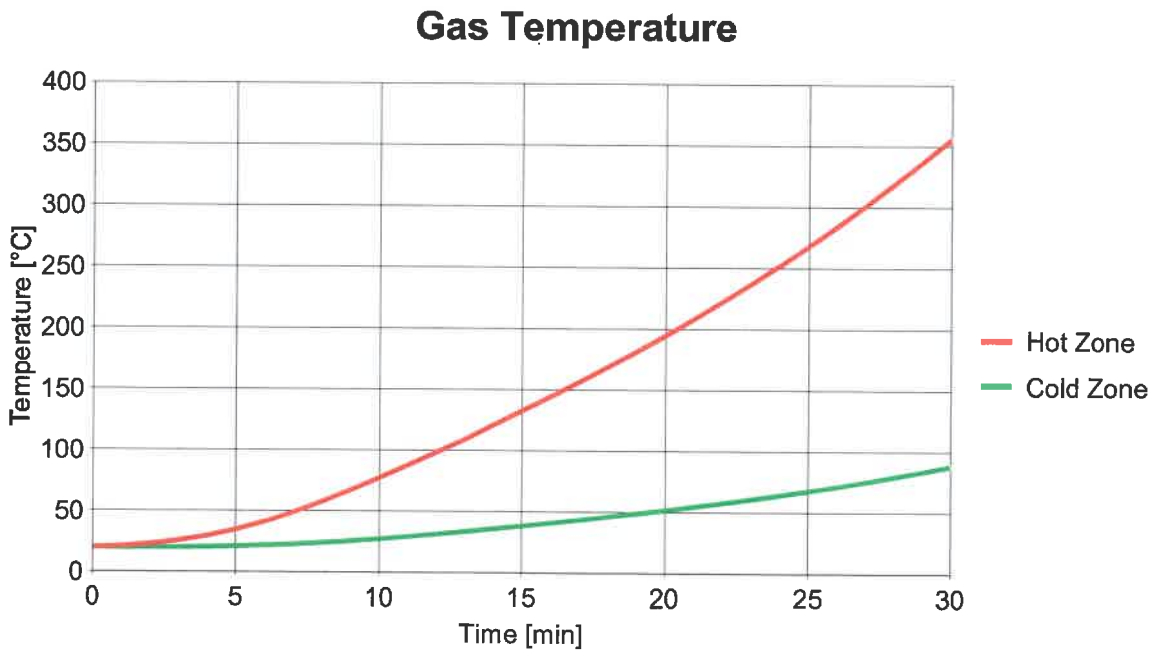
Active Measures Description	Active	Value
Automatic Water Extinguishing System	No	$d_{n,1} = 1$
Independent Water Supplies	No	$d_{n,2} = 1$
Automatic Fire Detection by Heat	Yes	$d_{n,3} = 0,87$
Automatic Fire Detection by Smoke	No	
Automatic Alarm Transmission to Fire Brigade	No	$d_{n,5} = 1$
Work Fire Brigade	No	
Off Site Fire Brigade	Yes	$d_{n,7} = 0,78$
Safe Access Routes	Yes	$d_{n,8} = 1$
Staircases Under Overpressure in Fire Alarm	No	
Fire Fighting Devices	Yes	$d_{n,9} = 1$
Smoke Exhaust System	No	$d_{n,10} = 1,5$

Fire Risk Area:	648	m2	$d_{q,1} = 1,67$
Danger of Fire Activation:			$d_{q,2} = 1$
$q_{f,d}$=	544,0	MJ/m2	

Combustion Heat of Fuel:	17,5	MJ/kg
Combustion Efficiency Factor:	0,8	
Combustion Model:	Extended fire duration	

RESULTS

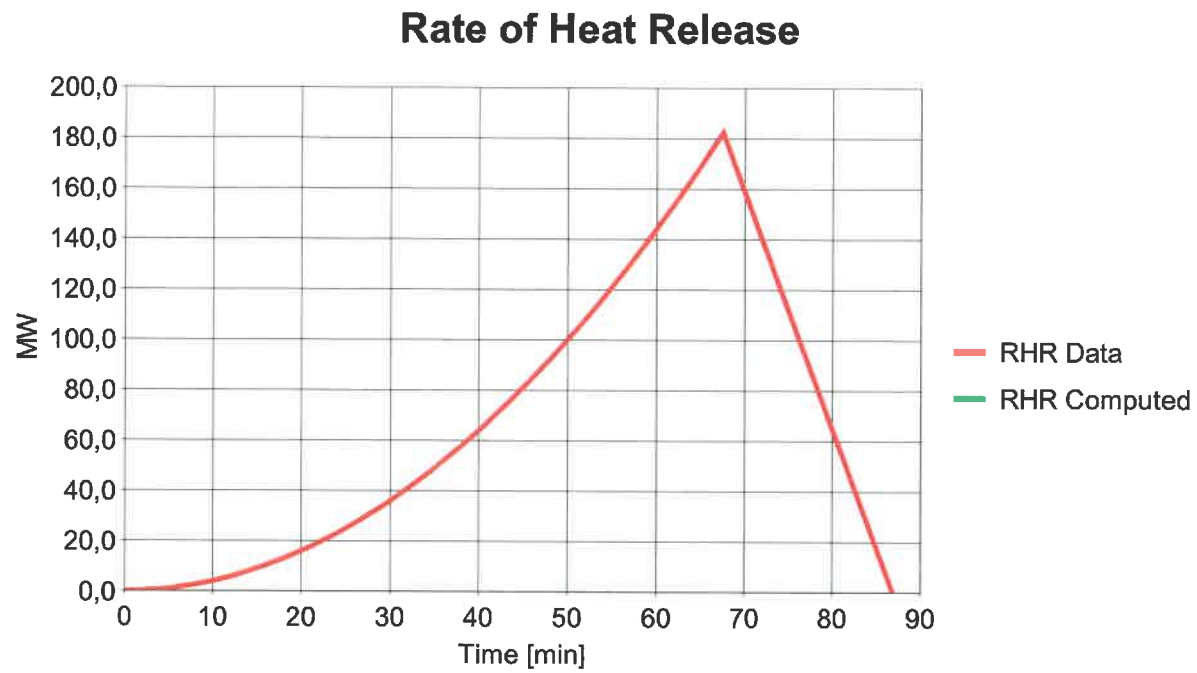
Fire Area: The maximum fire area (648.00m$_2$) is greater than 25% of the floor area (648.00m$_2$). The fire load is uniformly distributed.



Analysis Name: AKORD

Peak: 356 °C At: 30 min

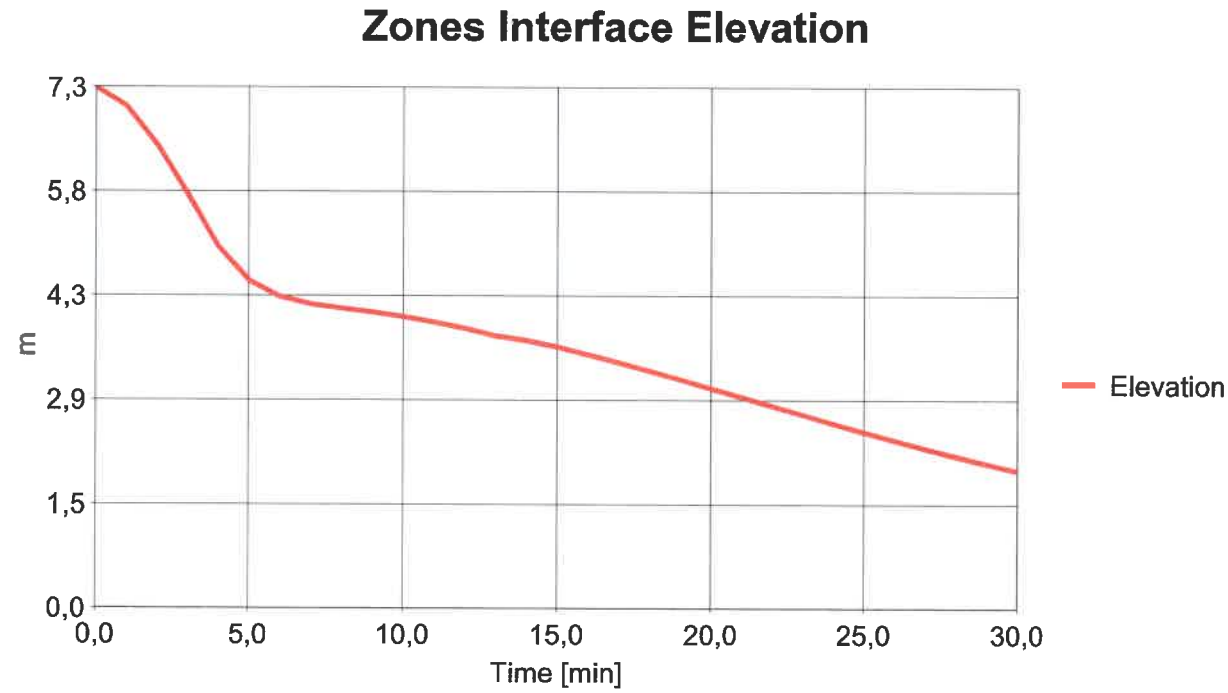
Figure 1. Hot and Cold Zone Temperature



Analysis Name: AKORD

Peak: 182,61 MW At: 67,6 min

Figure 2. RHR Data and Computed



Analysis Name: AKORD

h = 1,92 m At: 30,00 min

Figure 4. Zones Interface Elevation

Na temelju dobivenih rezultata (maksimalna temperature od 356°C u 30. minuti) određujemo koeficijente redukcije za granicu popuštanja i modul elastičnosti čelika u 30. minuti.

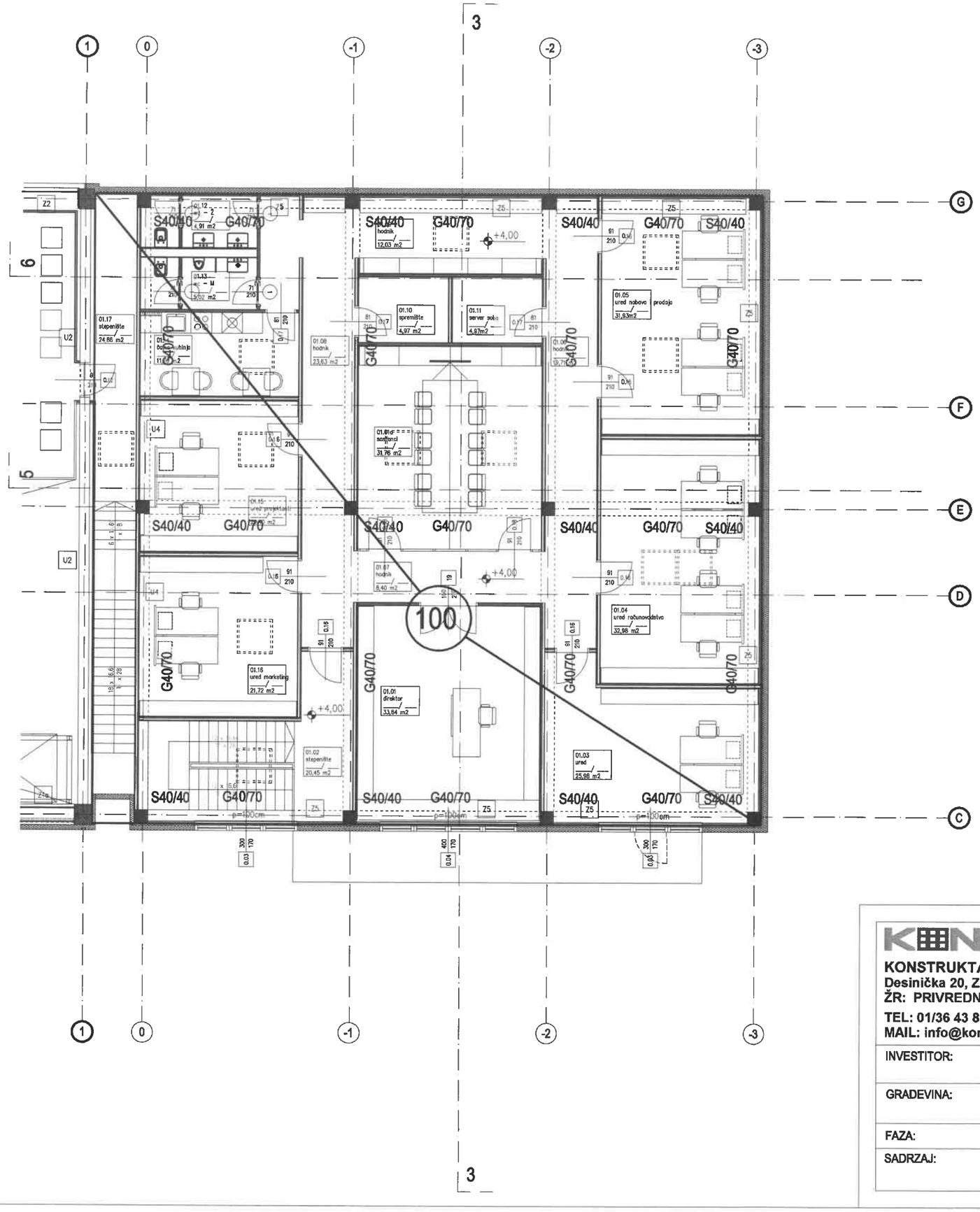
$k_{y,\varphi}$= 1.00 - koeficijent redukcije granice popuštanja
$k_{E,\varphi}$= 0.75 - koeficijent redukcije modula elastičnosti

ZAKLJUČAK:

Na temelju dobivenih rezultata, zaključujemo da otpornost na požar analiziranih dijelova konstrukcije nije manja od R30, odnosno da na konstrukciji neće nastati oštećenja bitna za zahtjeve mehaničke otpornosti i stabilnosti u vremenu od 30 minuta.

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

8. PLANOVI POZICIJA



POS 100 - AB PLOČA d=20,0 cm, C30/37, B500B

AB STUPOVI 40/40 cm, C30/37, B500B

AB GREDE 40/70 cm, C30/37, B500B

KONSTRUKTA

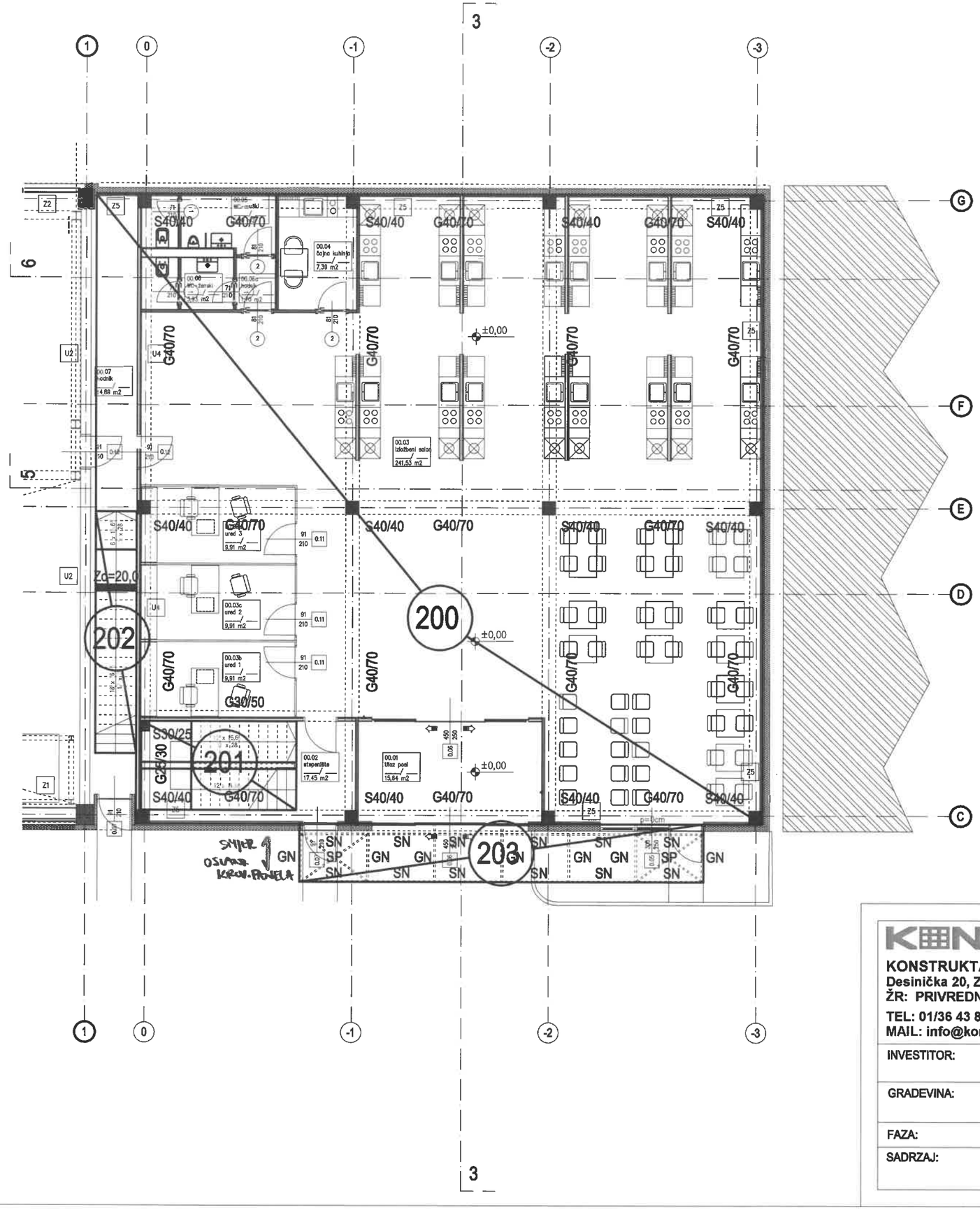
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	AKORD d.o.o. Veliki kraj 131, 32270 Županja
GRAĐEVINA:	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA DILATACIJA 1 POS 100

PEČAT I POTPIS:

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

GL. PROJEKTANT:	*Milivoj Cota, dipl.ing.arh.*		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 3004-06		
ZOP:	ZOP 8/2021-GP		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:125	NACRT BR:	**01**



POS 200 - AB PLOČA d=20,0 cm, C30/37, B500B
AB STUPOVI 40/40 cm, C30/37, B500B
AB GREDE 40/70 cm, C30/37, B500B
AB GREDE 30/50 cm, C30/37, B500B

POS 201 - AB STUBIŠTE, C25/30, B500B
AB PODESTI / KRAKOVI d=20,0 cm, C30/37, B500B
AB GREDA 25/30 cm, C25/30, B500B
AB STUP 30/25 cm, C25/30, B500B

POS 202 - AB STUBIŠTE, C25/30, B500B
AB PODESTI / KRAKOVI d=20,0 cm, C30/37, B500B
AB ZID d=20,0 cm, C25/30, B500B

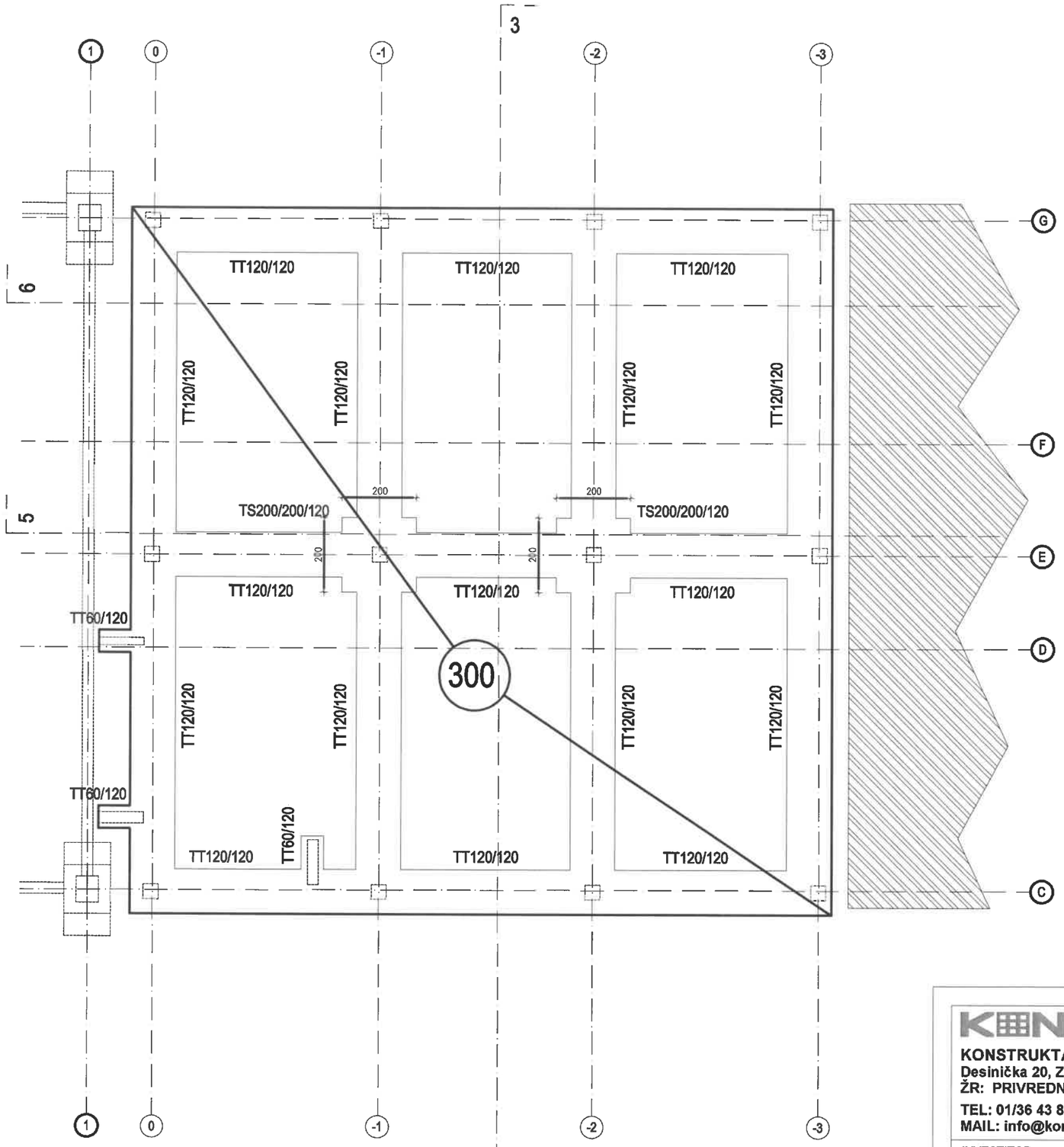
POS 202 - ČELIČNA NADSTREŠNICA - S235
GN - KC60/100/5, S235JRH (HRN EN 10210)
SN - KC40/60/4, S235JRH (HRN EN 10210)
SP - KC40/40/3, S235JRH (HRN EN 10210)

KONSTRUKTA
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	AKORD d.o.o. Veliki kraj 131, 32270 Županja
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA DILATACIJA 1 POS 200

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

GL. PROJEKTANT:	*Milivoj Cota, dipl.ing.arh.*		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 3004-06		
ZOP:	ZOP 8/2021-GP		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:125	NACRT BR:	02



POS 300 - AB TEMELJNA KONSTRUKCIJA, C25/30, B500B
- AB TEMELJNA STOPA 200/200/120 cm, C25/30, B500B
- AB TEMELJNE TRAKE 120/120 cm, C25/30, B500B
- AB TEMELJNE TRAKE 60/120 cm, C25/30, B500B

AB PODNA PLOČA d=20,0 cm, C25/30, B500B

KONSTRUKTA

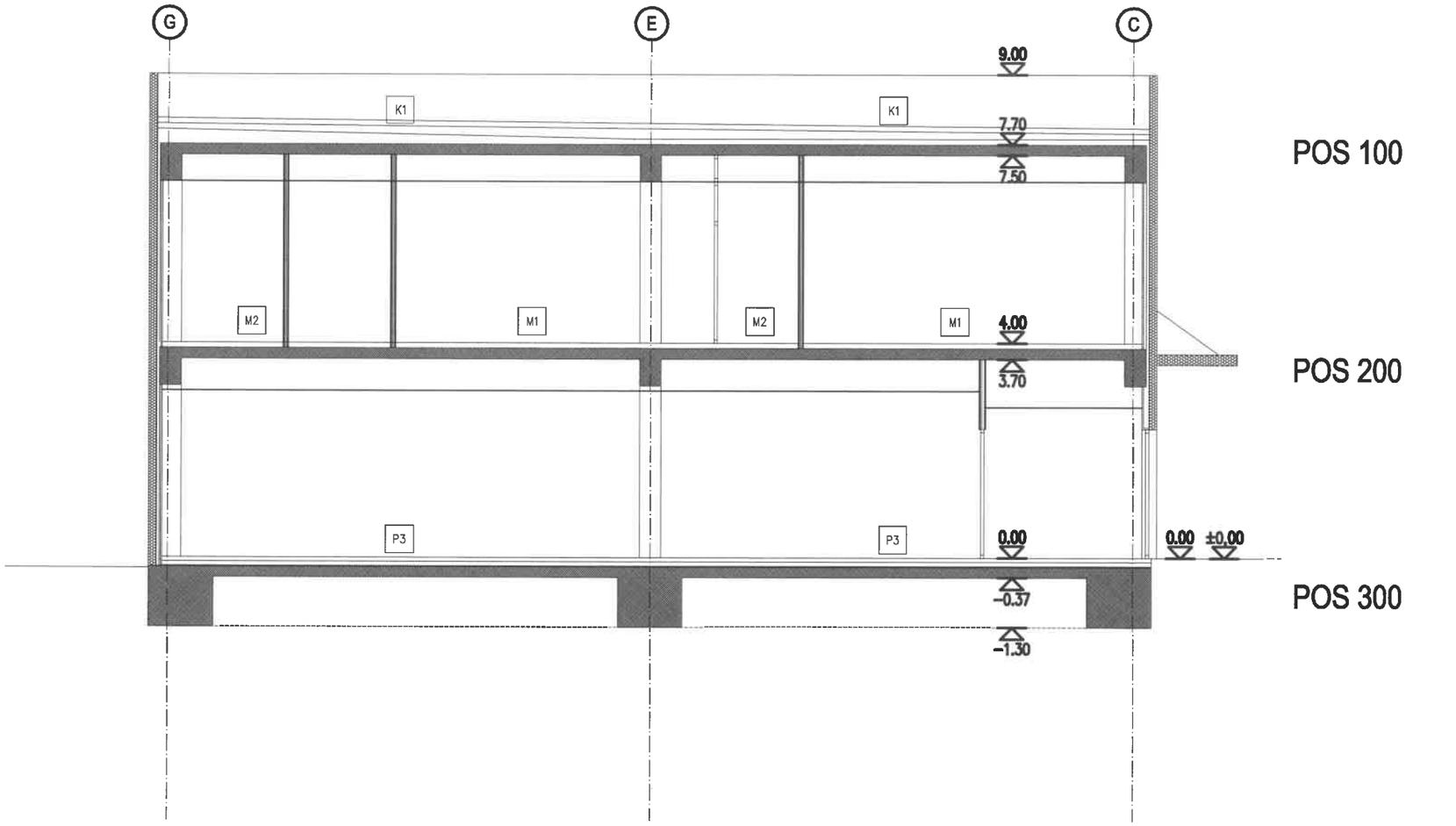
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	AKORD d.o.o. Veliki kraj 131, 32270 Županja
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA DILATACIJA 1 POS 300

PEČAT I POTPIS:

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

GL. PROJEKTANT:	*Milivoj Cota, dipl.ing.arh.*		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 3004-06		
ZOP:	ZOP 8/2021-GP		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:125	NACRT BR:	**03**



KONSTRUKTA

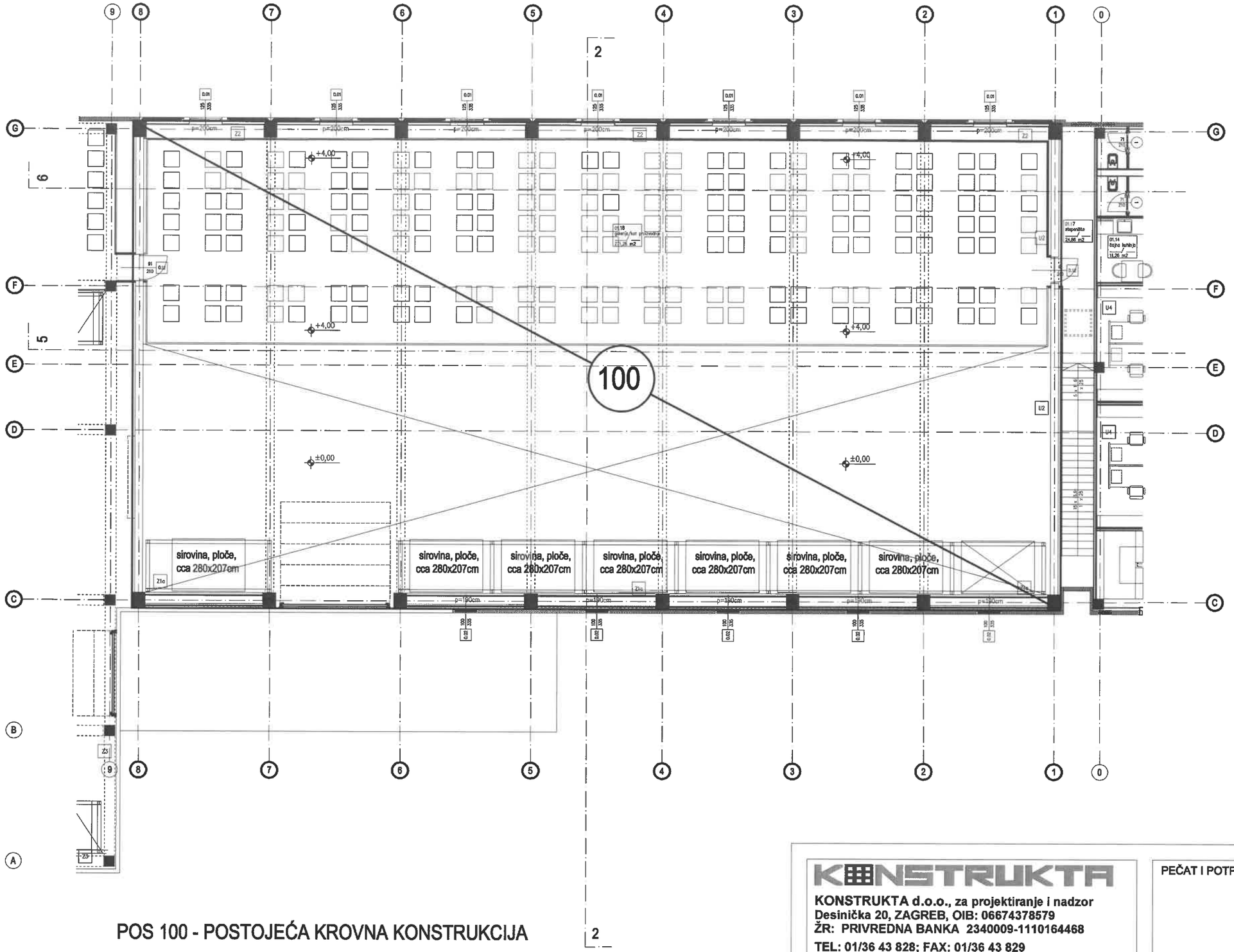
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	AKORD d.o.o. Veliki kraj 131, 32270 Županja
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA DILATACIJA 1 PRESJEK 3-3

PEČAT I POTPIS:

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

GL. PROJEKTANT:	*Milivoj Cota, dipl.ing.arh.*		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 3004-06		
ZOP:	ZOP 8/2021-GP		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:100	NACRT BR:	**04**



POS 100 - POSTOJEĆA KROVNA KONSTRUKCIJA

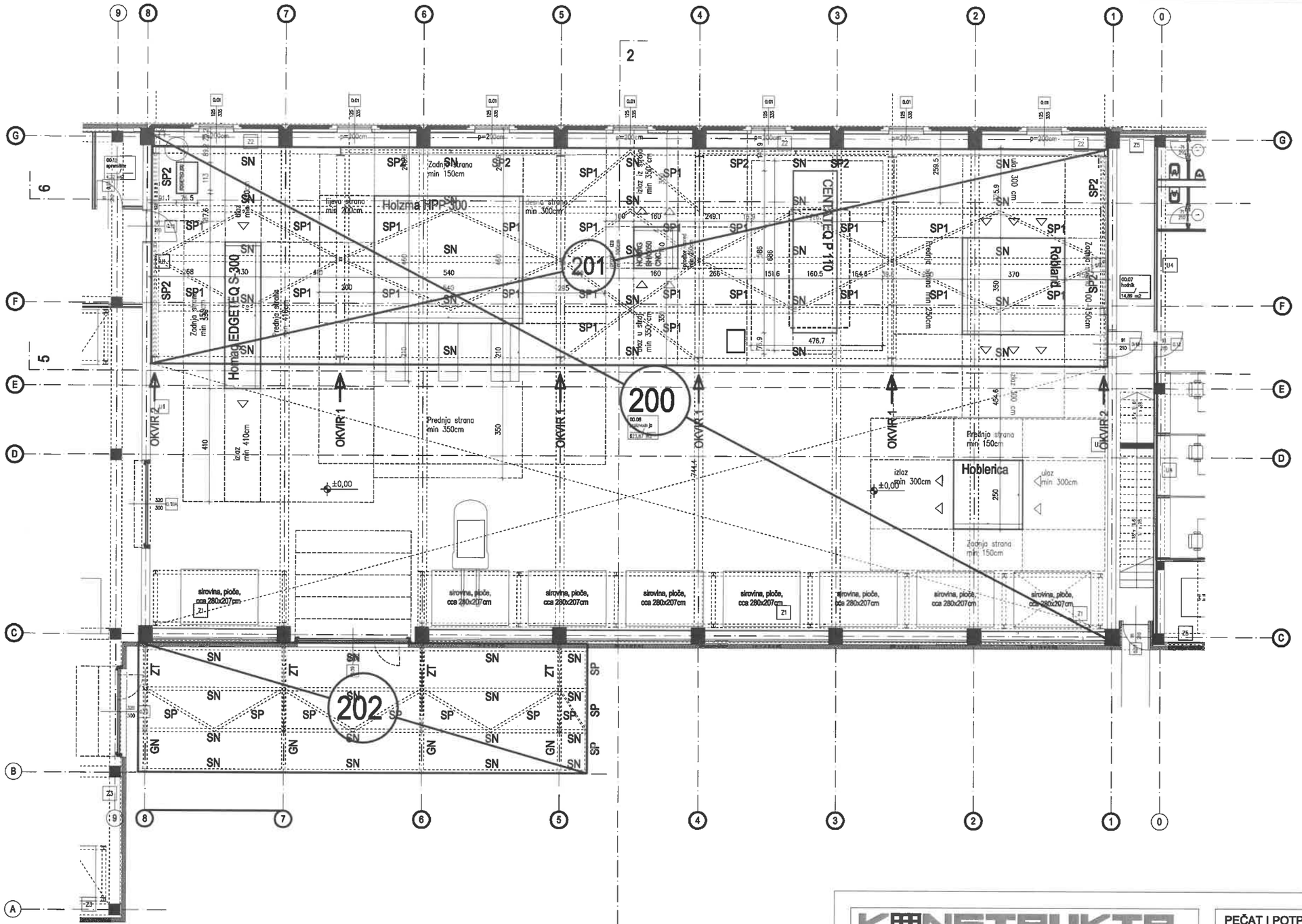
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	AKORD d.o.o. Veliki kraj 131, 32270 Županja
GRAĐEVINA:	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA DILATACIJA 2 POS 100

PEČAT I POTPIS:

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

GL. PROJEKTANT:	*Milivoj Cota, dipl.ing.arh.*		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 3004-06		
ZOP:	ZOP 8/2021-GP		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:150	NACRT BR:	05



POS 200 - POSTOJEĆA KONSTRUKCIJA

POS 201- ČELIČNA GALERIJA - S235/S355
- OKVIR 1 - HEB 300, S355JR
- OKVIR 2 - HEA 220, S355JR
- SN - HEA 220, S355JR
- SP1 - KC80/80/4, S235JRH (HRN EN 10219)
- SP2 - KC100/100/5, S235JRH (HRN EN 10219)

POS 202 - ČELIČNA NADSTREŠNICA - S235
- GN - HEA 140, S235JR
- SN - HEA 120, S235JR
- ZT - KC80/80/3, S235JRH (HRN EN 10219)
- SP - KC50/50/3, S235JRH (HRN EN 10219)

KONSTRUKTA

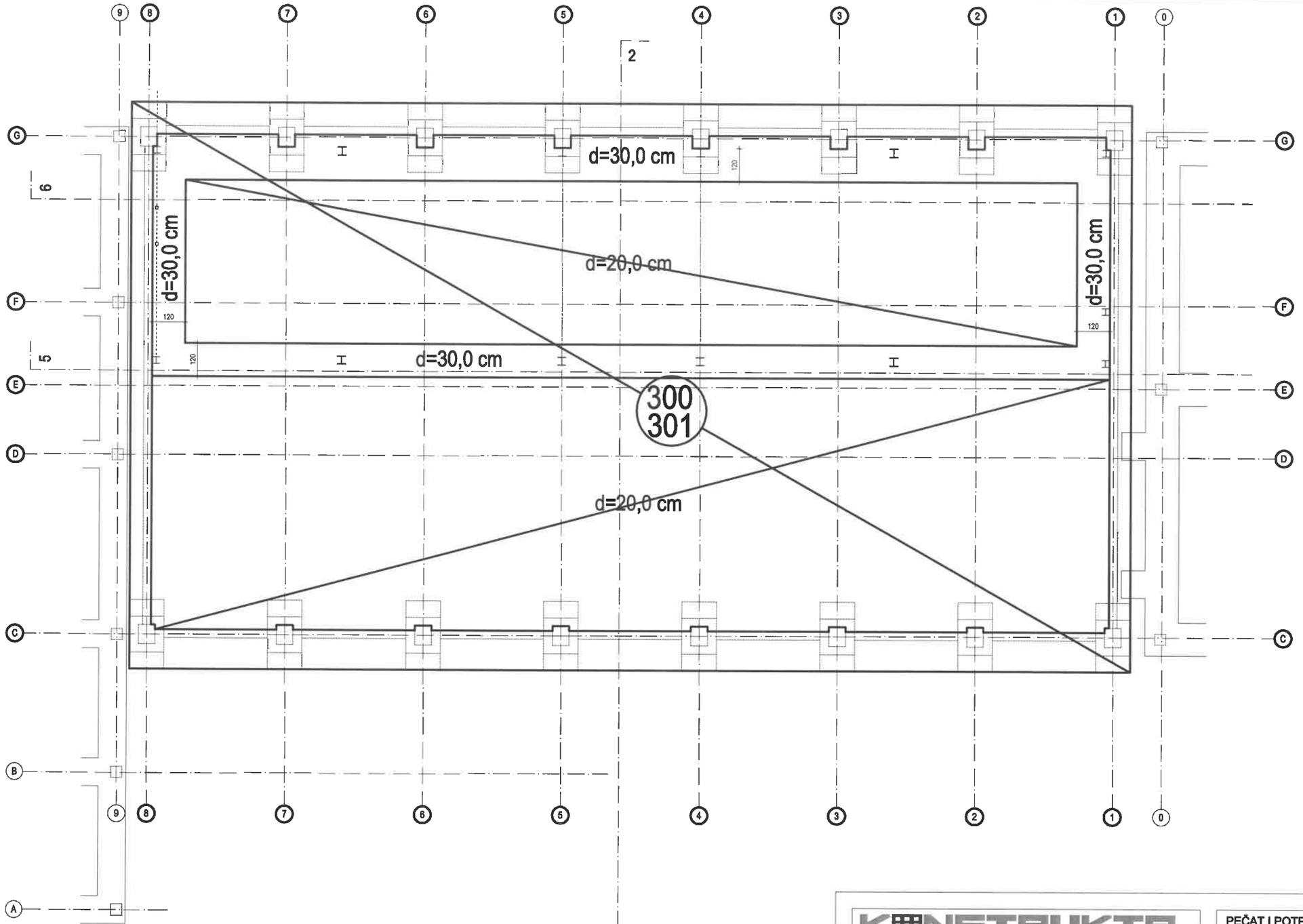
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	AKORD d.o.o. Veliki kraj 131, 32270 Županja
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA DILATACIJA 2 POS 200

PEČAT I POTPIS:

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

GL. PROJEKTANT:	*Milivoj Cota, dipl.ing.arh.*		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 3004-06		
ZOP:	ZOP 8/2021-GP		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:150	NACRT BR:	**06**



POS 300 - POSTOJEĆA TEMELJNA KONSTRUKCIJA

POS 301 - AB PODNA PLOČA d=30,0 cm i d=20,0 cm, C30/37, B500B

KONSTRUKTA

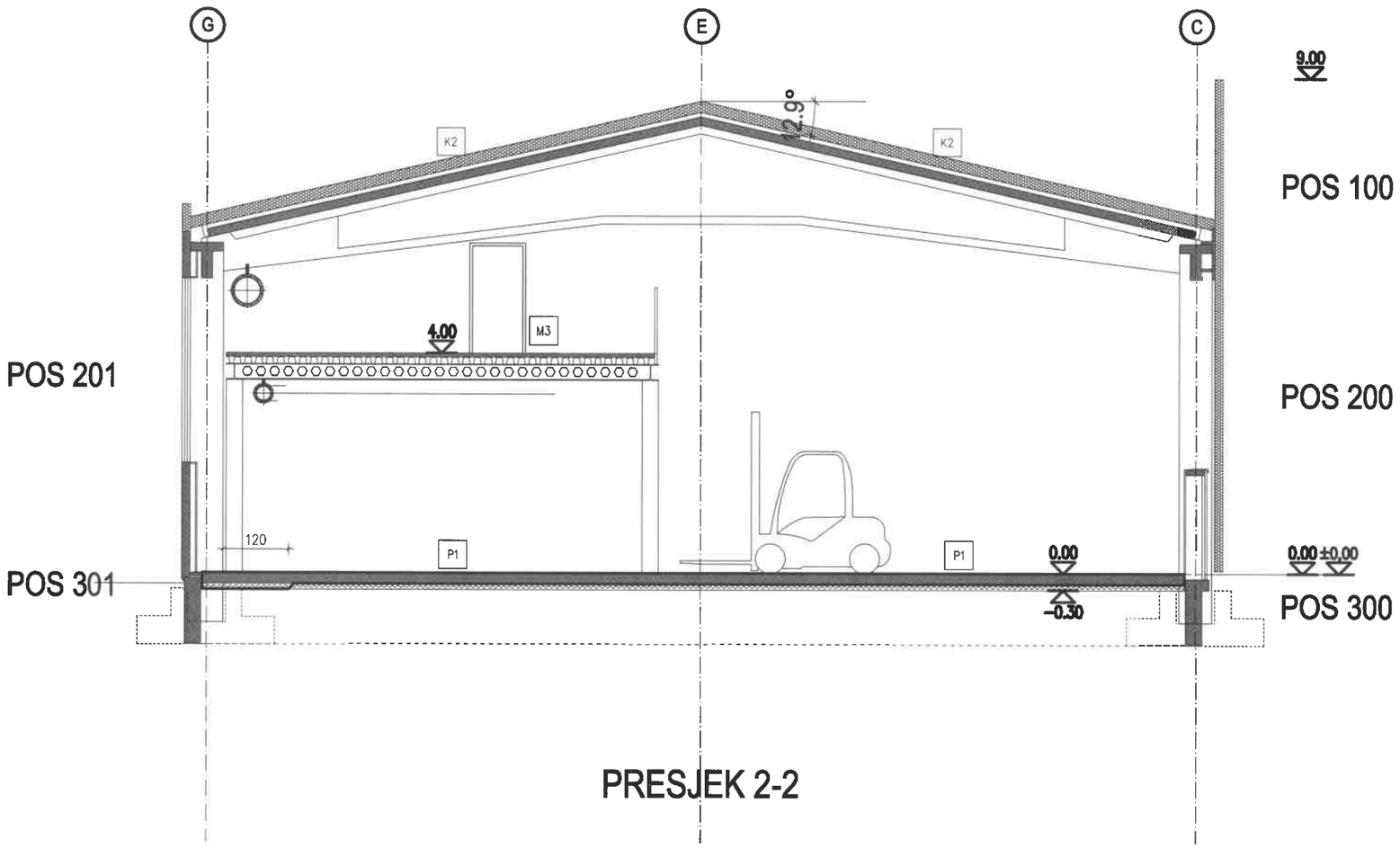
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	AKORD d.o.o. Veliki kraj 131, 32270 Županja
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA DILATACIJA 2 POS 300

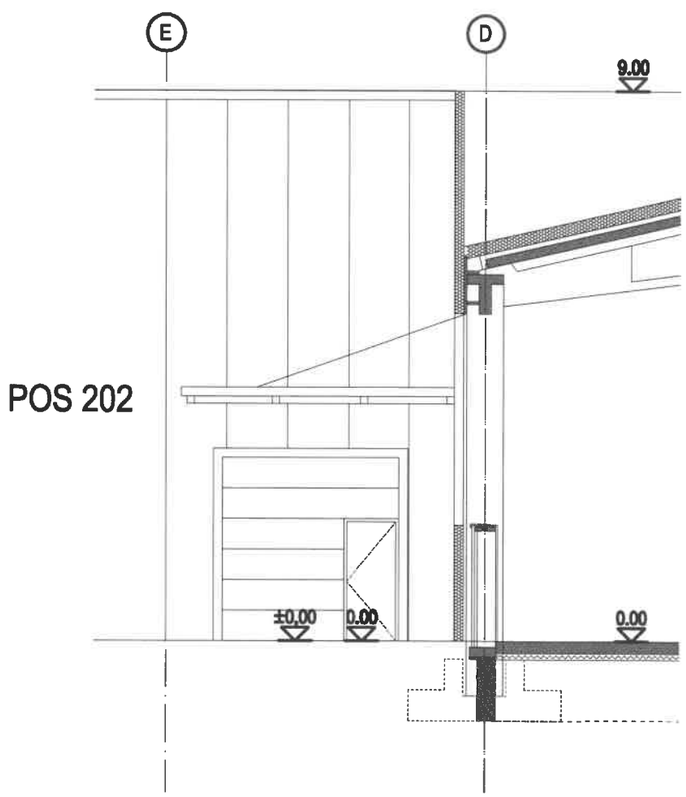
PEČAT I POTPIS:

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

GL. PROJEKTANT:	*Milivoj Cota, dipl.ing.arh.*		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 3004-06		
ZOP:	ZOP 8/2021-GP		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:150	NACRT BR:	07



PRESJEK 2-2



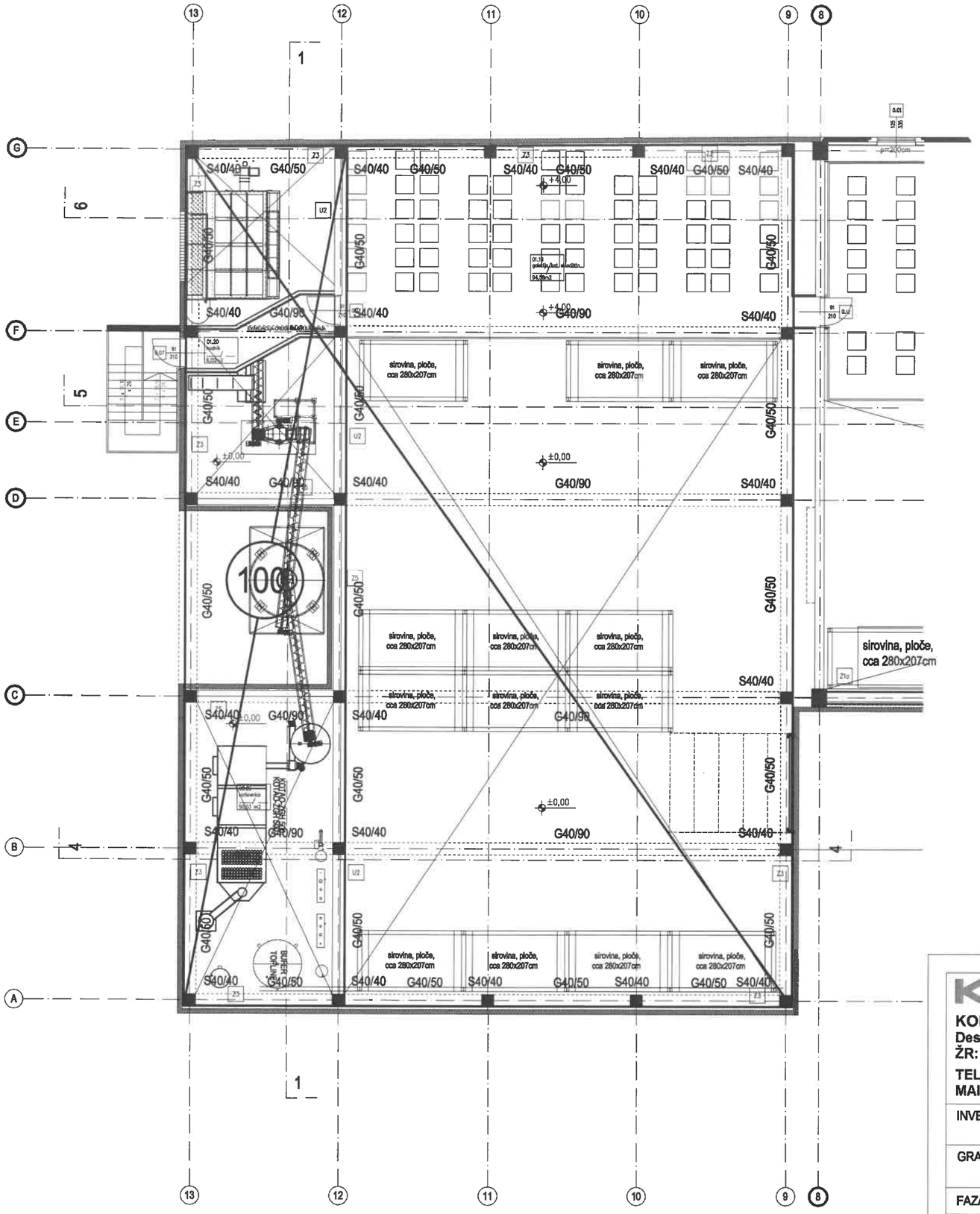
JUŽNO PROČELJE

KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor **Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579** **ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468** **TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829** **MAIL: info@konstrukta.hr**	
INVESTITOR:	AKORD d.o.o. Veliki kraj 131, 32270 Županja
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA DILATACIJA 2 PRESJEK 2-2, JP

PEČAT I POTPIS:

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

GL. PROJEKTANT:	*Milivoj Cota, dipl.ing.arh.*		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 3004-06		
ZOP:	ZOP 8/2021-GP		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:100	NACRT BR:	**08**



POS 100 - AB PLOČA d=20,0 cm, C30/37, B500B
AB STUPOVI 40/40 cm, C30/37, B500B
AB GREDE 40/90 cm, C30/37, B500B
AB GREDE 40/50 cm, C30/37, B500B

KONSTRUKTA

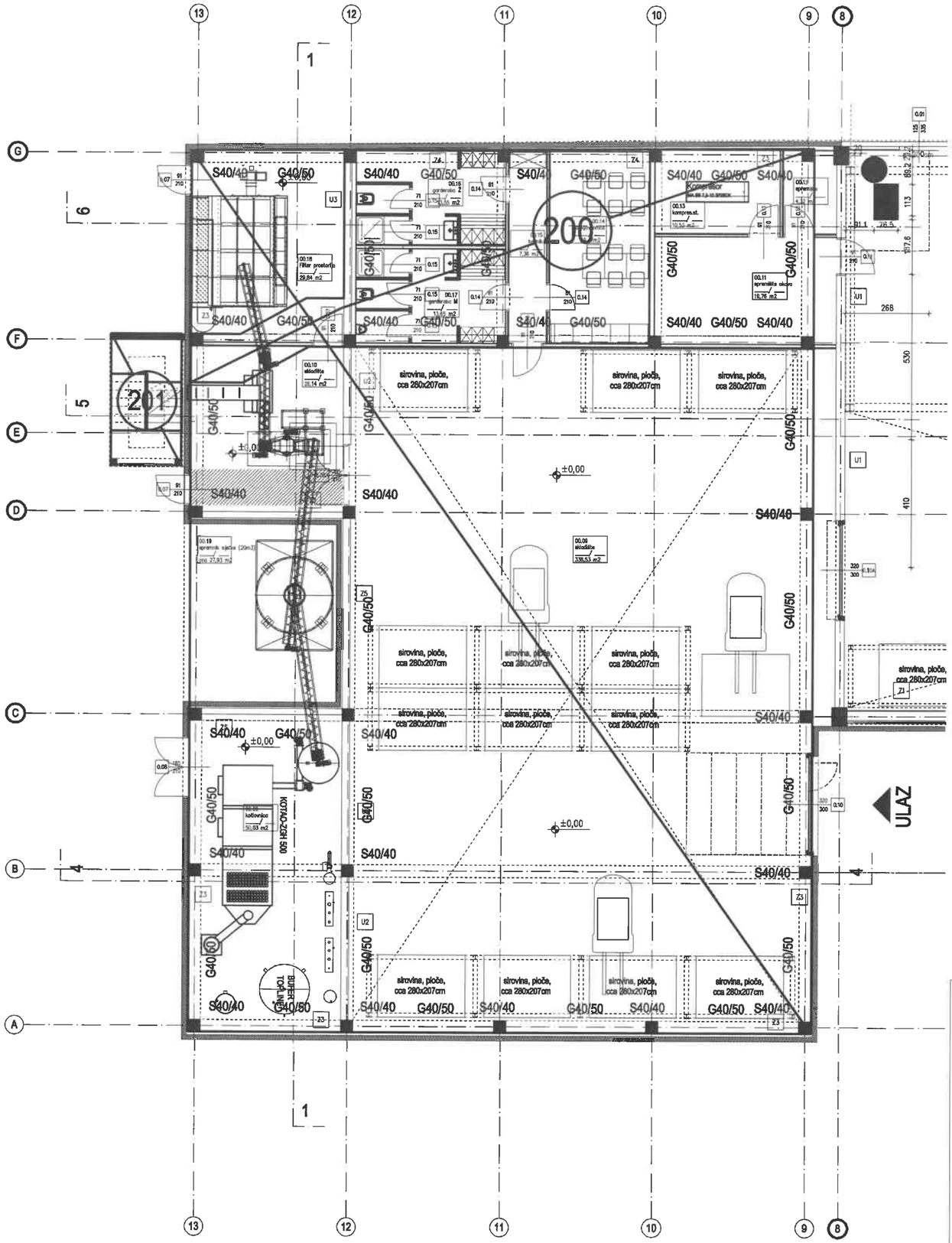
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	AKORD d.o.o. Veliki kraj 131, 32270 Županja
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA DILATACIJA 3 POS 100

PEČAT I POTPIS:

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

GL. PROJEKTANT:	*Milivoj Cota, dipl.ing.arh.*		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 3004-06		
ZOP:	ZOP 8/2021-GP		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:150	NACRT BR:	**09**



POS 200 - AB PLOČA d=20,0 cm, C30/37, B500B
AB STUPOVI 40/40 cm, C30/37, B500B
AB GREDE 40/50 cm, C30/37, B500B

POS 201 - VANJSKO STUBIŠTE, C30/37, B500B
AB PODESTI / KRAKOVI d=20,0 cm, C30/37, B500B
AB ZID d=20,0 cm, C30/37, B500B
AB STUPOVI 20/20 cm, C30/37, B500B
AB GREDE 20/30 cm, C30/37, B500B

KONSTRUKTA

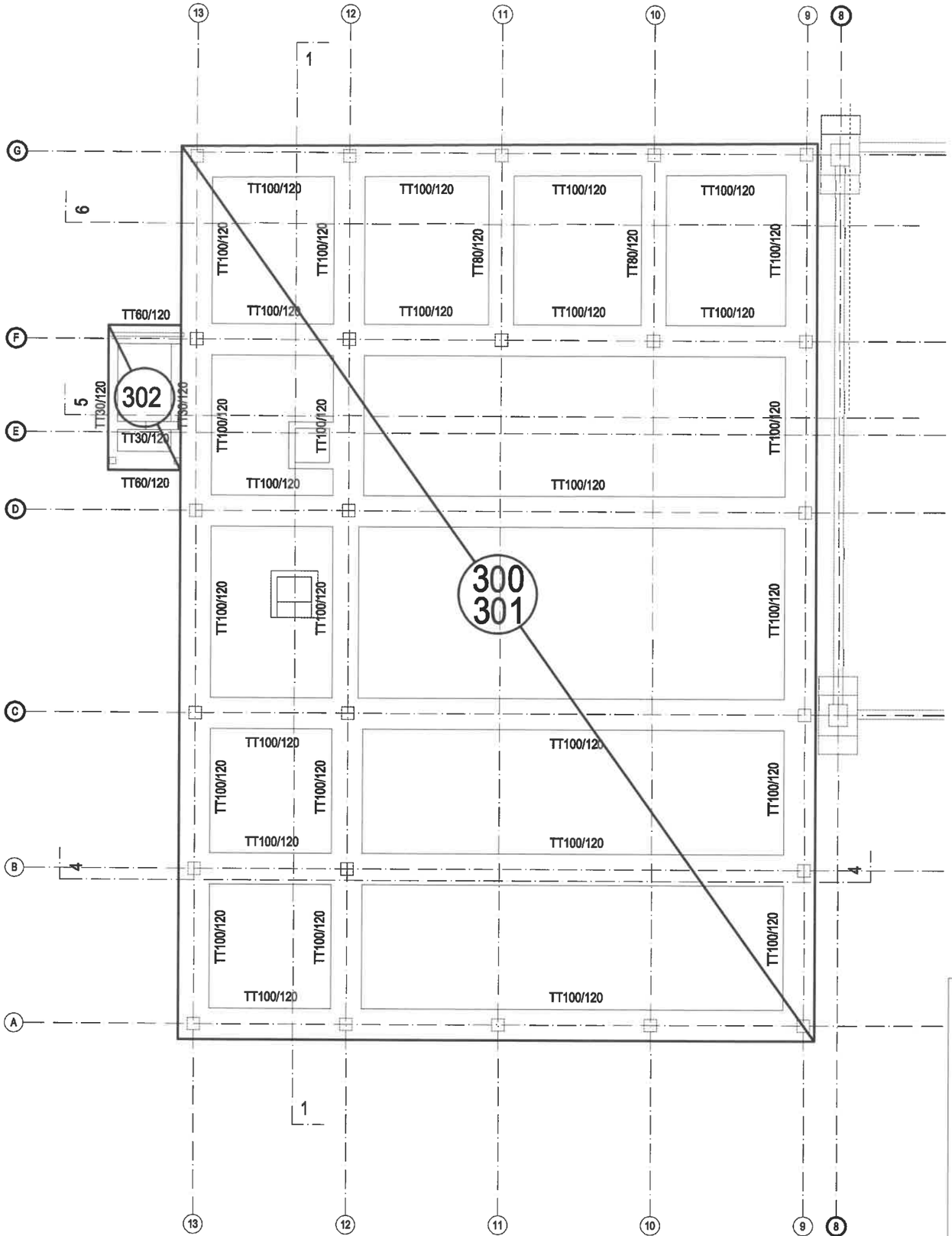
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	AKORD d.o.o. Veliki kraj 131, 32270 Županja
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA DILATACIJA 3 POS 200

PEČAT I POTPIS:

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

GL. PROJEKTANT:	*Milivoj Cota, dipl.ing.arh.*		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 3004-06		
ZOP:	ZOP 8/2021-GP		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:150	NACRT BR:	**10**



POS 300 - AB TEMELJNA KONSTRUKCIJA, C25/30, B500B
- AB TEMELJNE TRAKE 100/120 cm, C25/30, B500B
- AB TEMELJNE TRAKE 80/120 cm, C25/30, B500B

POS 301 - AB PODNA PLOČA, C30/37, B500B

POS 302 - AB TEMELJNA KONSTRUKCIJA, C25/30, B500B
- AB TEMELJNE TRAKE 60/120 cm, C25/30, B500B
- AB TEMELJNE TRAKE 30/120 cm, C25/30, B500B

KONSTRUKTA

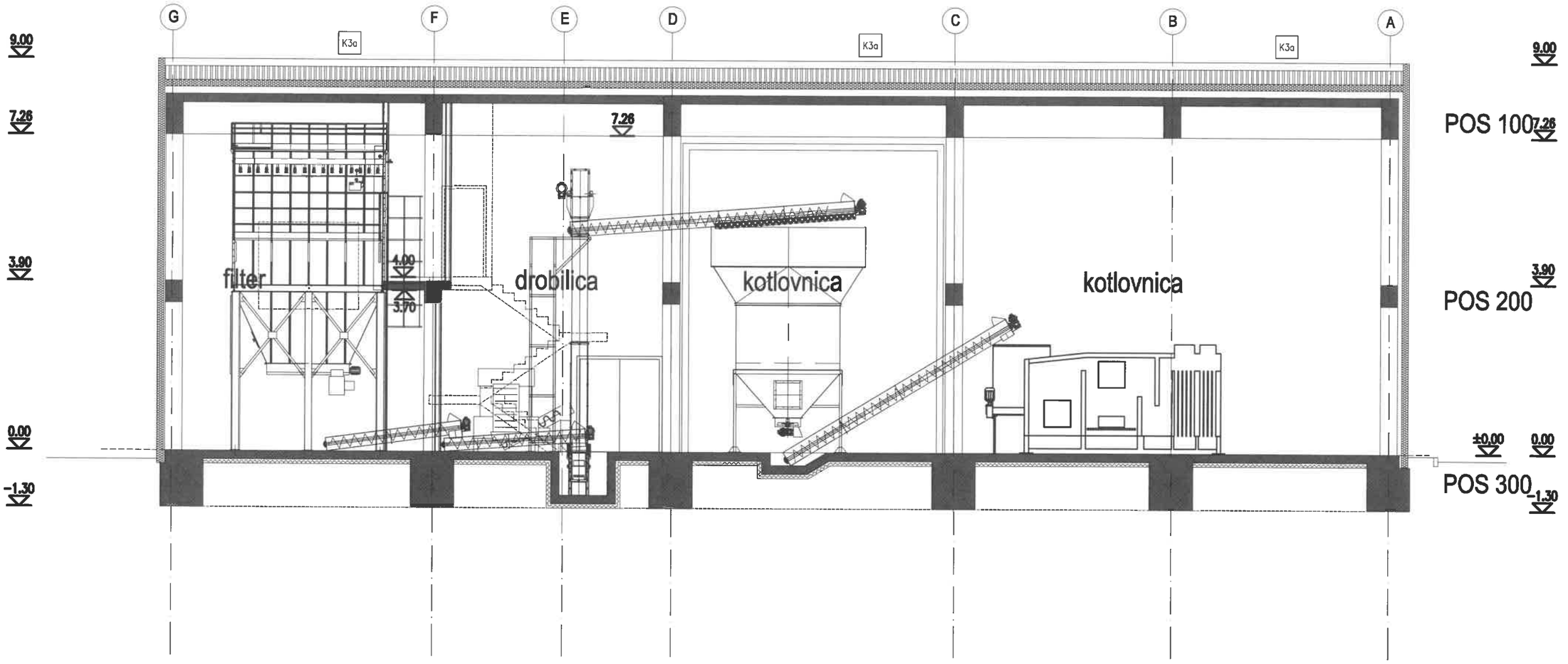
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	AKORD d.o.o. Veliki kraj 131, 32270 Županja
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA DILATACIJA 3 POS 300

PEČAT I POTPIS:

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

GL. PROJEKTANT:	*Milivoj Cota, dipl.ing.arh.*		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 3004-06		
ZOP:	ZOP 8/2021-GP		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:150	NACRT BR:	11



KONSTRUKTA

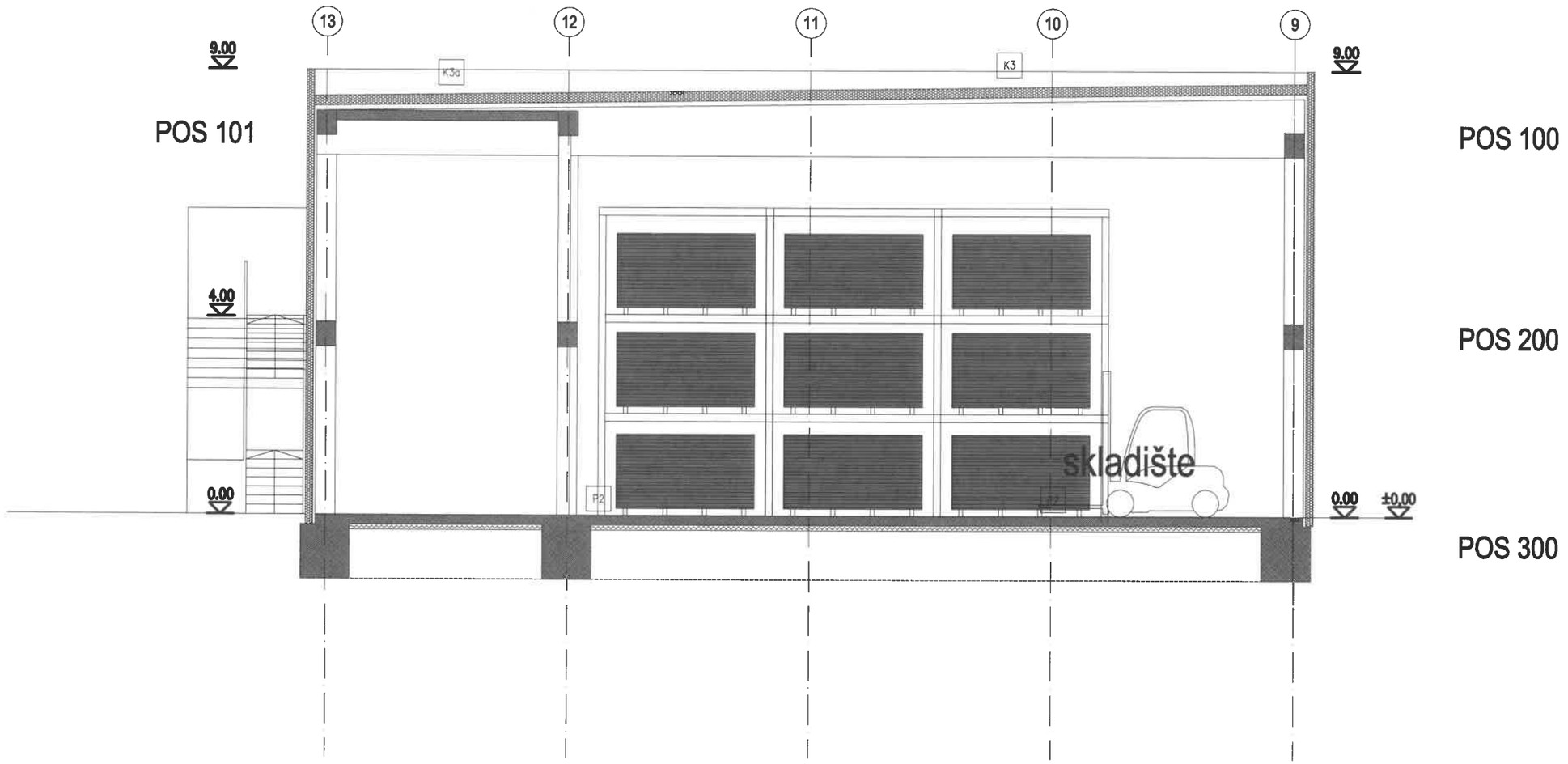
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	AKORD d.o.o. Veliki kraj 131, 32270 Županja
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA DILATACIJA 3 PRESJEK 1-1

PEČAT I POTPIS:

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

GL. PROJEKTANT:	*Milivoj Cota, dipl.ing.arh.*		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 3004-06		
ZOP:	ZOP 8/2021-GP		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:100	NACRT BR:	**12**



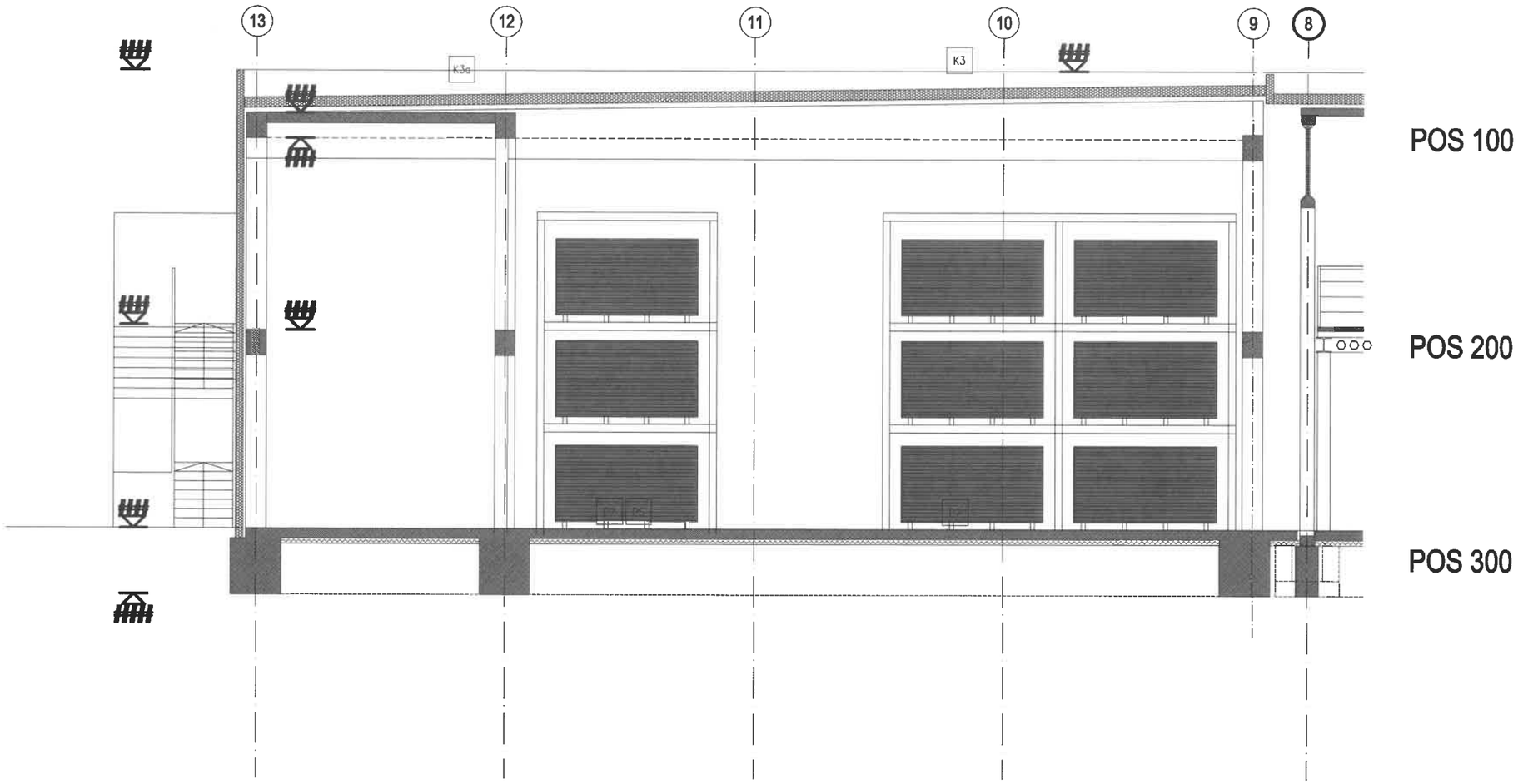
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	AKORD d.o.o. Veliki kraj 131, 32270 Županja
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA DILATACIJA 3 PRESJEK 4-4

PEČAT I POTPIS:

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

GL. PROJEKTANT:	*Milivoj Cota, dipl.ing.arh.*		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 3004-06		
ZOP:	ZOP 8/2021-GP		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:100	NACRT BR:	13



KONSTRUKTA

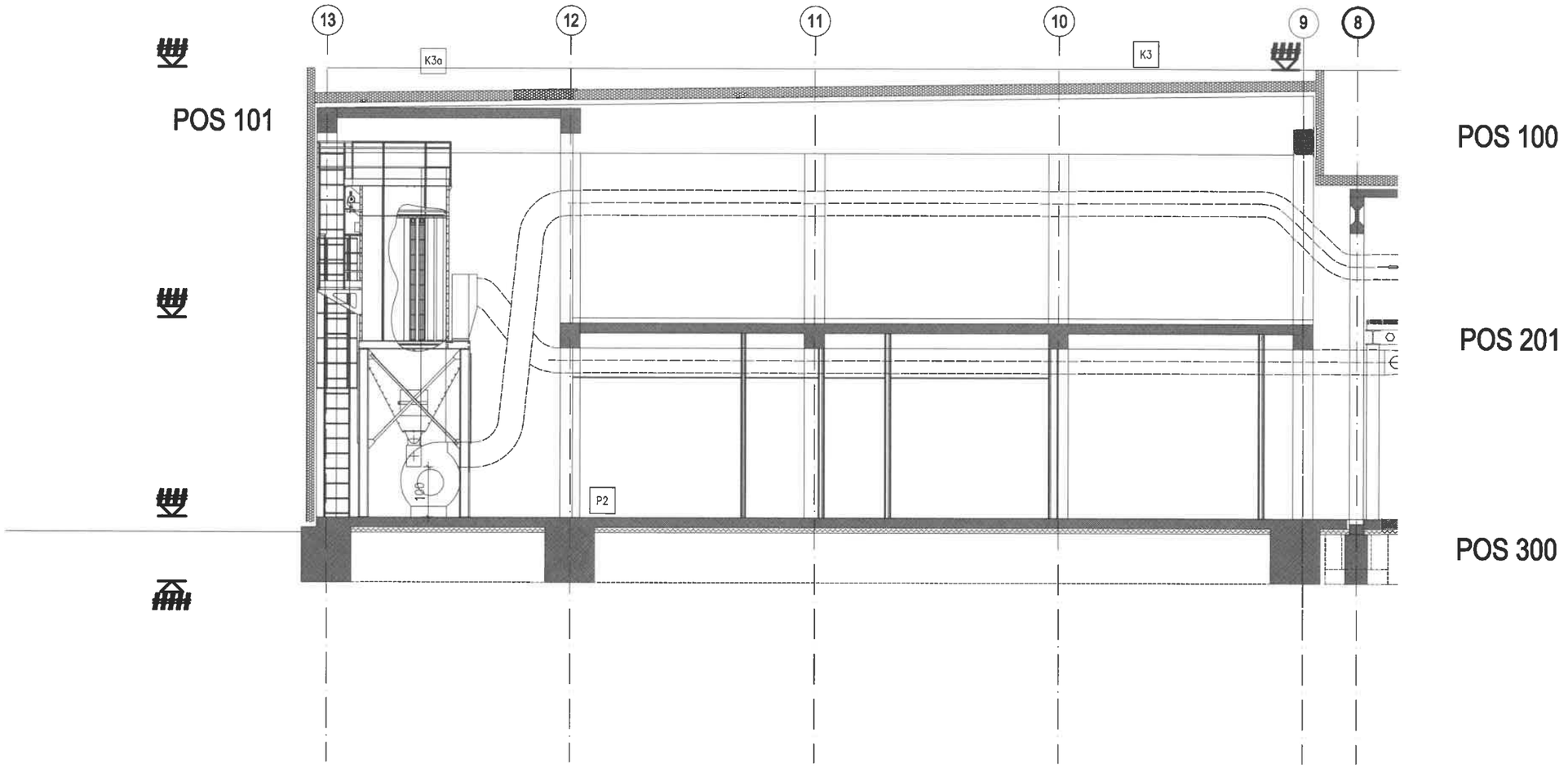
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	AKORD d.o.o. Veliki kraj 131, 32270 Županja
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA DILATACIJA 3 PRESJEK 5-5

PEČAT I POTPIS:

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

GL. PROJEKTANT:	*Milivoj Cota, dipl.ing.arh.*		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 3004-06		
ZOP:	ZOP 8/2021-GP		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:100	NACRT BR:	14



KONSTRUKTA

KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	AKORD d.o.o. Veliki kraj 131, 32270 Županja
GRAĐEVINA:	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA DILATACIJA 3 PRESJEK 6-6

PEČAT I POTPIS:

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

GL. PROJEKTANT:	*Milivoj Cota, dipl.ing.arh.*		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 3004-06		
ZOP:	ZOP 8/2021-GP		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:100	NACRT BR:	**15**