



IZRAĐIVAČ PROJEKTA:

TGI d.o.o.

Mletačka 12, 52100 Pula

OIB: 55904075513

tel: 052/384 218, fax: 052/384 219;

e-mail: tgi@tgi.hr

web: www.tgi.hr

MAPA 2 od 4

Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**

Strukovna
odrednica: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

Naziv projekta: **PROJEKT KONSTRUKCIJE**

Investitor: **OPĆINA MEDULIN, Centar 223, Medulin, OIB: 70537271639**

Građevina: **REKONSTRUKCIJA -dogradnja i nadogradnja
POSTOJEĆE GRAĐEVINE PREDŠKOLSKE NAMJENE
– VRTIĆ I JASLICE -MEDULIN**

Lokacija: **k.č. 774/15, K.O. Medulin**

Broj projekta: **810/23**

Zop: **06/23**

Projektant: **Franko Grubišić, dipl.ing.građ., G1654**

--	--

Glavni projektant: **Vesna Gojak, dipl.ing.arh., A1449**

--	--

Direktor: **Franko Grubišić, dipl.ing.građ., G1654**

--	--

U Puli, studeni 2023.

PROSTOR ZA OVJERE

SADRŽAJ :

Sadržaj:	Stranica broj
1. OPĆI DIO PROJEKTA	3
1.1. Popis suradnika	4
1.2. Popis svih mapa i projektanti koji su ih izradili	5
1.3. Registracija društva	6
1.4. Izjava projektanta	7
2. TEHNIČKI DIO PROJEKTA	8
2.1. Tehnički opis	9
2.2. Program kontrole i osiguranja kvalitete	16
2.3. Proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti	28
2.4. Iskaz procijenjenih troškova građenja	126
2.5. Plan pozicija	127

1. OPĆI DIO PROJEKTA

1.1. POPIS SURADNIKA

Projektant: Franko Grubišić, dipl.ing.građ.
Suradnik: Goran Zidarić, mag.ing.aedif.
Suradnik: Ivana Fonović Ruba, građ.teh.

1.2. POPIS SVIH MAPA I PROJEKTANTI KOJI SU IH IZRADILI**GLAVNI PROJEKTANT:** Vesna Gojak, dipl.ing.arh., A1449

ARHITEKTONSKI PROJEKT	MAPA 1/4
.ARH. 2000 d.o.o. PULA el.br. 06/23 projektant : Vesna Gojak dipl.ing.arh. A1449	
PROJEKT INSTALACIJA VODE I KANALIZACIJE	
.ARH. 2000 d.o.o. PULA el.br. 06/23 projektant : Vesna Gojak dipl.ing.arh. A1449	
PROJEKT KONSTRUKCIJE	MAPA 2/4
TGI d.o.o. Pula el.br. 810/23 projektant : Franko Grubišić dipl.ing.građ. G1654	
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	MAPA 3/4
SPI d.o.o. Medulin el.br. 4/10/2023 projektant : Davorin Cukon dipl.ing.el. E 147	
STROJARSKI PROJEKT	MAPA 4/4
TECHNICA SUPREMA d.o.o.Fažana el.br. 10004/23-st projektant : Dražen Pavlović dipl.ing.stroj.S1205	

ELABORATI KOJI SU PRETHODILI IZRADI GLAVNOG PROJEKTA**ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA**

TGI d.o.o. PULA

[el.br.](#) 810/23

projektant : Jadranka Mikša dipl.ing.sig. (upisni broj 164)

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

TGI d.o.o. PULA

[el.br.](#) 810/23

projektant : Jadranka Mikša dipl.ing.sig. (upisni broj 164)

GEOTEHNIČKI PROJEKT SANACIJE TEMELJNOG TLA

ING-JET d.o.o. Zagreb

El.br. 016-2023

Projektant : Davorin Lovrenčić dipl.ing.građ. G1170

1.3. REGISTRACIJA DRUŠTVAREPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U PAZINUElektronički zapis
Datum: 14.09.2023

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

040075284

OIB:

55904075513

EUID:

HRSR.040075284

TVRTKA:

- 1 TGI, društvo s ograničenom odgovornošću za građevinarstvo, inženjering i poslovanje nekretninama
- 1 TGI d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 5 Pula (Grad Pula - Pola)
Mletačka ulica - Via Venezia 12

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

- 11 tgi@pu.t-com.hr

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PRETEŽITA DJELATNOST:

- 12 41.20 - Gradnja stambenih i nestambenih zgrada

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 10 FRANKO GRUBIŠIĆ, OIB: 11181452379
Pula, Medulinska cesta 15A
6 - član društva
- 9 JADRANKA MIKŠA, OIB: 36250853693
Pula, KRLEŽINA 37
6 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 10 FRANKO GRUBIŠIĆ, OIB: 11181452379
Pula, Medulinska cesta 15A
4 - direktor
4 - zastupa samostalno i pojedinačno
- 12 Jadranka Mikša, OIB: 36250853693
Pula, Krležina ulica 37
12 - direktor
12 - zastupa samostalno i pojedinačno

Izrađeno: 2023-09-14 11:12:48
Podaci od: 2023-09-14D004
Stranica: 1 od 4

1.4.

Na temelju Zakona o gradnji čl.108,st.2,podst.2 (Narodne novine 153/13)

Ovlašteni inženjer: FRANKO GRUBIŠIĆ, dipl.ing.građ. upisan u Imenik ovlaštenih inženjera pod brojem 1654 od 30.09.1999, Klasa: UP/I-360-01/99-01/1654; Urbroj: 314-01-99-1, Zagreb, 08.10.1999.

kao projektant izdaje:

IZJAVU

NAZIV PROJEKTA: PROJEKT KONSTRUKCIJE

INVESTITOR: OPĆINA MEDULIN, Centar 223, Medulin, OIB: 70537271639

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA- dogradnja i nadogradnja
POSTOJEĆE GRAĐEVINE PREDŠKOLSKE
NAMJENE - VRTIĆ I JASLICE – MEDULIN

LOKACIJA: k.č. 774/15 K.O. Medulin

ZOP: 06/23

da ispunjava bitne zahtjeve za građevinu i propisane uvjete i da je usklađena s odredbama navedenih zakona i posebnih propisa i to:

- Prostornim planom uređenja općine Medulin (SNOM br. 2/07, 5/11, 8/16, 8/18 – pročišćeni tekst, 8/21 i 1/22 – pročišćen tekst)
- Urbanističkim planom uređenja Medulin (SNOM 021/16)
- 1. Zakon o gradnji (N.N.153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i prateći posebni propisi
- 2. Zakon o građevnim proizvodima (N.N.76/13, 30/14, 130/17, 39/19)
- 3. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanje sukladnosti (N.N. 80/13, 14/14, 32/19)
- 4. Zakon o normizaciji (N.N.80/13)
- 5. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (N.N.17/17)
- 6. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (N.N.78/15, 118/18, 110/19)
- 7. Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (N.N.78/15, 114/18, 110/19)
- 8. Tehnički propis o građevnim proizvodima (N.N. 35/18, 104/19)
- 9. Zakon o zaštiti od požara (N.N.92/10)
- 10. Zakon o zaštiti na radu (N.N.71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)

Hrvatskim normama:

- | | |
|---------------------|---|
| 11. niz HRN EN 1990 | Eurokod 0: Osnove projektiranja |
| 12. niz HRN EN 1991 | Eurokod 1: Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije |
| 13. niz HRN EN 1992 | Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija |
| 14. niz HRN EN 1993 | Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija |
| 15. niz HRN EN 1994 | Eurokod 4: Projektiranje spregnutih konstrukcija od čelika i betona |
| 16. niz HRN EN 1995 | Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija |
| 17. niz HRN EN 1996 | Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija |
| 18. niz HRN EN 1997 | Eurokod 7: Geotehničko projektiranje |
| 19. niz HRN EN 1998 | Eurokod 8: Projektiranje konstrukcija otpornih na potres |

Projektant:
FRANKO GRUBIŠIĆ, dipl.ing.građ.

2. TEHNIČKI DIO PROJEKTA

2.1. TEHNIČKI OPIS KONSTRUKCIJE

OPĆENITO :

Predmet ove projektne dokumentacije je rekonstrukcija - dogradnja i nadogradnja postojeće građevine predškolske namjene – vrtić i jaslice – Medulin. Vežano za konstrukciju građevina je postojeća zidana struktura povezana arm. bet. elementima pravilnog tlocrta, a sastoji se od etaže prizemlja u kojoj su smještene skupine sa pripadnim sadržajem i djelomično etaže sa uredima.

Osnovni projekt vrtića je izveden prema građevinskom projektu br. el. 303/08.

Ovom projektnom dokumentacijom, generalno nadograđuje se etaža prizemlja dok se katni dio ne mijenja. Planira se ukloniti lagana postojeća drvena konstrukcija krova i izvesti nova etaža sa završnim ravnim krovom. Lokalno se građevina nadograđuje ili rekonstruira u pogledu izvedbe vertikalnih komunikacija. Dograđuju se i bočne čelične stepenice.

Projektom je bez obzira na način rekonstrukcije, dogradnje i nadogradnje postojećeg stanja obuhvaćena cijela građevina. Elementi koji će nakon analize zatečenog stanja ostati kao nosivi dijelovi konstrukcije potrebno je analizirati i prilagoditi novoprojektiranom stanju.

Postojeće stanje konstrukcije

Pregledom postojećeg stanja na građevini su uočene pukotine u zidovima. Sagledavanjem karakteristika pukotina i činjenica iz postojeće projektne dokumentacije uzrok se traži u temeljnom tlu. Na temelju zahtjeva Investitora/Naručitelja, Općine Medulin iz Medulina, tvrtka ING-JET d.o.o. iz Zagreba u sklopu hitnih intervencija izradila je projekt sanacije temeljnog tla zgrade vrtića.

Prema uvodu projekta sanacije temeljnog tla armirano betonska kruta građevina je doživjela pukotine uslijed nejednolikog slijeganja. Dolazi do pojave pukotina na unutarnjim zidovima i pročeljima. Pukotine se zbog toga protežu u različitim smjerovima i različitim duljinama. Temeljenje objekta trebalo je izvesti na zamjenskom sloju debljine 1,0 m od kamenog materijala, bez glinovitih čestica i organskog materijala. Uvidom u dodatne istražene radove uočeno je da je zamjena materijala izvedena u manjoj debljini i neadekvatnim zamjenskim materijalom koji u pojedinim dijelovima sadrži sitne čestice gline i organskih materijala koji su isprani kroz godine, a što je dovelo do nejednolikog slijeganja temelja i rezultiralo pojavom pukotina na zidovima objekta.

Kao izvedivo rješenje s obzirom na mogućnosti projektom sanacije se predlaže ojačanje konsolidacijskim injektiranjem zamjenskog sloja temeljnog tla i glinenih slojeva tla do stijene. Konsolidacijsko injektiranje je predviđeno kroz čeličnu, perforiranu cijev, kako bi se temeljno tlo u području ugradnje cijevi homogeniziralo i omogućilo siguran prijenos opterećenja s objekta u dublje povoljnije slojeve tla odnosno stijenu.

NIJE DOZVOLJENO ZAPOČINJANJE RADOVA NA REKONSTRUKCIJI, DOGRADNJI I NADOGADNJI GRAĐEVINE DO IZVEDBE SANACIJE TEMELJNOG TLA.

Nakon sanacije temeljnog ta osigurati sanaciju zidova zapunjavanjem pukotina i raspuklina postojećih zidova cementnim mortom visokih performansi. Prethodno ukloniti žbuku.

Novo stanje

Nosivost dogradnje i nadogradnje ostvaruje preko horizontalnih i vertikalnih elemenata konstrukcije. Vertikalna djelovanja preuzimaju nove i postojeće pune arm. bet. ploče ojačane gredama. Reakcijama se opterećuju grede, nadvoji te zidovi, da bi se u konačnici preko postojeće temeljne konstrukcije i novosanoranog temeljnog tla opterećenje prenijelo u tlo. Posebnu pažnju posvetiti temeljnom tlu i završnom projektu sanacije temeljne konstrukcije.

Ukupna tlocrtna površina građevine se razvija unutar maksimalnih gabarita cca 67,70 x 31,50 m. Visina iznad postojećeg tla do vrha atike ravnog krova iznosi max 7,67 m.

Dimenzioniranje je provedeno prema EC propisima i to za :

arm. bet. elemente konstrukcije prema EC-2 propisima niz HRN EN 1992,
zidane elemente konstrukcije prema EC-6 propisima niz HRN EN 1996,
čelični elementi konstrukcije prema EC-3 propisima niz HRN EN 1993,
temeljnu konstrukciju prema EC-7 propisima niz HRN EN 1997,

Djelovanje na konstrukciju uzeto je prema HRN EN 1991-2-1. Proračun konstrukcije se izvodi programskim paketom Tower 7, a sve prema HRN EN 1992-1-14. Seizmički proračun prema HRN EN 1998

MATERIJALI :

Građevina ima slijedeće karakteristike i materijale:

Svi novi arm. bet. elementi konstrukcije izvode se razredom kvalitete betona C - 25/30. Čelik za armiranje klase kvalitete B 500B kao mreže ili oblika rebrastih šipki primjenjuje se u količinama i razredu kvalitete prema statičkom proračunu. Razred izloženosti betona definiran je sa XC1. Armatura se ugrađuje prema nuputcima o položaju danim u statičkom proračunu, a posebnu pažnju treba obratiti na projektirani zaštitni sloj betona.

Za novu temeljnu konstrukciju primijeniti betona C - 25/30, čelik za armiranje B 500B dok je razred izloženosti betona za vlažnu, rjeđe suhu okolinu definiran sa XC2.

Postojeće armaturne mreže klase su kvalitete S - 500, ekvivalentne armaturi B 500B
Rebrasta armatura klase je kvalitete S - 400, ekvivalent je 80% vrijednosti armature B 500B
Postojeća AB konstrukcija je klase kvalitete betona C - 25/30, temeljna C - 20/25

Čelične stepenice se izvode klase kvalitete čelika **S-235JR** prema HRN EN 10025-1.
Konstrukcija je KLASA IZVEDBE 2 (**EXC2**) prema HRN EN 1090-2.

AKZ + CINK

Antikorozivna zaštita čelične konstrukcije: Priprema površine čeličnih elemenata abrazivom do stupnja Sa 2.5, prema HRN EN ISO 8501-1:2007. Temeljni sloj izvesti toplim cinčanjem debljine min 60 mic. sukladno normama HRN EN ISO 1461 i HRN EN ISO 14713-2,
Zaštitu cinkove prevlake izvesti zaštitnim sustavom boja prema: HRN EN ISO 12944.
KATEGORIJA KOROZIVNOSTI C3

Standard : HRN EN ISO 12944-5;2008 tabela D.1, sistem no. G3.02 (Durability - h)

Temeljni premaz dvokomponentni EP (epoksi) 1-2 premaza ukupno 80 mikrona.

Završni premaz PUR (poliuretan) 1 premaz ukupno 40 mikrona.

RAL završnog premaza prema arhitektonskom projektu.

Ukupna debljina AKZ-a cink + boja 60+120 = 180 mic

KONSTRUKCIJA

Nova krovna konstrukcija je projektirana kao ravni krov, a sve kao puna kontinuirana arm. bet. ploča debljine $h = 20$ cm. Izvodi se monolitno na gradilištu u drvenoj oplati. Ploča se armira prema napomenama danim proračunom. Posebnu pažnju posvetiti krovnim gredama sa istakom iznad ploče ravnog krova izvedene kao atike. Nije dozvoljeno uklanjanje podupirača do izvedbe i postizanja čvrstoće greda ravnog krova. Prilikom podupirana oplata ploča POZ 200 osigurati i podupiranje postojeće ploče POZ 100. **U fazi formiranja oplata potrebno je dati nadvišenje ploče u vrijednosti $L/300$.**

Postoje ploče POZ 200 koje ostaju kao izvedene. Proračunom je izvedena kontrola i analiza postojeće tavske konstrukcije na novonastalo opterećenje ravnim krovom. Kompletna konstrukcija novog međukata je postojeća, izvedena djelomično kao tavska ili ploča ravnog krova. Obzirom na analizu konstrukcije prema postojećem proračunu te odabranoj armaturi ploča je adekvatna za preuzimanje novoprojektiranog opterećenja u skladu sa ovim projektom. Izvršena je analiza i dimenzioniranje novonastalog stanja. Postojeća armatura zadovoljava novoprojektirane uvijete proračuna.

U zoni ploče prizemlja građevina se lokalno dograđuje i ili rekonstruira u pogledu izvedbe vertikalnih komunikacija. Ploče stepenica i podesta su projektirane kao pune arm. betonske debljine $h = 16$ cm. Međukatne ploče su debljine 20 cm. Sve pune ploče izvesti monolitno na gradilištu u drvenoj oplati te armirati prema statičkom proračunu.

Neposredno prije početka radova potrebno je ustvrditi stanje postojećih međukatnih ploča. Iste je potrebno kontrolirati sukladno novoprojektiranom stanju te ustvrditi eventualni utjecaj dogradnje i nadogradnje. Ukoliko je potrebno kontaktirati projektanta. Armaturu postojećih ploča prizemlja lokalno poštovati. Nakon uklanjanja viška betona armaturu ponovo splesti sa novom proračunatom armaturom na način da čine monolitnu ploču.

Ploče se oslanjaju na arm. bet. grede i nadvoje odnosno direktno na zidove. Grede se također oslanjaju direktno na zidove ili vertikalne serklaže. Projektom nije dozvoljeno probijanje greda i ojačanja instalacijama.

NIJE DOZVOLJENO UKLANJANJE PODUPIRAČA PLOČE DO IZVEDBE GREDA KAO ATIKA RAVNOG KROVA !

Vertikalna nosivost se ostvaruje i preko zidova debljine $d = 20$ i 30 cm zidanih od šupljih blok opeka. Marka opeke zidanog zida se predviđa MO-10 MN/m² sve zidano u produžnom mortu marke MM-10,0 MN/m². Svi zidovi su u skladu sa Tehničkim propisom armirani i povezani arm. bet. horizontalnim i vertikalnim serklažima. Armiranje se provodi prema statičkom proračunu. Zide čini omeđenu vertikalnu strukturu sa pravilnim zapunjavanjem prostora između zidanog zida i vertikalnog serklaža lijevanjem betona. Izvedba VS-a nakon zidanja zida na češalj. Movrh svih novih zidova izvesti dodatni horizontalni serklaž u visini nadvoja. Materijal: - razred zidnih elemenata B, zidni elementi I kategorije i mort zadanog sastava prema HRN EN 998-2 i HRN EN 1996-2. Razred izvedbe 2. Armaturu vertikalnih serklaža izvesti kontinuirano uz sidrenje u tijela atike u punoj visini.

Sve vertikalne serklaže kao i armaturu zidova te stupova sidriti ankerima. Sustav sidrenja izvesti kao tipa HIT-RE 500 V3, proizvođača „HILTI“ ili sličan istih karakteristika.

Zid terase kata se lokalno izvodi kao fasadni pregradni nenasivi element. U proračunu se uzima kao opterećenje postojeće ploče. Zid izveden kao Ytong termobloka TB ili slično kao lagani plinobetonski blok istih karakteristika. Marka bloka MB 10 MN/m². Tankoslojni i mort MM 10,0 MN/m². Karakteristike zida po uzoru na zid od blok opeka. Predmetni zid izvesti nakon izvedbe ploče i greda ravnog krova. Nije proračunato da zid preuzima vertikalno opterećenje ali se izvedbom preporuča zid izvesti uz podlijevanje do visine ploče. Podlijevanje i zapunjavanje horizontale izvesti ekspanzirajućim mortom. Na mjestu križanja postojećeg zida prizemlja i zida kata naknadno izvesti vertikalni AB serklaž. Podlijevanje pod ploču izvesti konačno također ekspanzirajućim mortom. U visini novih nadvoja izvesti HS.

Neposredno prije početka radova potrebno je napraviti kontrolu postojećih zidova u pogledu dimenzija i kvalitete materijala od kojih je zid građen. Pojedini zidovi se lokalno ruše i probijaju. Potrebno je osigurati mjesto rušenja sa svih aspekata zaštite na radu. Također je potrebno osigurati preostale zidove od rušenja. Ako je potrebno izvesti dodatna ojačanja i podupiranje. Neophodno je također pregledati postojeće grede i nadvoje, ustvrditi njihovo stanje i prilagoditi ako je potrebno novoprojektiranim uvjetima.

Tijekom vremena izvođenja radova osigurati stručni nadzor, kontrolirati i pregledavati postojeće stanje zidova, međukatne konstrukcije, nadvoja i greda.

Čelične stepenice

Nove vanjske stepenice se izvode kao čelične od tipskih nosača krakova UPE 200 i konzolnih nosača IPE 200. Oslanjanje izvesti u okviru temeljnih stopa preko anker vijaka. Dodatne stupovre izvesti nosačima UPE 200. Sva gazišta izvesti od punog rebrastog lima debljine 3 mm.

SEIZMIKA, VJETAR, SNIJEG

U pogledu horizontalnih utjecaja zgrada se nalazi na području grada Rovinja. Karte s tumačem (Dodatak C) su sastavni dio Nacionalnog dodatka za niz normi HRN EN 1998 (Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija).

Očitani je iznos horizontalnih vršnog ubrzanja tla tipa A (a_{gR}) za povratno razdoblje od $T_p = 475$ godina izraženo u jedinicama gravitacijskog ubrzanja ($1 g = 9.81 m/s^2$). Očitani iznos provjeren je dodatno uvidom u kartu.



Povratni period	475 god
ag/g	0,073
Razred tla	A
Razred važnosti	III ($\gamma=1,2$)
Koeficijent prigušenja	0,05
Klasa duktilnosti	DC" M"

Konstrukcija pravilna po visini, Duktilni sustav povezanih zidova (Sustav zidova: Zidovima ekvivalentni dvojni sustav, ili povezani zidni sustav - $\alpha/\alpha_1=1.2$), Klasa duktilnosti DCM:

$$q_0=3\alpha/\alpha_1=3.60$$

Sustav zidova, dvojni sustav sa dominantnim zidovima i sustav sa jezgrom:

$$\alpha_0 = 1,0$$

$$k_w = 0,67$$

$$q = q_0 \times k_w = 2,40$$

Kombinacije od seizmičkih sila uzete su:

$$\text{smjer X} \quad 1,0 G + 0,6 Q + 1,0 S_x + 0,3 S_y$$

$$\text{smjer Y} \quad 1,0 G + 0,6 Q + 1,0 S_y + 0,3 S_x$$

Minimalni broj modova

$$k \geq 3 \sqrt{n} \quad \text{uzeto u proračun } k = 3$$

Provjera u pogledu djelovanja potresa izvršena je pomoći programskog paketa Tower 8.

Svi zidovi su zidano od šuplje blok opeke $d = 20$ i 30 cm povezani horizontalnim i vertikalnim serklažima. Vertikalni serklaži su projektirani na krajevima i sudarima zidova od opeke na svim etažama građevine. Zidovi su projektirani ortogonalno međusobno povezani vertikalnim i horizontalnim serklažima. U visini nadvoja kata izvode se dodatni horizontalni serklaži. Kao takvi djelomično obzirom na proračun prema krutosti zidovi preuzimaju horizontalna djelovanja na građevinu te ih prenose preko temeljne konstrukcije u tlo.

U pogledu utjecaja vjetrova zgrada se nalazi u području III kategorije izloženosti terena. Opterećenje vjetrom uzeto je prema HRN EN 1991-1-4:2012 i HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012

$$\text{Vjetrovna zona} \quad v_{ref} = 30,0 \text{ m/s}$$

$$p_{zrak} = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

$$q_{ref} = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Kategorija terena III} \quad c_e = 1,80 \quad (h = \text{cca } 7,80 \text{ m})$$

Projektom je uzeto dominantno opterećenje vjetrom na pročelja građevine.

Prema HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012 za snježno područje I uz nadmorsku visinu do $h=100,0$ m $s_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$. Obzirom na karakterističan ravni i pripadni kosi krov građevine predviđa se korisno opterećenje koje nadmašuje karakteristike te intenzitet opterećenja snijegom i vjetrom na predmetne površine.

Seizmički zidovi

Seizmička kontrola je izvršena modalnom analizom pri čemu se ista pokazala mjerodavna za kontrolu i proračun uzdužnih zidova građevine u oba smjera. Pojedini zidovi se izvode kao arm. betonski. Svi preostali zidovi se izvode od šuplje blok opeke $d = 20$ i 30 cm povezani horizontalnim i vertikalnim serklažima kao ojačanjima. Vertikalni serklaži su projektirani na krajevima i sudarima zidova od opeke na svim etažama građevine. Zidovi zidani kao omeđeni u vertikalnu strukturu sa pravilnim zapunjavanjem prostora između zidanog zida i vertikalnog serklaža lijevanjem betona. Izvedba VS-a nakon zidanja zida na češalj.

HORIZONTALNI POMAK

Zgrada je za GSU proračunata uz pripadni horizontalni pomak. Pomak X u svojoj maksimalnoj vrijednosti iznosi $0,53 \text{ mm}$, Pomak Y u svojoj maksimalnoj vrijednosti iznosi $0,48 \text{ mm}$. $H/500 = \text{cca } 15 \text{ mm}$. Pomaci građevine su unutar zadovoljavajućih vrijednosti.

PROTUPOŽARNA ZAŠTITA ARM. BET. KONSTRUKCIJE :

Prema zahtjevnosti zaštite od požara, a prema članku 4. Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15). i to temeljem karakteristika Elaborata zaštite od požara :

Osigurani su nosivi elementi minimalno otpornosti na požar R90

Za provjeru zahtjeva požarne otpornosti utvrđene u Elaboratu zaštite od požara pri proračunu elemenata armirano betonske konstrukcije provjeriti će se sukladno normama:

- 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)
- HRN EN 1992-1-2:2008 Eurokod 2 -- Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1992-1-2:2004+AC:2008)

Nosivi elementi zadovoljavaju kriterij otpornosti na požar R90 što se može provjeriti izmjerom presjeka i osnih razmaka tabličnim postupkom prema gornjoj normi. Pri tome se misli na minimalno potrebni osni razmak od osi armature do najbližeg lica betona izloženog požaru. Ovim postupkom dobiva se zadovoljavajuća sigurnost i ne traži neizravna djelovanja od požara.

IZVEDBENA DOKUMENTACIJA

Temeljem članka 74. Zakona o gradnji NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19 određuje se obaveza izrade izvedbenog projekta za potrebe izvođenja radova. Zahtjeva se izrada izvedbene dokumentacije u okviru bitnih zahtjeva za građevinu po pitanju mehaničke otpornosti i stabilnosti. Izrada plana oplata arm. bet. konstrukcije prema arhitektonskom projektu te izrada izvedbenih armaturnih nacrti prema ovom statičkom proračunu.

TEMELJENJE :

Prema postojećem građevinskom projektu br. el. 303/08 izvedene su temeljne trake ispod nosivih zidova sve prema dimenzijama 60 x 60 cm za zidove d = 20 i 30 cm ispod postojećeg prizemnog dijela građevine i 100 x 60 cm za zidove d = 20, 25 i 30 cm dijela građevine sa katom.

Temeljno tlo je glinovita podloga sa računskim dopuštenim opterećenjem od 117.00 kN/m². Temeljenje građevine se planiralo izvesti na zamjenskom sloju tla (NASIP), a sve prema geotehničkom elaboratu točka 5. zaključka s preporukama za temeljenje. Zamjensko tlo (NASIP) uzeto je sa računskim dopuštenim opterećenjem od 200.00 kN/m²

Za slučaj temeljenja građevine na zamjenskom tlu temeljne trake se prema postojećem projektu armiraju minimalnom armaturom u gornjoj i donjoj zoni sa Ø 12 / 10 cm i vilicama Ø 8 / 33 cm

Prijedlog sanacije temeljnog tla

Geotehnički projekt sanacije temeljnog tla izveden je od strane firme ING-JET d.o.o. Oznaka projekta 016-2023. Prema projektu sanacije proizlazi da je građevinu trebalo izvesti na zamjenskom sloju debljine 1,0 m od kamenog materijala bez glinovitih čestica i organskog materijala. Dodatnim istražnim radovima uočen je nedostatak debljine i neadekvatnost zamjenskog materijala.

Kao izvedivo rješenje s obzirom na mogućnosti projektom se predlaže ojačanje konsolidacijskim injektiranjem zamjenskog sloja temeljnog tla i glinenih slojeva tla do stijene. Konsolidacijsko injektiranje je predviđeno kroz čeličnu, perforiranu cijev, kako bi se temeljno tlo u području ugradnje

cijevi homogeniziralo i omogućilo siguran prijenos opterećenja s objekta u dublje povoljnije slojeve tla odnosno stijenu.

Projektom se planira i izrada završnog projekta, elaborata koji će prikazati sve stvarno izvedene radove, posebno one koji su izmijenjeni u odnosu na osnovno rješenja.

Nova temeljna konstrukcija

Ovom projektnom dokumentacijom izvode se nove manje temeljne grede u visini slojeva poda. Dodatno se izvodi i nova temeljna konstrukcija dogradnje ispod svih novih nosivih zidova građevine po uzoru na postojeće stanje. Sve prema dimenzijama:

60 x 60 cm za zidove $d = 30$ cm.

Temeljno tlo sanirati prema prijedlogu sanacije od strane poduzeća ING JET. d.o.o.

Novo temeljne trake pripadnih dimenzije tada zadovoljavaju po prijedlogu sanacije temeljnog tla.

Prema izvedbenom planu sanacije temeljne konstrukcije može se prema potrebi i prijedlogu sanacije predložena temeljna konstrukcija preprojektirati ili korigirati. Ako je potrebno kontaktirati projektanta ili korigirati temeljnu konstrukciju.

2.2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE MATERIJALA

OPĆI PODACI I DEFINICIJE :

Primjena općih tehničkih uvjeta:

Ovi tehnički uvjeti, program kontrole i osiguranje kvalitete sadrže tehničke uvijete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja i 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 tehničkih uvjeta je obavezna, a izrađeni su sukladno Zakonu o gradnji (Narodne novine 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i pratećim propisima.

Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač, nadzor i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenog zakona i tehničkih propisa. Zahtjevi za pojedine elemente konstrukcije navedeni su uz njihovu razradu u projektu.

Investitor je pravna ili fizička osoba u čije ime se gradi građevina, a duža je:

- projektiranje, kontrolu projekata, građenje i stručni nadzor građenja povjeriti osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje tih djelatnosti
- osigurati stručni nadzor građenja građevine
- pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu

Izvođač je osoba koja gradi ili izvodi pojedine radove na građevini, a dužan je :

- graditi ukoliko ispunjava uvjete za obavljanje djelatnosti građenja
- graditi u skladu s građevinskom dozvolom, Zakonom, tehničkim propisima, posebnim propisima, pravilima struke i pri tome:
 - povjeriti izvođenje građevinskih radova i drugih poslova osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za izvođenje tih radova, odnosno obavljanje poslova
 - radove izvoditi tako da se ispune temeljni zahtjevi i uvjeti za građevinu
 - ugrađivati građevne i druge proizvode te postrojenja u skladu s ovim Zakonom i posebnim propisima
 - osigurati dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena Zakonom, posebnim propisom ili projektom
 - gospodariti građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom
 - uporabiti i/ili zbrinuti građevni otpad nastao tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji gospodarenje otpadom uređuju
 - sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine
- građevine za koje se ne izdaje građevinska dozvola izvođač je dužan graditi u skladu s glavnim projektom, Zakonom, tehničkim propisom, posebnim propisima i pravilima struke.
- imenovati inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova u svojstvu odgovorne osobe koja vodi građenje, odnosno pojedine radove. Inženjer gradilišta, odnosno voditelj radova odgovoran je za provedbu obveza prema Zakonu o gradnji.
- ako u građenju sudjeluju dva ili više izvođača, investitor ugovorom o građenju određuje glavnog izvođača koji je odgovoran za međusobno usklađivanje radova i koji imenuje glavnog inženjera gradilišta. Glavni inženjer gradilišta odgovoran je za cjelovitost i međusobnu usklađenost radova, za međusobnu usklađenost provedbe obveza iz Zakona te ujedno koordinira primjenu propisa kojima se uređuje sigurnost i zdravlje radnika tijekom izvođenja radova.

Dokumentacija na gradilištu ovisno o vrsti građevine, odnosno radova, mora imati:

- rješenje o upisu u sudski registar izvođača, odnosno obrtnicu i suglasnost za obavljanje djelatnosti građenja sukladno posebnom propisu
- ugovor o građenju sklopljen između investitora i izvođača
- akt o imenovanju glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova
- ugovor o stručnom nadzoru građenja sklopljen između investitora i nadzornog inženjera
- građevinsku dozvolu s glavnim projektom, odnosno glavni projekt, tipski projekt, odnosno drugi propisani akt za građevine i radove određene pravilnikom iz članka 128. stavka 1. Zakona o gradnji
- izvedbeni projekt ako je to propisano Zakonom ili ugovoreno
- izvješće o obavljenoj kontroli glavnog i izvedbenog projekta ako je to propisano
- građevinski dnevnik
- dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena Zakonom, posebnim propisom ili projektom
- elaborat iskolčenja građevine, ako isti nije sastavni dio glavnog projekta, odnosno idejnog projekta
- propisanu dokumentaciju o gospodarenju otpadom sukladno posebnim propisima koji uređuju gospodarenje otpadom.

Održavanje građevine - dužnost vlasnika:

- vlasnik građevine odgovoran je za njezino održavanje
- vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezina trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu te unapređivati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu, energetskih svojstava zgrada i nesmetanog pristupa i kretanja u građevini
- u slučaju oštećenja građevine zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, druge građevine i stvari ili stabilnost tla na okolnom zemljištu, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom do otklanjanja takvog oštećenja
- održavanje građevine te poslove praćenja stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevine i druge slične stručne poslove vlasnik građevine, odnosno osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinama prema posebnom zakonu mora povjeriti osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje tih poslova propisane posebnim zakonom

Svaka građevina mora biti pouzdana u cjelini kao i u svakom dijelu i elementu. Pouzdanost građevine očituje se u tome da izdrži sva predviđena djelovanja koja se javljaju pri normalnoj upotrebi te da zadrži odgovarajuća svojstva u vremenu trajanja. Da bi izvedena građevina, ispunila spomenute uvjete mora biti izvedena od proizvoda i materijala čija je kvaliteta dokazana odgovarajućim kontrolama i ispitivanjima. Za građevinske proizvode i opremu za koje nije donesen odgovarajući propis ili hrvatska norma, mogu se upotrijebiti samo ako se za njih dobije potvrda ovlaštene institucije za certifikaciju ili da se primjene norme drugih (recimo DIN norme).

UVJETI ZA IZVOĐENE GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

Izvođenjem građevinskih konstrukcija mora se osigurati da građevinska konstrukcija ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve propisane Propisom za građevinske konstrukcije u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za građenje danim projektom, te da se omogući očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezinog trajanja. Pri izvođenju građevinske konstrukcije izvođač je dužan pridržavati se projekta građevinske konstrukcije i uputa odnosno tehničkih uputa proizvođača za ugradnju i uporabu građevnih proizvoda te odredaba Propisa.

Za izvođenje primjenjuju se pravila dana u hrvatskim normama, odnosno posebnim pravilima propisanim Propisom za pojedine vrste konstrukcija ili jednakovrijedna. Jednakovrijednim smatra se tehnička specifikacija koja postavlja jednake ili strože zahtjeve od onih danim normom.

Dokazivanje uporabljivosti građevinske konstrukcije

Radi utvrđivanja tehničkih svojstava građevinske konstrukcije potrebno je prikupiti odgovarajuće podatke o građevinskoj konstrukciji u opsegu i mjeri koji omogućavaju procjenu stupnja ispunjavanja temeljnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti, požarne otpornosti i drugih temeljnih zahtjeva za građevinu prema odredbama posebnih propisa.

Dokazivanje uporabljivosti građevinske konstrukcije treba provesti uzimajući pri tome u obzir:

- zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim proizvodima ugrađenim u građevinsku konstrukciju
- rezultate kontrole koja se sukladno Propisu obvezno provodi prije ugradnje građevnih proizvoda u građevinsku konstrukciju
- dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom izvođenja građevinske konstrukcije
- rezultate probnog opterećenja građevinske konstrukcije ili njezinih dijelova i
- uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilištu te dokumentaciju koju izdaje proizvođač građevnog proizvoda, a mogu utjecati na tehnička svojstva građevinske konstrukcije.

Građevni proizvodi

Građevni proizvodi koji se ugrađuju u građevinsku konstrukciju moraju imati svojstva u odnosu na njihove bitne značajke određena projektom građevinske konstrukcije, posebnim pravilima propisanim Propisom za pojedine vrste konstrukcija i posebnim propisima kojima je uređeno područje građevnih proizvoda. Svojstva građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke koji se ugrađuju u građevinsku konstrukciju moraju ispunjavati zahtjeve propisane Propisom. Tvornički proizveden građevni proizvod može se ugraditi u građevinsku konstrukciju ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s projektom građevinske konstrukcije i ako ispunjava zahtjeve posebnog propisa kojim je uređeno područje građevnih proizvoda. Građevni proizvod izrađen na gradilištu ili u pogonu izvan gradilišta u svrhu ugradnje u konkretnu građevinu može se ugraditi u građevinsku konstrukciju ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s projektom građevinske konstrukcije. Građevni i drugi proizvodi od kojih se izvode građevinske konstrukcije moraju biti međusobno usklađeni na način da nakon izvođenja građevinske konstrukcije osiguravaju ispunjavanje svih zahtjeva. Neposredno prije ugradnje građevnih proizvoda obvezno se provode kontrolna ispitivanja u skladu s potrebama osiguranja kvalitete iz projekta građevinske konstrukcije, ili na temelju odredbi iz posebnih pravila propisanim Propisom za pojedine vrste konstrukcija, ili u slučaju sumnje. Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje građevnih proizvoda, ovisno o vrsti proizvoda, provodi se prema normama za ispitivanje, odnosno metodom iz programa kontrole i osiguranja kvalitete iz projekta građevinske konstrukcije. Zabranjena je ugradnja proizvoda koji nije zadovoljio zahtjeve kontrole prije ugradnje. Takvi proizvodi moraju se ukloniti s gradilišta.

UVJETI ZA OBAVLJANJE POJEDINIH RADOVA NA GRADILIŠTU:**UVJETI ZA ZEMLJANE RADOVE :**

Ovisno o karakteristikama terena zemljani radovi se moraju izvoditi u skladu s pravilima struke, važećim propisima i standardima.

Zemljani radovi sadrže i radnje koje je potrebno izvesti u vidu prevencije kao što su osiguranje bočnih strana iskopa, zaštitne mjere oko iskopa i zaštita radnika na radovima iskopa. Bočne stranice ako je potrebno treba podupirati, a radove prilagoditi dubini i načinu iskopa. Sve bitne karakteristike po pitanju iskopa potrebno je upisati u građevinski dnevnik. Prije betoniranja temeljnih traka i stopa potrebno je da predstavnik organizacije koja je vršila geotehnička ispitivanja, pregleda tlo u temeljnoj jami (HRN U.B1.010) te upiše u građevinski dnevnik izvođača da je temeljno tlo u skladu s geotehničkim izvještajem.

Ako je potrebno provesti ispitivanje modula stišljivosti Ms-mjereno kružnom pločom \varnothing 30 na definiranim karakterističnim točkama temeljnog tla.

Realne dubine nosive podloge mora upisati nadzorni inženjer za svaku poziciju u građevinski dnevnik.

Sva odstupanja u tlu i iskopu se treba rješavati uz konzultacije sa nadzornim inženjerom i projektantom.

UVJETI ZA ZIDANE KONSTRUKCIJE :

Za zidane konstrukcije rabe se materijali i građevni proizvodi koji su navedeni u hrvatskoj normi HRN EN 1996-1-1, a čija su svojstva u skladu s odgovarajućim tehničkim specifikacijama na koje upućuje ova hrvatska norma i poseban propis.

Dodatni zahtjevi za zidne elemente:

- Zidni elementi na gradilištu moraju biti složeni po tipovima, skupinama i kategoriji i osigurani od djelovanja atmosferilija (kiše, snijega, leda).
- Zidni elementi se ne smiju tijekom građenja postavljati na stropne konstrukcije na način da prouzroče trajnu deformaciju stropne konstrukcije.
- Mort za zidanje mora biti transportiran do gradilišta i skladišten na način da je zaštićen od utjecaje vlage i drugih štetnih utjecaja na svojstva morta.
- Mort mora biti složen po vrstama i razredima.
- Mort opće namjene se mora miješati strojno i ne smije se ugrađivati ako je započeo proces stvrdnjavanja.
- Mortovi se ne smiju, bez prethodnih kontrolnih ispitivanja, ugrađivati odnosno primjenjivati nakon isteka roka uporabe.
- S građevnim proizvodima koji se ugrađuju u zidanu konstrukciju postupa se u skladu sa uputom odnosno tehničkom uputom proizvođača.

Prije zidanja zida mora se provesti sljedeće:

- provjera dokumentacije koja prati građevni proizvod i oznake građevnih proizvoda sukladno posebnim propisima kojima se uređuju građevni proizvodi
- provjera usklađenosti objavljenih svojstava građevnog proizvoda u odnosu na njegove bitne značajke sa zahtjevima iz projekta zidane konstrukcije
- vizualna kontrola zidnih elemenata, morta i ostalih građevnih proizvoda zbog utvrđivanja mogućih odstupanja od svojstava i/ili oštećenja
- utvrđivanje kategorije zidnih elemenata (I ili II) i
- utvrđivanje razreda izvedbe (1, 2 ili 3), odnosno osposobljenosti izvođača za pojedini razred izvedbe, a u skladu sa zahtjevima iz projekta zidane konstrukcije.

Kontrolu prije zidanja zida provodi izvođač. Kontrolu razreda izvedbe provodi nadzorni inženjer i utvrđuje da postoji osposobljenost izvođača za provedbu projektom propisanog razreda izvedbe.

Zidni elementi moraju biti povezani vezivom u skladu s pravilima struke i prema uputama odnosno tehničkim uputama proizvođača. Horizontalne i vertikalne sljubnice morta izrađene od mortova opće namjene trebaju imati debljinu od 6 mm do 15 mm, a sljubnice morta od tankoslojnih mortova trebaju imati debljinu od 0,5 mm do 3 mm. Pri izvedbi ziđa zidane konstrukcije sa zidnim elementima s mortnim džepovima, vertikalne sljubnice ispunjavaju se po punoj visini zidnog elementa i u punoj širini mortnog džepa, pri čemu širina mortnog džepa mora iznositi najmanje 40% širine zidnog elementa. Pri zidanju ziđa zidni elementi u pravilu se preklapaju za pola duljine zidnog elementa, mjereno u smjeru zida, a iznimno za 0,4 visine zidnog elementa, ali ne manje od 4 cm.

Horizontalni serklaži u razini stropne konstrukcije betoniraju se zajedno s izvedbom stropne konstrukcije. Tijekom građenja osigurava se opća stabilnost konstrukcije i pojedinih zidova. Dovođeno ziđe koje je izravno izloženo padalinama treba zaštititi od močenja kako bi se spriječilo ispiranje morta, usporilo sazrijevanje (očvršćivanje) te kako bi se izbjegli mogući ciklusi zamrzavanja i odmrzavanja i time oslabilo ziđe. Zaštitu je potrebno postaviti što je prije moguće nakon završenog zidanja. Novoizvedeno ziđe treba održavati vlažnim i zaštititi od isušivanja zbog visokih temperatura i vjetrova dok cement u mortu ne hidratizira te po potrebi na odgovarajući način pridržati do povezivanja u konačno projektirano stanje.

Prilikom izvođenja zidnih kanala važno je voditi računa da se ne ugrozi stabilnost zida. Zidni kanali ne smiju prolaziti kroz nadvoje ili druge konstrukcijske elemente. Temperatura svježeg morta ne smije biti niža od +5°C, niti viša od +35°C. Kada je srednja dnevna temperatura zraka manja od +5°C ili viša od +35°C, zidanje ziđa treba izvoditi pod posebnim uvjetima.

Dokazivanje uporabljivosti ziđa

Dokazivanje uporabljivosti ziđa provodi se prema projektu zidane konstrukcije te odredbama Propisa za građevinske konstrukcije i uključuje:

- kategorije zidnog elementa i
- razred izvedbe.

UVJETI ZA BETONSKE I ARMIRANO BETONSKE KONSTRUKCIJE :

Svojstva betona u odnosu na njegove bitne značajke specificiraju se prema odgovarajućim tehničkim specifikacijama za beton. Svojstva čelika za armiranje u odnosu na njegove bitne značajke specificiraju se prema odgovarajućim tehničkim specifikacijama za čelik za armiranje betona, a svojstva predgotovljenih betonskih elemenata u odnosu na njihove bitne značajke specificiraju se prema odgovarajućim tehničkim specifikacijama za građevne proizvode od kojih se element sastoji te prema odgovarajućoj tehničkoj specifikaciji za predgotovljene betonske elemente.

Zahtjevi za izvođenje betonske konstrukcije

Za izvođenje betonskih konstrukcija primjenjuju se zahtjevi za izvođenje građevinskih konstrukcija pri čemu posebnu pažnju treba posvetiti kontroli i napomenama vezano za građevne proizvode.

Izvođenje betonske konstrukcije, ugradnja betona, armature i predgotovljenih betonskih elemenata u betonsku konstrukciju provodi se prema hrvatskim normama HRN EN 13670 i HRN EN 13670/NA. Kontrola betona prije ugradnje u betonsku konstrukciju, provodi se u skladu s odgovarajućim tehničkim specifikacijama za beton, normama HRN EN 13670 i HRN EN 13670/NA te Propisom za građevinske konstrukcije.

Dokumentacija s kojom se isporučuje građevni proizvod mora sadržavati podatke kojima se osigurava sljedivost identifikacije građevnog proizvoda i isprava o sukladnosti za taj proizvod, podatke koji su u vezi označavanja građevnih proizvoda propisani Propisom, te druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, pretovar, skladištenje, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te njegovog utjecaja na svojstva i trajnost betonske konstrukcije.

KONTROLNI POSTUPCI:

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstva svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme.

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

- *Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³, za svakih sljedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona.*
- *Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obavezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzorka.*

Dodatno, za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nepotvrđenog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema nizu hrvatskih norma HRN EN 12504 i ocjenu sukladnosti prema hrvatskoj normi HRN EN 13791 i normama na koje te norme upućuju, ili jednakovrijedno.

SPECIFIKACIJE ZA PROJEKTIRANI BETON:

- razredi tlačne čvrstoće su iskazani u tehničkom opisu
- maksimalna normirana veličina zrna agregata D_{max} iznosi 16 mm
- maksimalni sadržaj klorida Cl 0,20
- razred konzistencije S2
- razred izloženosti betona

Razred izloženosti	Max v/c omjer	Min razred čvrstoće	Min. količina cementa (kg/m ³)	Min količina zraka (%)	Drugi zahtjevi
Nema rizika korozije					
X 0	-	C20/25	-	-	-
Korozija karbonatizacijom					
XC 1	0,65	C25/30	260	-	
XC 2	0,60	C30/37	280	-	
XC 3	0,55	C30/37	280	-	
XC 4	0,50	C30/37	300	-	

Materijali za spravljanje betona moraju biti u skladu sa sljedećim propisima i normama:

Betonski čelik

Čelik za armiranje betona treba zadovoljiti uvijete HRN EN 10080, HRN 1130 i uvijete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv. Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvijete HRN EN 1992-1-1. U projektu se nastavci predviđaju preklapanjem.

Za armiranje betonskih konstrukcija koriste se čelici pod nazivom: čelik za armiranje, armaturni čelik ili betonski čelik. Ovi čelici se dijele: na žice ($\varnothing \leq 16$ mm), šipke ($\varnothing > 16$ mm) i mreže. Praktična razlika između žica i šipki je ta što se šipke mogu nabaviti namotane u kolut, a šipke se proizvode samo kao ravni elementi, uobičajene duljine do 12 m.

Osim u obliku šipki (žica) armatura se isporučuje u obliku zavarenih mreža. Standardne proizvodne dimenzije mreža su 600x 215 mm. Generalno se proizvode dva tipa mreža (Slika 2.12) (iako neki proizvođači imaju puno više tipova):

- Q- mreže – su mreže sastavljene od istih profila šipaka u oba smjera koji su postavljeni na jednakom razmaku (100 ili 150 mm). Ove mreže imaju istu nosivost u oba smjera
- R- mreže – su mreže sastavljene od različitih profila. U dužem smjeru su jači profili i duži smjer je nosivi smjer. U dužem smjeru su profili postavljeni na razmaku 100 ili 150 mm. U kraćem smjeru su slabiji profili na razmaku 200 ili 250 mm.

Cement i agregat

Cementi se razvrstavaju i specificiraju prema vrstama iz norme HRN EN 197-1. Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje sukladnosti cementa, određuje se odnosno provodi, prema normi HRN EN 14647.

Tehnička svojstva agregata za beton moraju ispunjavati, ovisno o podrijetlu agregata, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620, normama na koje te norme upućuju

Voda

Tehnička svojstva vode za primjenu u betonu moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 1008, normama na koje ta norma upućuje i ostalim odredbama.

Ugrađeni beton

Izvođač je dužan izraditi projekt betona u skladu sa vrstama betona iz statičkog proračuna. Kontrolu kvalitete ugrađenog betona treba vršiti ovlaštena organizacija, uzimanjem betona na pojedinim konstruktivnim elementima. Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava svježeg betona provodi se prema normama niza HRN EN 12350, a ispitivanje svojstava očvrsnulog betona prema normama niza HRN EN 12390.

Na objektu se mora obavljati kontrola projektom uvjetovanih svojstava očvrsnulog betona i davati ocjena suglasnosti s uvjetima projekta konstrukcije i tu vrstu kontrole dužan je provoditi izvoditelj radova. Temperatura svježeg betona prilikom ugradnje ne smije biti niža od 5°C. U uvjetima kad su srednje dnevne temperature niže od 5°C i više od 30°C, treba poduzeti posebne mjere betoniranja u hladnim i toplim uvjetima.

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava svježeg betona provodi se prema normama niza HRN EN 12350, a ispitivanje svojstava očvrsnulog betona prema normama niza HRN EN 12390.

NADZOR :

Nadzor nad izvođenjem građevinskih konstrukcija provodi se sukladno odredbama posebnog propisa koji uređuje stručni nadzor građenja. Građevine sa složenim građevinskim konstrukcijama, za one koje je propisana provedba kontrole projekta glede mehaničke otpornosti i stabilnosti, sukladno posebnom propisu koji uređuje područje kontrole projekata. Nadzorni inženjer neposredno prije ugradnje građevnog proizvoda u građevinsku konstrukciju mora:

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

Nadzor prije betoniranja :

Prije početka betoniranja nadzor treba uključivati:

- *geometriju oplata,*
- *stabilnost oplata, skela i njihovih temelja,*
- *nepropusnost oplata,*
- *uklanjanje nečistoća s dijela koji će se betonirati*
- *obradu lica konstrukcijskih spojnica,*
- *uklanjanje vode s dna oplata, osim ako se ne betonira pod vodom,*
- *pripremu površine oplata, otvore u oplati.*

Nadzor armature :

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

- *armatura iskazana u nacrtima ugrađena i prema nacrtima postavljena u projektiranu poziciju,*
- *zaštitni sloj u skladu s ovim uvjetima i projektnim specifikacijama,*
- *armatura nezagađena uljem, mastima, bojom, ili drugim štetnim materijalima,*
- *armatura ispravno učvršćena i osigurana od pomicanja tijekom betoniranja,*
- *razmak između šipki armature dovoljan za ugradnju i zbijanje betona,*
- *ugrađena armatura popraćena odgovarajućom potvrdom sukladnosti sa svojstvima uvjetovanim u EN 10080.*

UVJETI ODRŽAVANJA :

Građevinska konstrukcija održava se na način da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i Propisom, te drugi temeljni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisima.

U okviru redovitog održavanja građevinske konstrukcije provode se redoviti pregledi, koji se obzirom na vremenske intervale provođenja pregleda i obim radnji provode kao:

1. osnovni pregledi
2. glavni pregledi
3. dopunski pregledi

Izvanredno održavanje građevinske konstrukcije potrebno je provesti poslije izvanrednih događaja, sukladno odredbama posebnog propisa koji uređuje održavanje građevina.

Za građevine sa složenim građevinskim konstrukcijama vlasnik je dužan izraditi plan i program održavanja koji određuje koje će se radnje redovitog održavanja provoditi u razdoblju od pet godina, uzimajući u obzir pripadne specifičnosti građevine.

Za građevine sa složenim građevinskim konstrukcijama, vlasnik građevine mora voditi i čuvati dokumentaciju o održavanju u kontinuitetu rednih brojeva i datuma provedenih radnji, koja sadrži sve podatke o izvršenim pregledima i provedenim radovima, podatke o svojstvima građevnih proizvoda koji su ugrađeni u konstrukciju tijekom održavanja, radovima na ugradnji, izvješćima o ispitivanjima koja su provedena tijekom održavanja, osobama koje su provodile održavanje, projektima koji su izrađeni u svrhu održavanja građevine te ostaloj dokumentaciji kojom je tijekom održavanja građevinske konstrukcije bilo potrebno dokazati uporabljivost konstrukcije.

Učestalost pregleda građevinskih konstrukcija

Vremenski razmak između pojedinih redovitih pregleda konstrukcije ne smije biti duži od:

1. osnovni pregledi – 1 godina (odnosno kraće prema pravilima za pojedine vrste konstrukcija)
2. glavni pregledi – 10 godina za zgrade, 5 za druge inženjerske građevine
3. dopunski pregledi – prema posebnim pravilima za pojedine vrste konstrukcija.

Sadržaj pregleda građevinskih konstrukcija

Osnovni pregledi građevinskih konstrukcija kojima je svrha utvrđivanje općeg stanja konstrukcije, moraju obuhvatiti uvid u raspoloživu dokumentaciju i vizualni pregled stanja glavnih elemenata konstrukcije koji su bitni za nosivost i otpornost na požar konstrukcije u cjelini te za pravilno funkcioniranje građevine (spojevi glavnih nosivih elemenata, potporni elementi, glavni nosači, zatege, i sl.), a čijim otkazivanjem može biti ugrožena sigurnost korisnika građevine i/ili prouzročena značajna materijalna šteta.

Glavni pregledi građevinskih konstrukcija kojima je svrha utvrđivanje stanja konstrukcije i materijala, obavezno moraju obuhvatiti kontrolu:

- temelja – pregled stanja dostupnih dijelova temelja, a za temelje u vodi i podvodni pregled te posrednu kontrolu putem provjere ispravnosti geometrije ostalih dijelova građevine
- stanja elemenata nosive konstrukcije – detaljan pregled za elemente konstrukcije koji su bitni za nosivost konstrukcije u cjelini te za pravilno funkcioniranje građevine
- geometrije konstrukcije, koja je obavezna za sve one dijelove čija bi promjena oblika ili dimenzija u odnosu na izvorno izvedeno stanje mogla utjecati na sigurnost ili funkcionalnost građevine
- stanja ležajeva i oslonaca – pravilnost položaja, pritegnutost, čistoća, oštećenja i funkcionalnost
- stanja zaštite od korozije
- stanja otpornosti na požar (premazi, zaštitne obloge, zaštitni slojevi, i sl.)
- stanja sustava za odvodnju i drenažu
- stanja priključaka instalacija i opreme na elemente konstrukcije
- stanja elemenata za osiguranje konstrukcije i ljudi, kao što su ograde, penjalice, leđnici, vodilice i
- ugrađene opreme za opažanje i mjerenje ponašanja građevinske konstrukcije (monitoring).

Kod provedbe osnovnih pregleda mogu se prema potrebi zatražiti i dodatne kontrole i ispitivanja. Kod provedbe glavnih pregleda konstrukcije, utvrđivanje činjenica se provodi vizualnim pregledom, mjerenjima, ispitivanjima te uvidom u dokumentaciju građevine, uređaja i opreme (projektna dokumentacija, građevinski dnevnik, izjave, potvrde, izvješća, fotodokumentacija, nalozi, zapisnici, otpremnice, i sl.) te na drugi prikladan način.

Ako se pregledom utvrde nedostaci u tehničkim svojstvima građevinske konstrukcije, mora se provesti naknadno dokazivanje da građevinska konstrukcija u zatečenom stanju ispunjava minimalno zahtjeve propisa i pravila u skladu s kojima je projektirana i izvedena.

Ako posebnim propisom nije drukčije propisano, uporabni vijek konstrukcije građevine prema HRN EN 1991-1 je uz pravilno i redovito održavanje najmanje 50 godina.

POPIS ZAKONA NORMI I TEHNIČKIH PROPISA

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i prateći posebni propisi
2. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19, 118/20)
3. Zakon o normizaciji (Narodne novine 80/13)
4. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19, 126/21)
5. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
6. Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
7. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
8. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
9. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22)
10. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)

PROJEKTIRANJE

11. HRN EN 1990 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija
12. HRN EN 1990/NA Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija -- Nacionalni dodatak
13. HRN EN 1991-1-1 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada
14. HRN EN 1991-1-1/NA Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja - - Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja za zgrade -- Nacionalni dodatak
15. HRN EN 1991-1-2 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-2: Opća djelovanja -- Djelovanja na konstrukcije izložene požaru
16. HRN EN 1991-1-2/NA Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-2: Opća djelovanja - - Djelovanja na konstrukcije izložene požaru -- Nacionalni dodatak
17. HRN EN 1991-1-3 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenja snijegom
18. HRN EN 1991-1-3/NA Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja - - Opterećenja snijegom -- Nacionalni dodatak
19. HRN EN 1991-1-4 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra
20. HRN EN 1991-1-4/NA Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja - - Djelovanja vjetra -- Nacionalni dodatak

PROJEKTIRANJE BETONSKIH KONSTRUKCIJA

21. HRN EN 1992-1-1 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
22. HRN EN 1992-1-1 /NA Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade -- Nacionalni dodatak
23. HRN EN 1992-1-2 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Proračun konstrukcija na djelovanje požara

24. HRN EN 1992-1-2/NA Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Proračun konstrukcija na djelovanje požara -- Nacionalni dodatak
25. HRN EN 1504-9 Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija -- Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti -- 9. dio: Opća načela za uporabu proizvoda i sustava

PROJEKTIRANJE ZIDANIH KONSTRUKCIJA

26. HRN EN 1996-1-1 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila za armirane i nearmirane zidane konstrukcije
27. HRN EN 1996-1-1/NA Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila za armirane i nearmirane zidane konstrukcije -- Nacionalni dodatak
28. HRN EN 1996-1-2 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Proračun konstrukcija na djelovanje požara
29. HRN EN 1996-1-2/NA Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Proračun konstrukcija na djelovanje požara -- Nacionalni dodatak
30. HRN EN 1996-2 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- 2. dio: Konstruiranje, odabir materijala i izvedba ziđa
31. HRN EN 1996-2/NA Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- 2. dio: Konstruiranje, odabir materijala i izvedba ziđa -- Nacionalni dodatak
32. HRN EN 1996-3 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- 3. dio: Pojednostavnjene proračunske metode za nearmirane zidane konstrukcije
33. HRN EN 1996-3/NA Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- 3. dio: Pojednostavnjene proračunske metode za nearmirane zidane konstrukcije -- Nacionalni dodatak

GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE

34. HRN EN 1997-1 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila
35. HRN EN 1997-1/NA Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila -- Nacionalni dodatak
36. HRN EN 1997-2 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla

PROJEKTIRANJE POTRESNO OTPORNIH GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

37. HRN EN 1998-1 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade
38. HRN EN 1998-1/NA Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade -- Nacionalni dodatak
39. Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja
40. HRN EN 1998-5/NA Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja -- Nacionalni dodatak

POPIS NORMA ZA IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

POPIS NORMA ZA BETONSKE KONSTRUKCIJE

41. HRN EN ISO 17660-1 Zavarivanje -- Zavarivanje čelika za armiranje -- 1. dio: Nosivi zavareni spojevi
42. HRN EN ISO 17660-2 Zavarivanje -- Zavarivanje čelika za armiranje -- 2. dio: Nenosivi zavareni spojevi
43. HRN EN 13670 Izvedba betonskih konstrukcija
44. HRN EN 13670/NA Izvedba betonskih konstrukcija – Smjernice za primjenu norme HRN EN 13670
45. HRN EN 1504-10 Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija -- Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti -- 10. dio: Primjena proizvoda i sustava na gradilištu i kontrola kvalitete radova
46. HRN EN 13791 Ocjena in-situ tlačne čvrstoće u konstrukcijama i predgotovljenim betonskim dijelovima

2.3. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

ANALIZA OPTEREĆENJA GRAĐEVINE

OPTEREĆENJE - ravni krov - NEPROHODNO :

1. Završni hidroizol. slojevi + termoizol. + pad slojeva	=	2,00 kN/m ²
2. AB ploča h = 20 cm	=	5,00 kN/m ²
3. Podgled + oprema		0,50 kN/m ²
		g = 7,50 kN/m ²
4. Pokretno (zamjena za ravni krov)		q = 1,50 kN/m ²
		1,00 x g + 1,00 x q = 9,00 kN/m ²
		1,35 x g + 1,50 x q = 12,38 kN/m ²

OPTEREĆENJE - ravni krov prvog kata NEPROHODNO :

1. Završna obloga poda + hidroizol. sloj + termoizol. + beton za pad	=	2,50 kN/m ²
2. AB ploča h = 20 cm	=	5,00 kN/m ²
3. Podgled + oprema		0,50 kN/m ²
		g = 8,00 kN/m ²

Prema HRN EN 1991-1-1:2011 i HRN EN 1991-1-1:2012/NA, pokretno opterećenje kategorije "P", krovne terase

4. Pokretno		q = 3,00 kN/m ²
		1,00 x g + 1,00 x q = 11,00 kN/m ²
		1,35 x g + 1,50 x q = 15,30 kN/m ²

OPTEREĆENJE - balkoni i lođe :

1. Završna obloga poda	=	0,50 kN/m ²
2. Estrih + termoizol.	=	1,50 kN/m ²
3. AB ploča h = 20 cm	=	5,00 kN/m ²
4. Podgled + oprema		0,50 kN/m ²
		g = 7,50 kN/m ²

Prema HRN EN 1991-1-1:2011 i HRN EN 1991-1-1:2012/NA, pokretno opterećenje kategorije "P", krovne terase, balkoni, lođe

5. Pokretno		q = 4,00 kN/m ²
		1,00 x g + 1,00 x q = 11,50 kN/m ²
		1,35 x g + 1,50 x q = 16,13 kN/m ²

OPTEREĆENJE - uredski prostor :

1. Završna obloga poda	=	0,30 kN/m ²
2. Estrih + termoizol.	=	1,20 kN/m ²
3. Pregradni zidovi (prosječno)	=	1,50 kN/m ²
4. AB ploča h = 20 cm	=	5,00 kN/m ²
5. Podgled + oprema		0,50 kN/m ²
	<hr/>	
	g =	8,50 kN/m ²

Prema HRN EN 1991-1-1:2011 i HRN EN 1991-1-1:2012/NA, pokretno opterećenje kategorije "B", uredski prostori, hodnici u uredskim zgradama

6. Pokretno		q = 2,00 kN/m ²
	<hr/>	
	1,00 x g + 1,00 x q =	10,50 kN/m ²
	1,35 x g + 1,50 x q =	14,48 kN/m ²

OPTEREĆENJE - prostor vrtić skupina :

1. Završna obloga poda	=	0,50 kN/m ²
2. Estrih + termoizol.	=	1,25 kN/m ²
3. Postojeći estrih + termoizol.	=	1,25 kN/m ²
4. AB ploča h = 20 cm	=	5,00 kN/m ²
5. Podgled + oprema		0,50 kN/m ²
	<hr/>	
	g =	8,50 kN/m ²

Prema HRN EN 1991-1-1:2011 i HRN EN 1991-1-1:2012/NA, pokretno opterećenje kategorije "C1", prostori sa stolovima, kao što su dječji vrtići, jasllice

6. Pokretno		q = 3,00 kN/m ²
	<hr/>	
	1,00 x g + 1,00 x q =	11,50 kN/m ²
	1,35 x g + 1,50 x q =	15,98 kN/m ²

OPTEREĆENJE - stepenice hodnici :

1. Kamena obloga	=	0,50 kN/m ²
2. Estrih + termoizol.	=	1,50 kN/m ²
3. AB ploča h = 20 cm	=	5,00 kN/m ²
4. Podgled + oprema		0,50 kN/m ²
	<hr/>	
	g =	7,50 kN/m ²

Prema HRN EN 1991-1-1:2011 i HRN EN 1991-1-1:2012/NA, pokretno opterećenje kategorije "S1", stubišta i stubišni podesti

5. Pokretno		q = 3,00 kN/m ²
	<hr/>	
	1,00 x g + 1,00 x q =	10,50 kN/m ²
	1,35 x g + 1,50 x q =	14,63 kN/m ²

LINIJSKA OPTEREĆENJA :

1. Pregradni zid d = 20 i 30 cm	g =	tower kN/m'
2. Vl. težina ograde	g =	2,00 kN/m'
3. Vl. težina staklene stijene	g =	3,00 kN/m'
4. Pregradni zid d = 25 cm	g =	12,60 kN/m'
5. Reakcija stepenica	g =	15,66 kN/m'
	q =	5,70 kN/m'

VJETAR NA KROVNU KONSTRUKCIJU

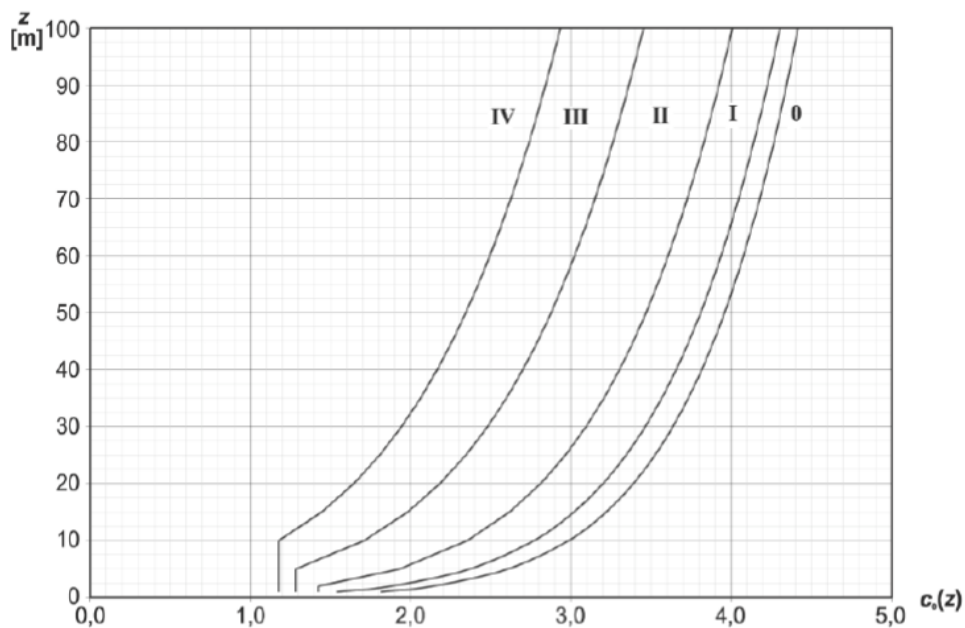
prema HRN EN 1991-1-4:2012

NACIJONALNI DODATAK

prema HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012



Karta osnovne brzine vjetra za Republiku Hrvatsku



Koeficijenta izloženosti $c_e(z)$ kao funkcija visine iznad tla (z) i kategorije terena

VJETAR NA KONSTRUKCIJU - vertikalna pročelja građevine

referentni pritisak vjetra

$$\rho_{zraka} = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

$$v_{ref} = 30,0 \text{ m/s}$$

$$q_{ref} = \rho/2 \times v_{ref}^2 = 0,563 \text{ kN/m}^2$$

dimenzije građevine

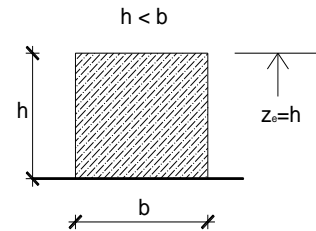
$$b = 72,00 \text{ m}$$

$$h = 7,80 \text{ m}$$

$$d = 33,00 \text{ m}$$

$$z_e = 7,80 \text{ m}$$

kategorija terena : II



Pritisak vjetra na površinu pročelja širine b :

$$c_e(z_e) = 1,80$$

 $e < d$ Tlocrt

$$e = \min(b; 2h)$$

$$e = 15,60 \text{ m}$$

$$e/5 = 3,12 \text{ m}$$

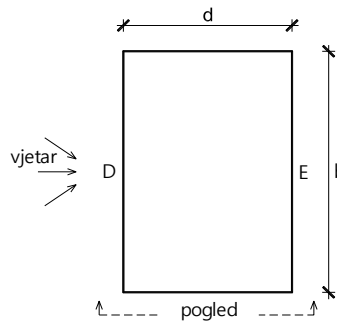
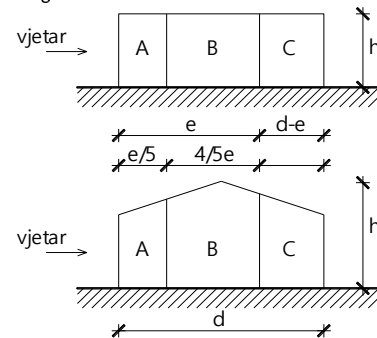
$$A = 24,34 \text{ m}^2$$

$$B = 97,34 \text{ m}^2$$

$$C = 135,72 \text{ m}^2$$

$$D = 561,60 \text{ m}^2$$

$$E = 561,60 \text{ m}^2$$

Pogled za $e < d$ Za $h/d = 0,24$ kao vrijednost koja je $\leq 0,25$

$$A \quad C_{pe,10} = -1,20$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times C_{pe} = -1,22 \text{ kN/m}^2$$

$$B \quad C_{pe,10} = -0,80$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times C_{pe} = -0,81 \text{ kN/m}^2$$

$$C \quad C_{pe,10} = -0,50$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times C_{pe} = -0,51 \text{ kN/m}^2$$

$$D \quad C_{pe,10} = 0,70$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times C_{pe} = 0,71 \text{ kN/m}^2$$

$$E \quad C_{pe,10} = -0,30$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times C_{pe} = -0,30 \text{ kN/m}^2$$

Sila trenja: $a_{ref} = \min(2b; 4h)$ $a_{ref} = 31,20 \text{ m}$

$$A_{fr} = 486,72 \text{ m}^2$$

$$c_{fr} = 0,02$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times c_{fr} = 0,02 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{fr} = 9,86 \text{ kN}$$

Pritisak vjetra na površinu pročelja širine d :

$$c_e(z_e) = 1,80$$

 $e < b$ Tlocrt

$$e = \min(d; 2h)$$

$$e = 15,60 \text{ m}$$

$$e/5 = 3,12 \text{ m}$$

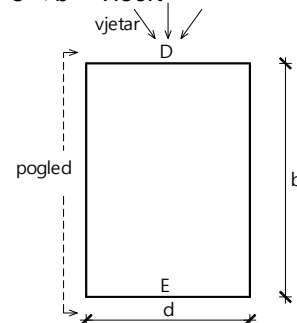
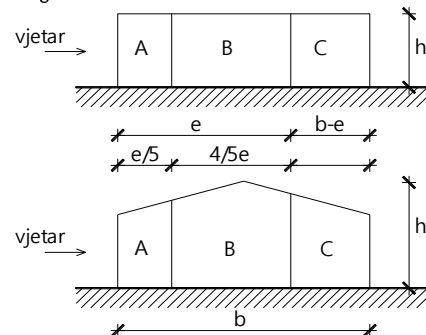
$$A = 24,34 \text{ m}^2$$

$$B = 97,34 \text{ m}^2$$

$$C = 439,92 \text{ m}^2$$

$$D = 257,40 \text{ m}^2$$

$$E = 257,40 \text{ m}^2$$

Pogled za $e < b$ Za $h/b = 0,11$ kao vrijednost koja je $\leq 0,25$

$$A \quad C_{pe,10} = -1,20$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times C_{pe} = -1,22 \text{ kN/m}^2$$

$$B \quad C_{pe,10} = -0,80$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times C_{pe} = -0,81 \text{ kN/m}^2$$

$$C \quad C_{pe,10} = -0,50$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times C_{pe} = -0,51 \text{ kN/m}^2$$

$$D \quad C_{pe,10} = 0,70$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times C_{pe} = 0,71 \text{ kN/m}^2$$

$$E \quad C_{pe,10} = -0,30$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times C_{pe} = -0,30 \text{ kN/m}^2$$

Sila trenja: $a_{ref} = \min(2d; 4h)$ $a_{ref} = 31,20 \text{ m}$

$$A_{fr} = 486,72 \text{ m}^2$$

$$c_{fr} = 0,02$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times c_{fr} = 0,02 \text{ kN/m}^2$$

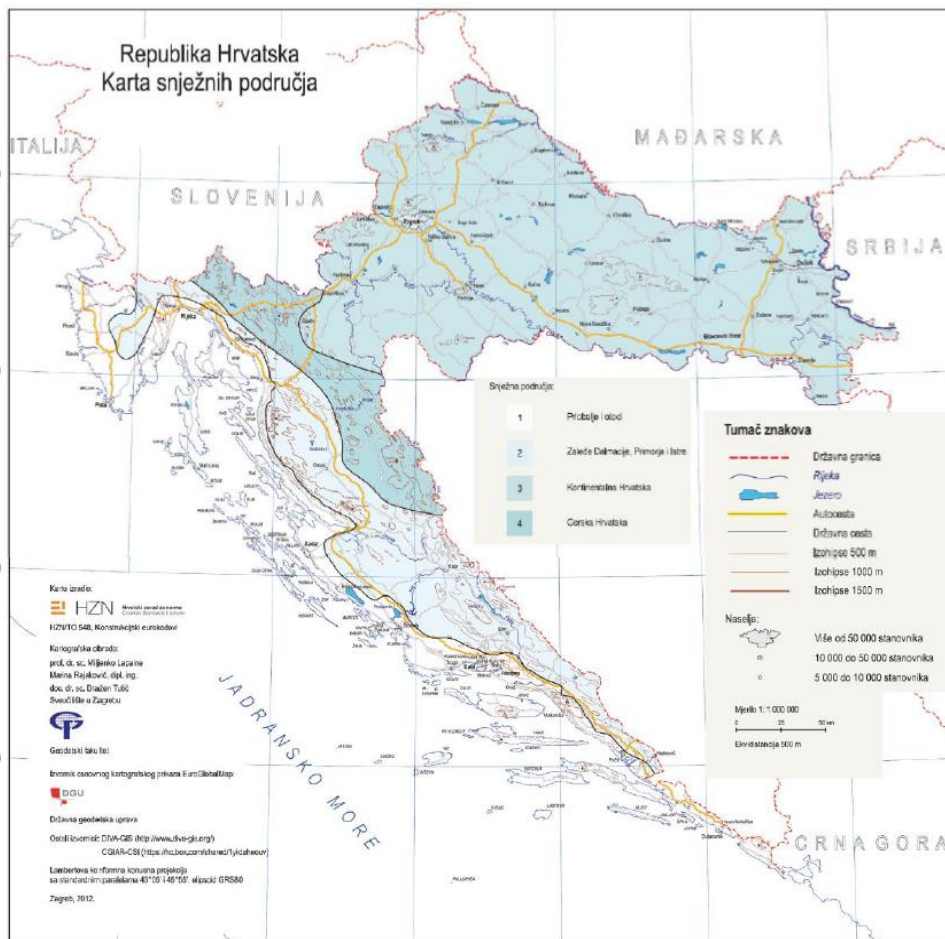
$$F_{fr} = 9,86 \text{ kN}$$

SNIJEG NA KROVNU KONSTRUKCIJU

prema HRN EN 1991-1-3:2012

NACIJONALNI DODATAK

prema HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012



Slika 1. Karta snježnih područja

Tablica 1 – Opterećenje snijegom za snježna područja i pripadajuće nadmorske visine

Nadmorska visina do [m]	1. područje – pribalje i otoci [kN/m ²]	2. područje – zaleđe Dalmacije, Primorje 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	5,50
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		

SNIJEG NA KROVNU KONSTRUKCIJU

RAVNI KROV

Opterećenje snijegom na krov

prema HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012

snježno područje : 1 toplinski koeficijent $C_t = 1,0$
 nadmorska visina : 100 m koeficijent izloženosti $C_e = 1,0$
 karakteristično opt. snijegom : $s_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$
 nagib krova : $\alpha_1 = 0^\circ$

Opterećenje snijegom na krov prema izrazu $s = s_k \times \mu_i \times C_e \times C_t =$

$\mu_1 (\alpha_1)$



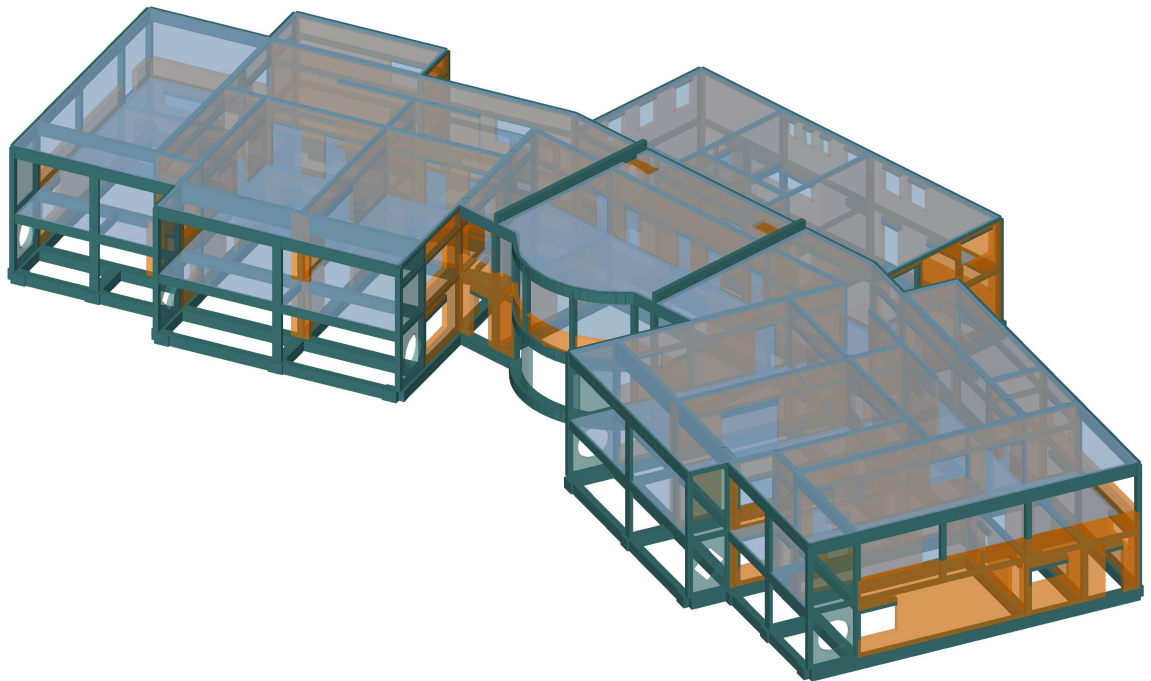
KUT nagiba krova	$0^\circ < \alpha < 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
Koeficijent oblika μ_1	0,80	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 0^\circ$

ZA α_1

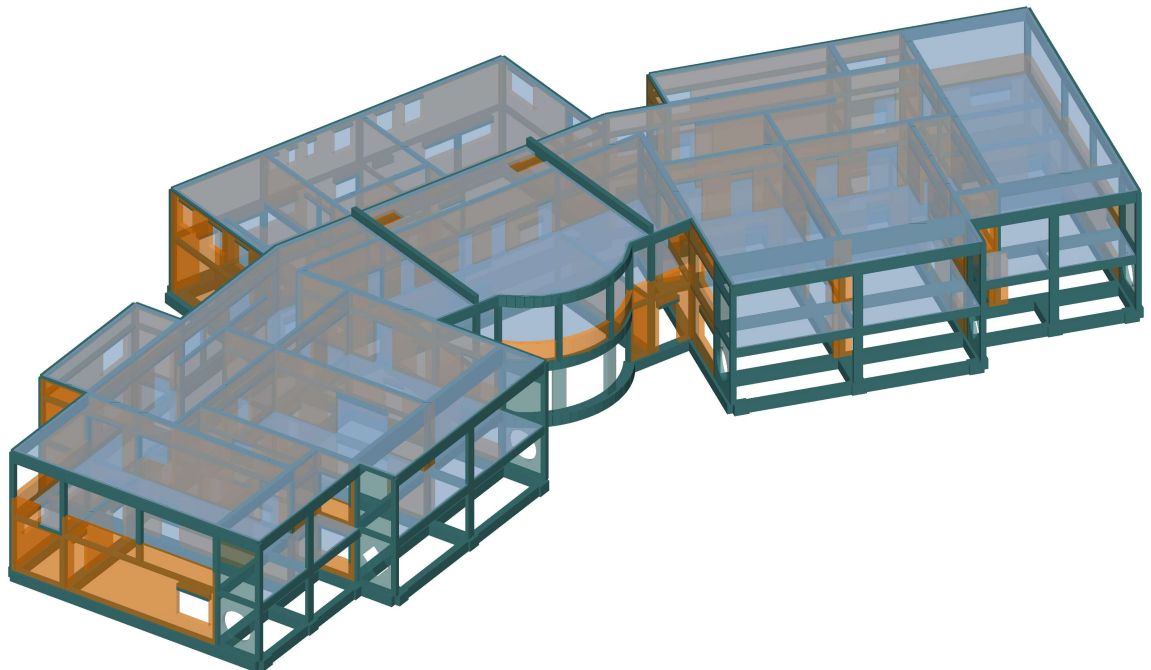
$\mu_1 = 0,80$

$s_1 = 0,40 \text{ kN/m}^2$

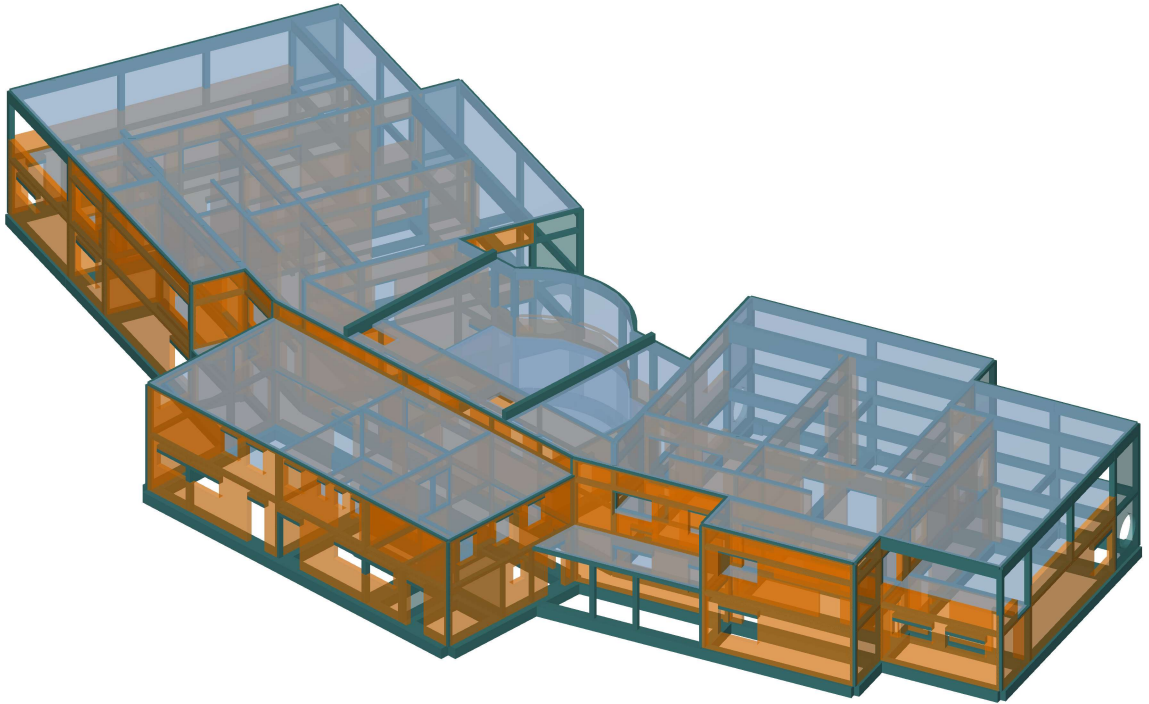
Ulazni podaci - Konstrukcija



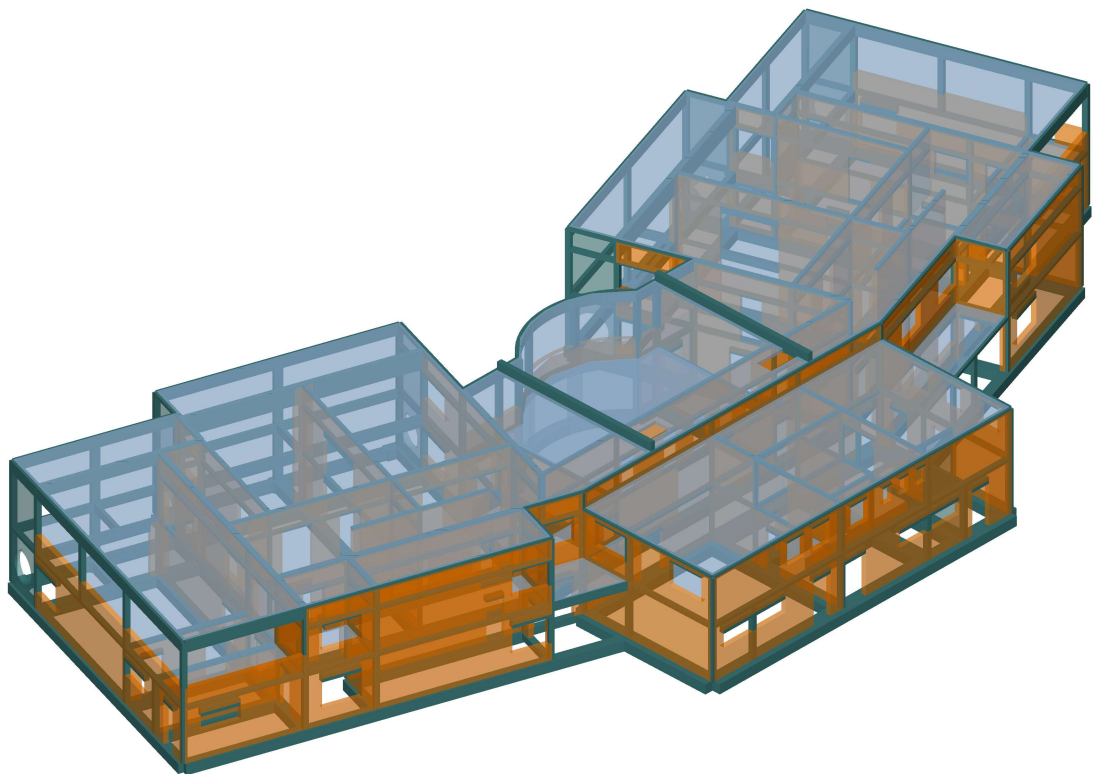
Izometrija



Izometrija



Izometrija



Izometrija

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	7.10	1.00
	6.10	2.90

Naziv	z [m]	h [m]
	3.20	3.20
	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ m
1	C25/30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20
2	Opeka/Blokovi	4.000e+6	0.20	14.00	1.000e-5	4.000e+6	0.20

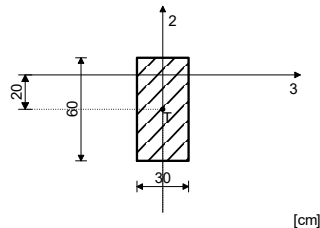
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.240	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.300	0.150	1	Tanka ploča	Izotropna			
<4>	0.200	0.100	2	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<5>	0.300	0.150	2	Opeka/Blokovi	Izotropna			

Setovi greda

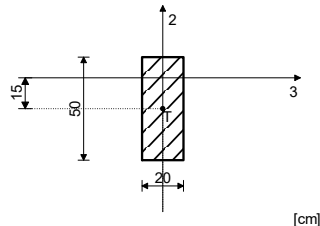
Set: 1 Presjek: b/d=30/60, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	1.800e-1	1.500e-1	1.500e-1	3.708e-3	1.350e-3	5.400e-3



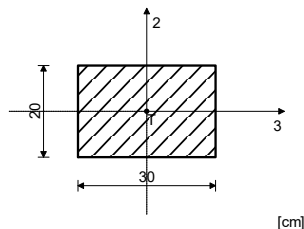
Set: 2 Presjek: b/d=20/50, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	9.981e-4	3.333e-4	2.083e-3



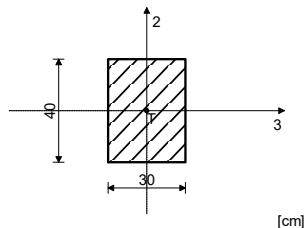
Set: 3 Presjek: b/d=30/20, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	6.000e-2	5.000e-2	5.000e-2	4.695e-4	4.500e-4	2.000e-3

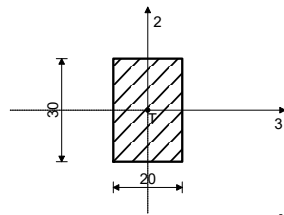


Set: 4 Presjek: b/d=30/40, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	1.200e-1	1.000e-1	1.000e-1	1.944e-3	9.000e-4	1.600e-3



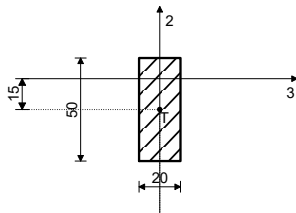
Set: 5 Presjek: b/d=20/30, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	6.000e-2	5.000e-2	5.000e-2	4.695e-4	2.000e-4	4.500e-4

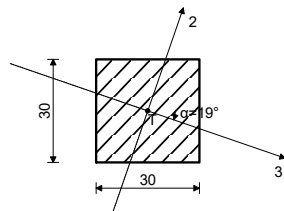
Set: 6 Presjek: b/d=20/50, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	9.981e-4	3.333e-4	2.083e-3

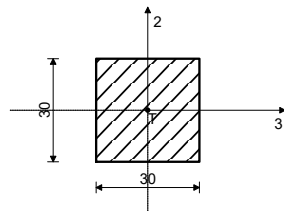
Set: 7 Presjek: b/d=30/30, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	9.000e-2	7.500e-2	7.500e-2	1.141e-3	6.750e-4	6.750e-4

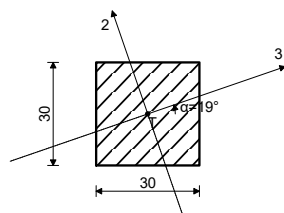
Set: 8 Presjek: b/d=30/30, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	9.000e-2	7.500e-2	7.500e-2	1.141e-3	6.750e-4	6.750e-4

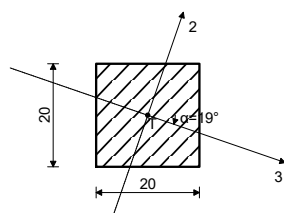
Set: 9 Presjek: b/d=30/30, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	9.000e-2	7.500e-2	7.500e-2	1.141e-3	6.750e-4	6.750e-4

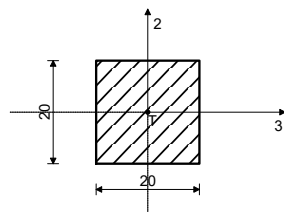
Set: 10 Presjek: b/d=20/20, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4

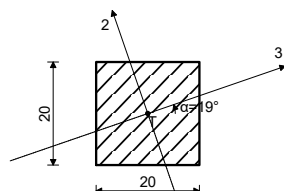
Set: 11 Presjek: b/d=20/20, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4

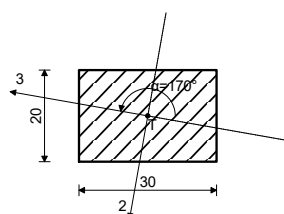
Set: 12 Presjek: b/d=20/20, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4

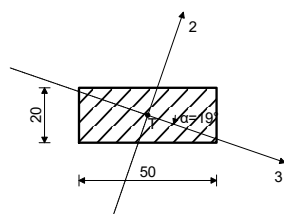
Set: 13 Presjek: b/d=30/20, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	6.000e-2	5.000e-2	5.000e-2	4.695e-4	4.425e-4	2.075e-4

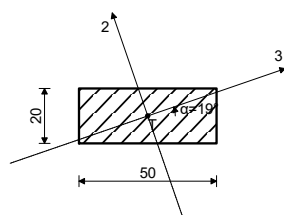
Set: 14 Presjek: b/d=50/20, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	9.981e-4	1.898e-3	5.188e-4

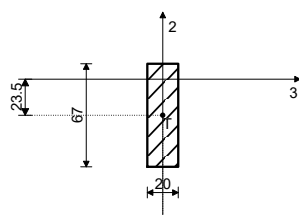
Set: 15 Presjek: b/d=50/20, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	9.981e-4	1.898e-3	5.188e-4

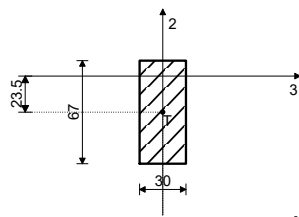
Set: 16 Presjek: b/d=20/67, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	1.340e-1	1.117e-1	1.117e-1	1.451e-3	4.467e-4	5.013e-3

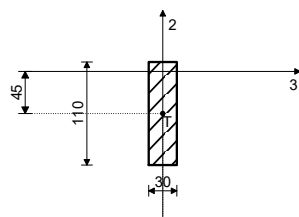
Set: 17 Presjek: b/d=30/67, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	2.010e-1	1.675e-1	1.675e-1	4.335e-3	1.508e-3	7.519e-3

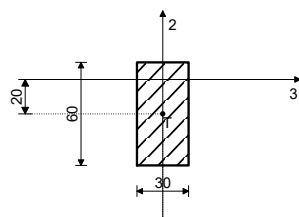
Set: 18 Presjek: b/d=30/110, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	3.300e-1	2.750e-1	2.750e-1	8.200e-3	2.475e-3	3.327e-2

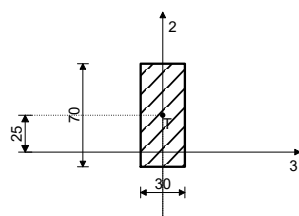
Set: 19 Presjek: b/d=30/60, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	1.800e-1	1.500e-1	1.500e-1	3.708e-3	1.350e-3	5.400e-3

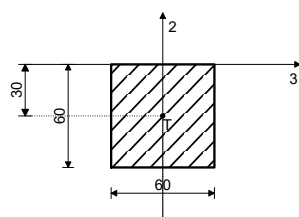
Set: 20 Presjek: b/d=30/70, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	2.100e-1	1.750e-1	1.750e-1	4.604e-3	1.575e-3	8.575e-3

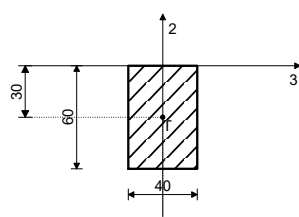
Set: 21 Presjek: b/d=60/60, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	3.600e-1	3.000e-1	3.000e-1	1.825e-2	1.080e-2	1.080e-2

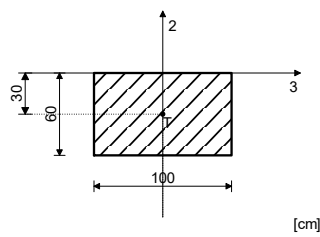
Set: 22 Presjek: b/d=40/60, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	2.400e-1	2.000e-1	2.000e-1	7.512e-3	3.200e-3	7.200e-3

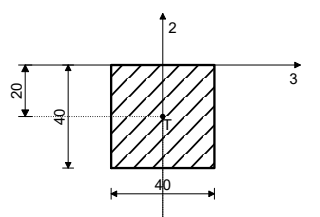
Set: 23 Presjek: b/d=100/60, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	6.000e-1	5.000e-1	5.000e-1	4.508e-2	5.000e-2	1.800e-2

Set: 24 Presjek: b/d=40/40, Fiktivna ekscentričnost

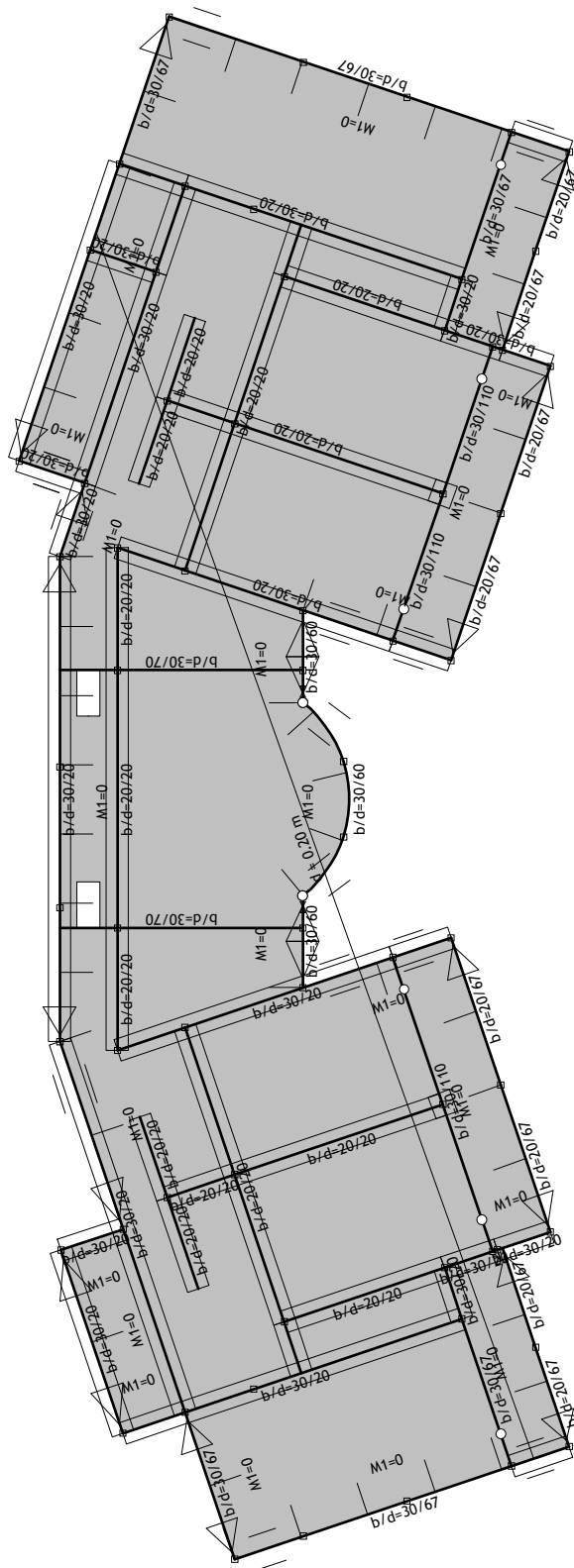


[cm]

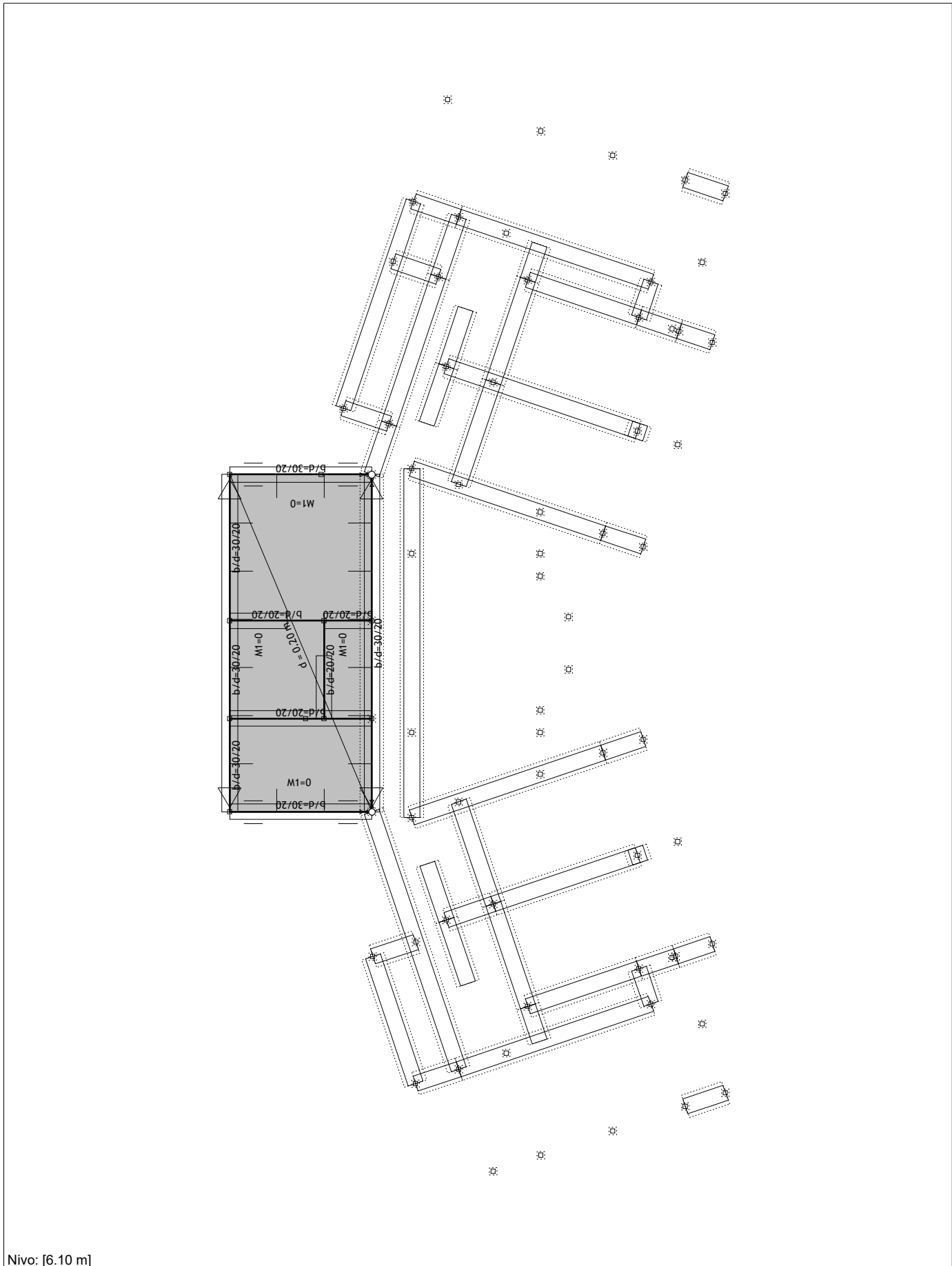
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C25/30	1.600e-1	1.333e-1	1.333e-1	3.605e-3	2.133e-3	2.133e-3

Setovi linijskih ležajeva

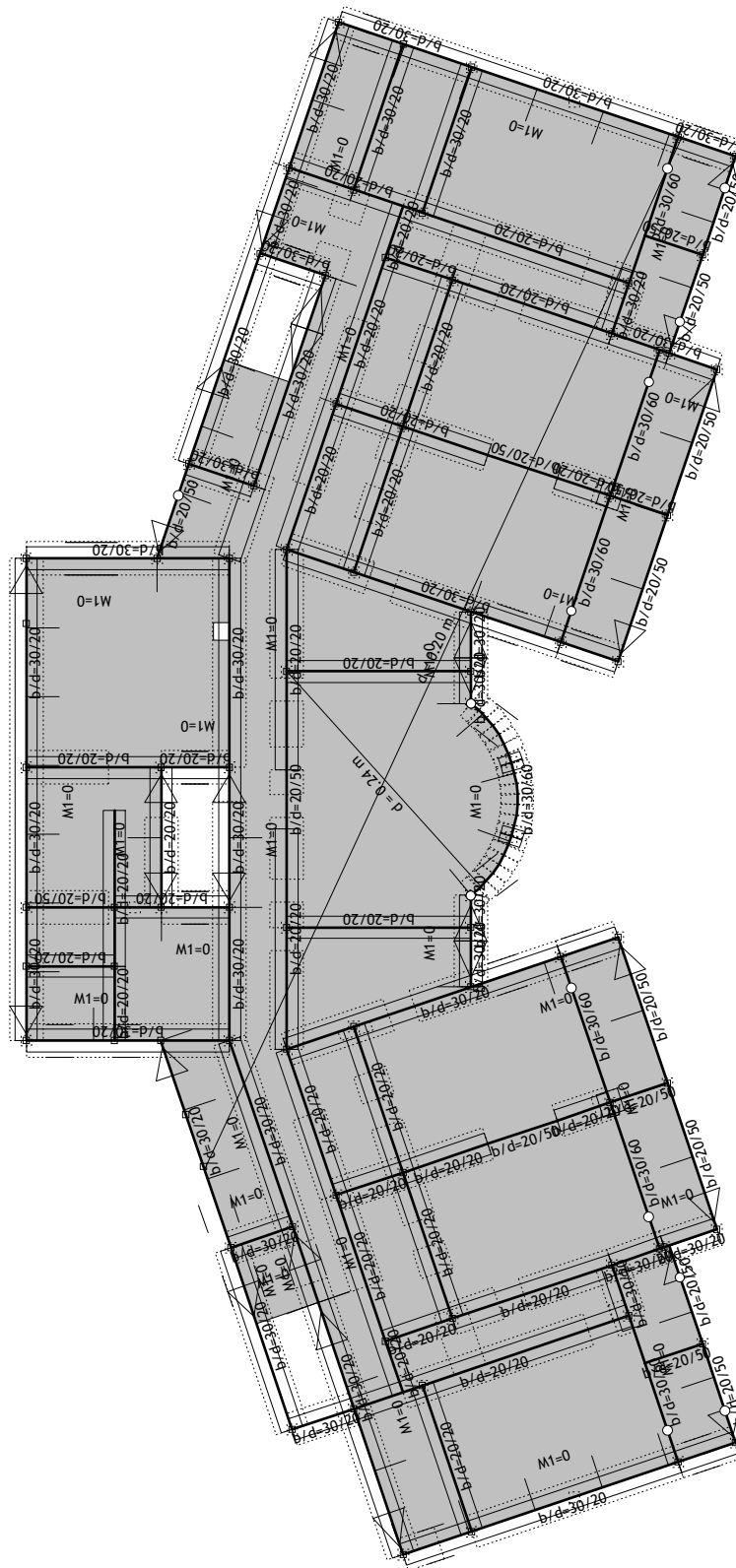
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	5.000e+5	5.000e+5	5.000e+5		0.600
2	5.000e+5	5.000e+5	5.000e+5		0.400
3	5.000e+5	5.000e+5	5.000e+5		1.000



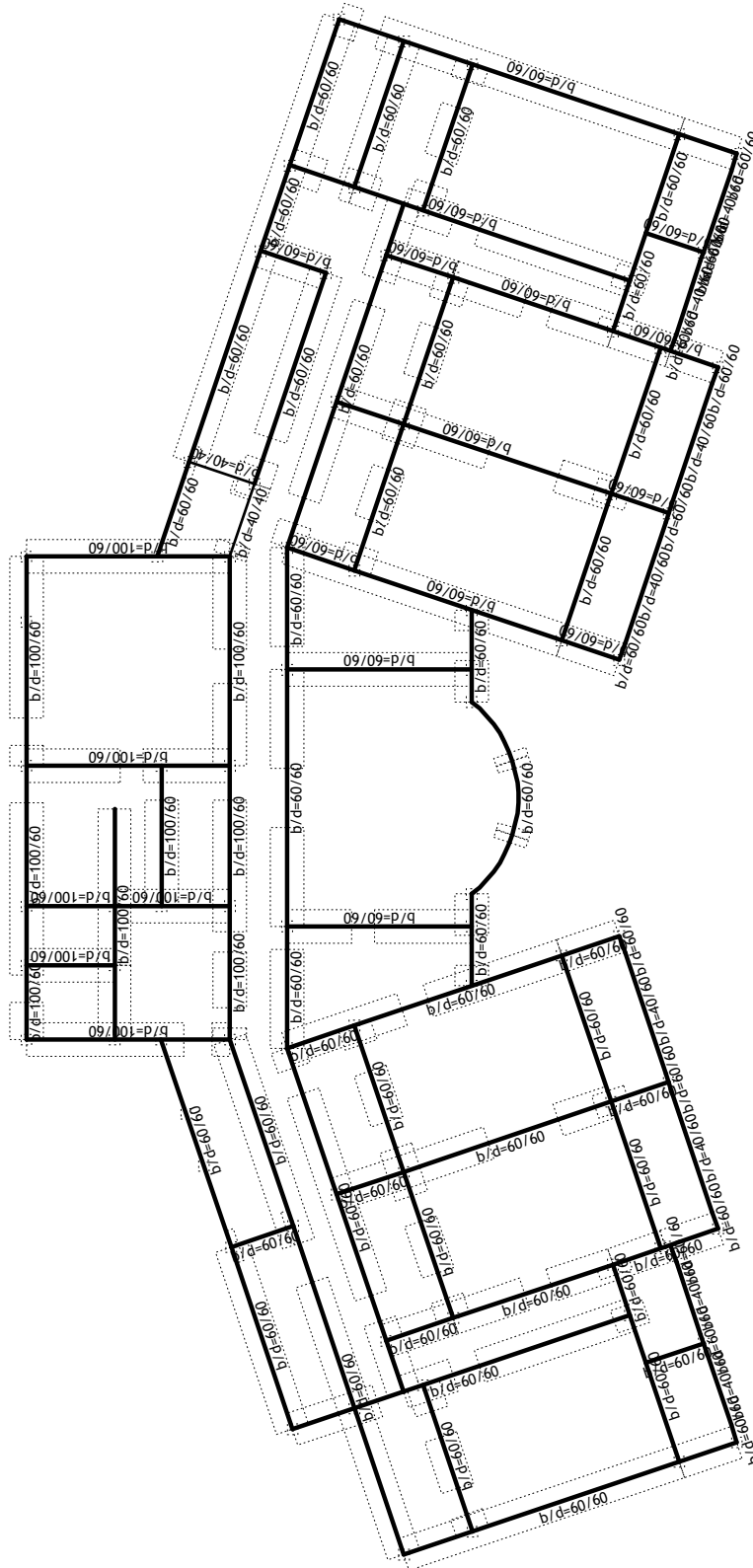
Nivo: [7.10 m]



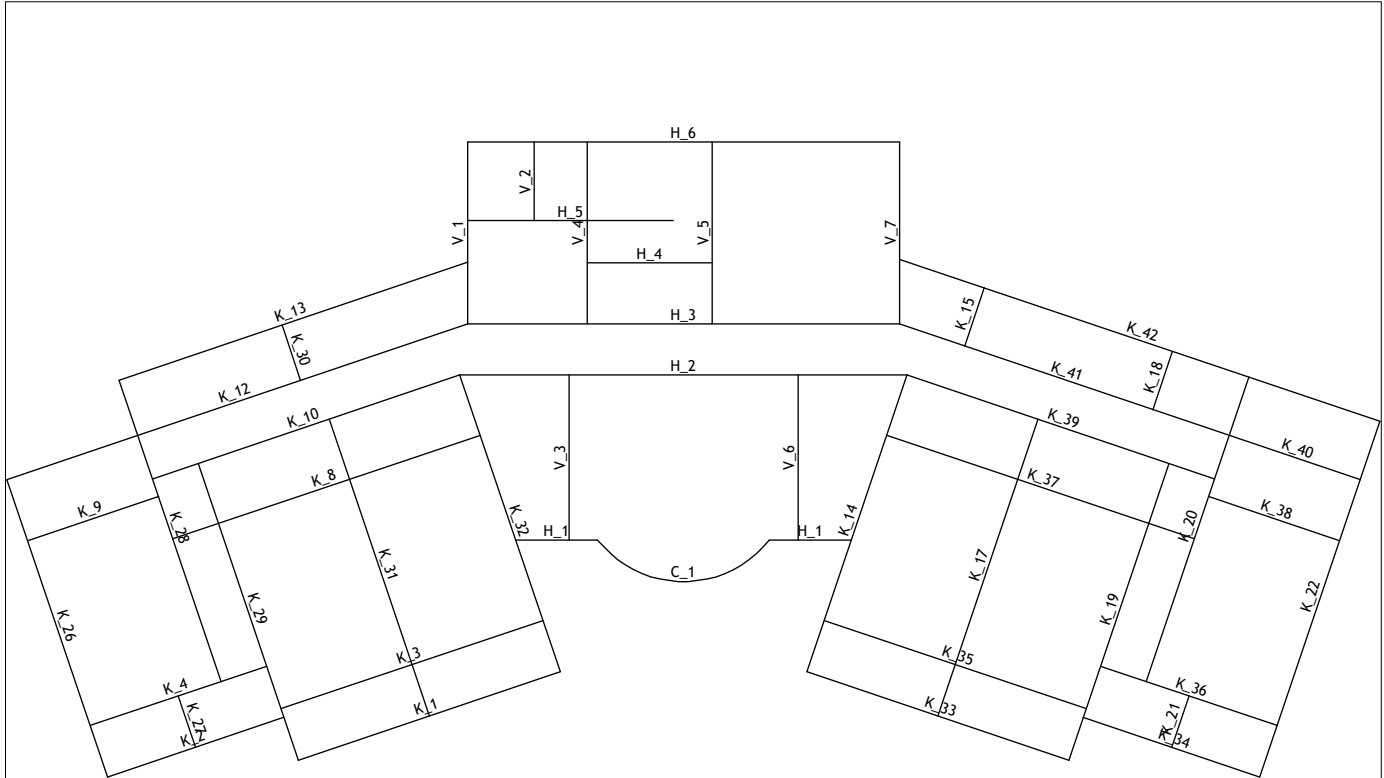
Nivo: [6.10 m]



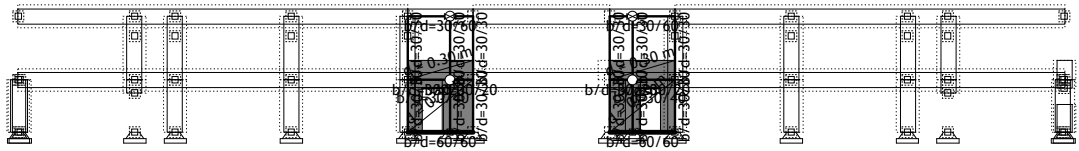
Nivo: [3.20 m]



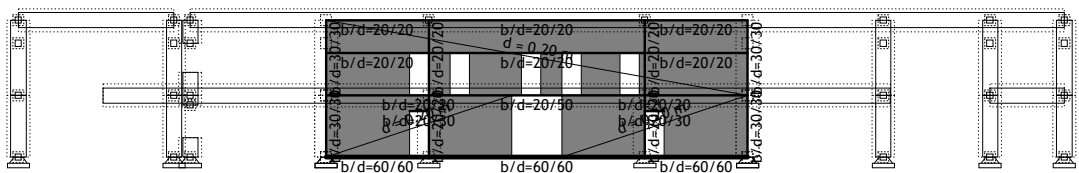
Nivo: [0.00 m]



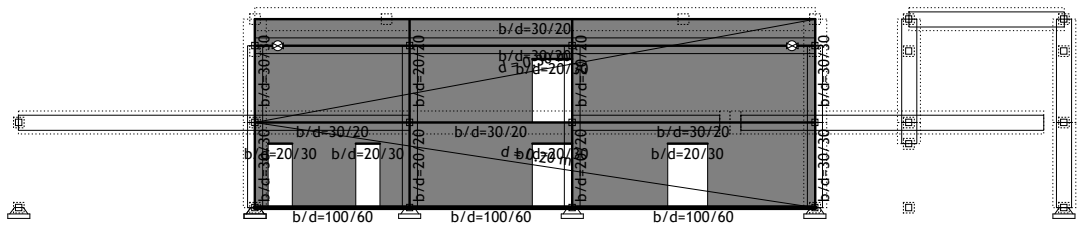
Dispozicija okvira



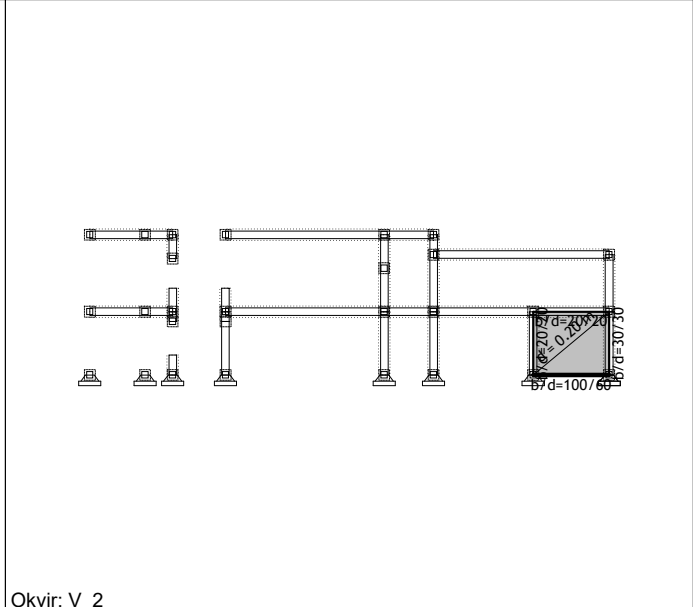
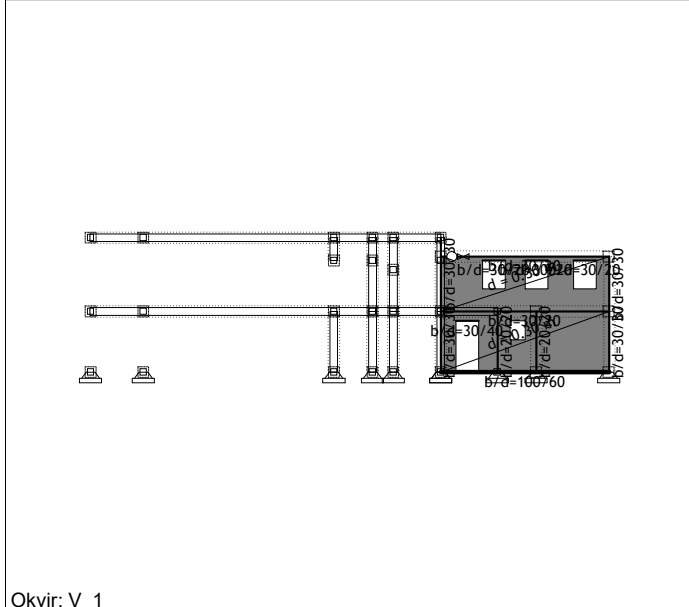
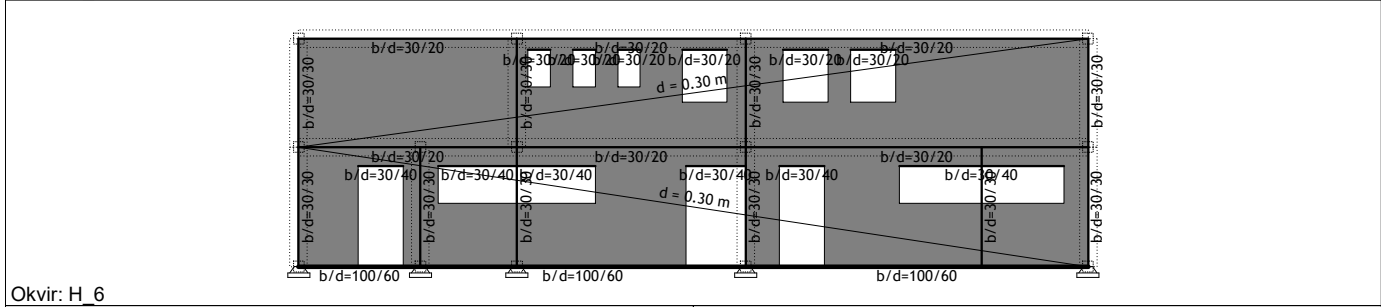
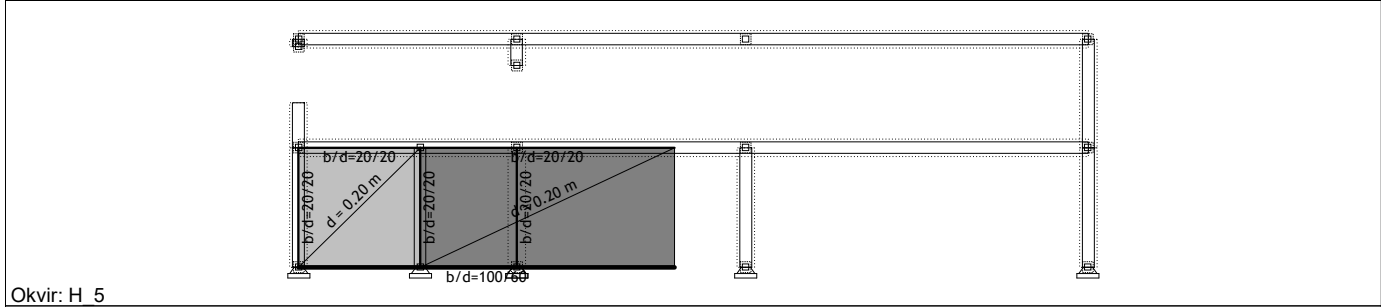
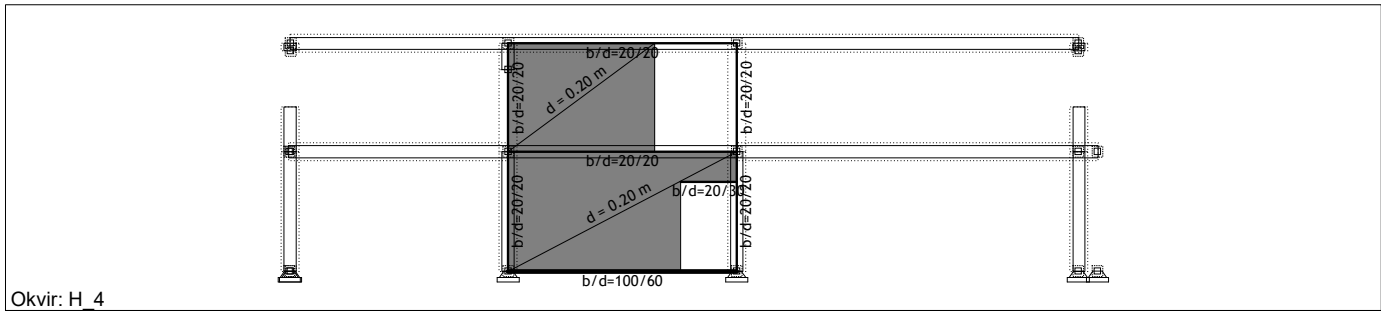
Okvir: H 1

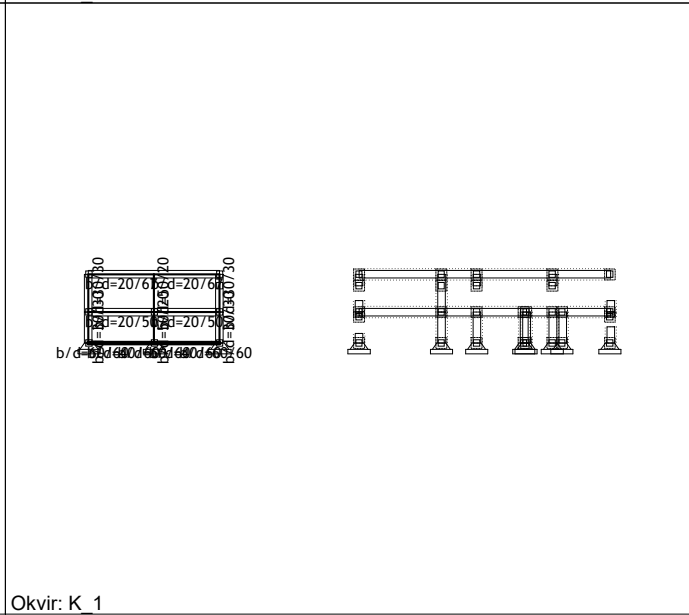
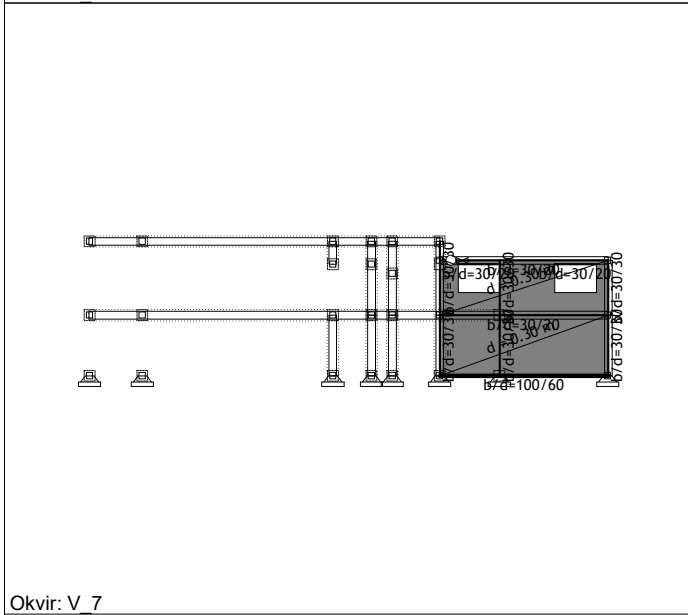
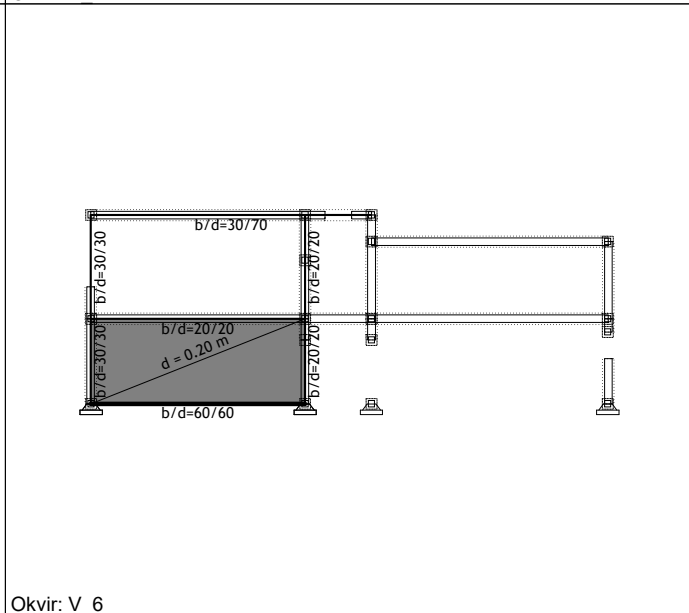
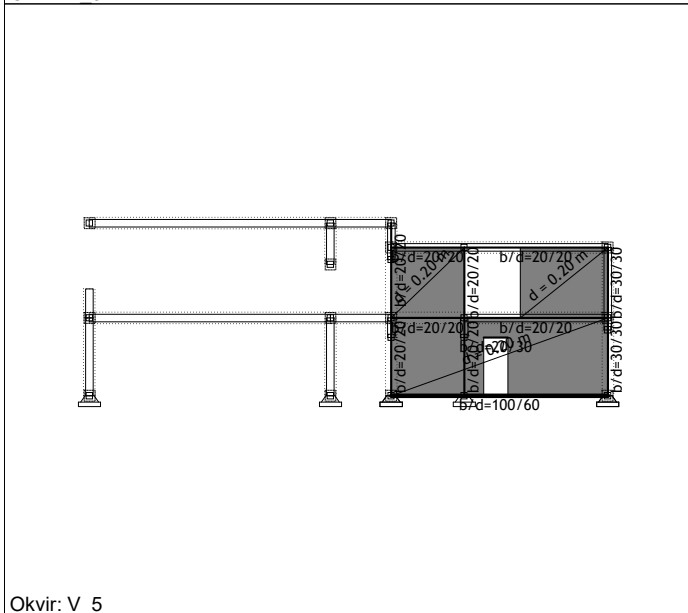
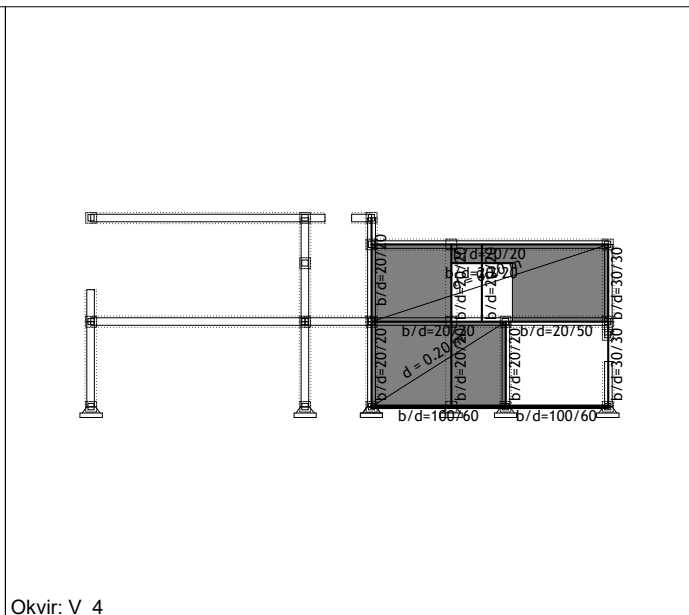
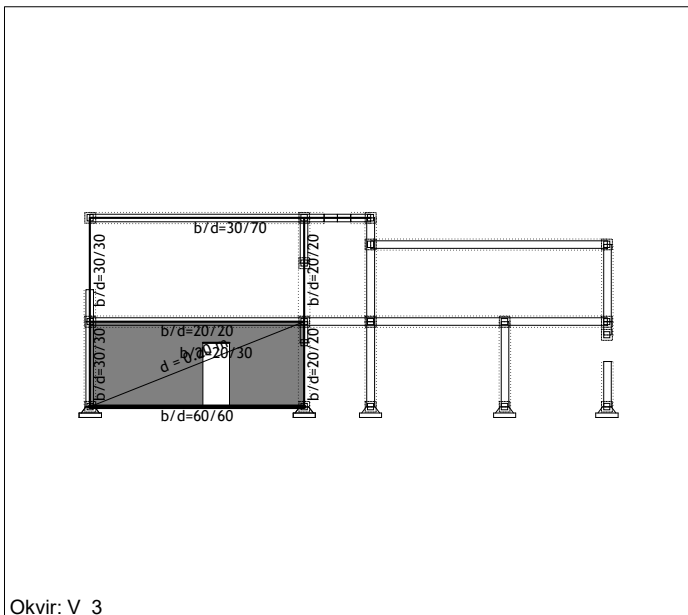


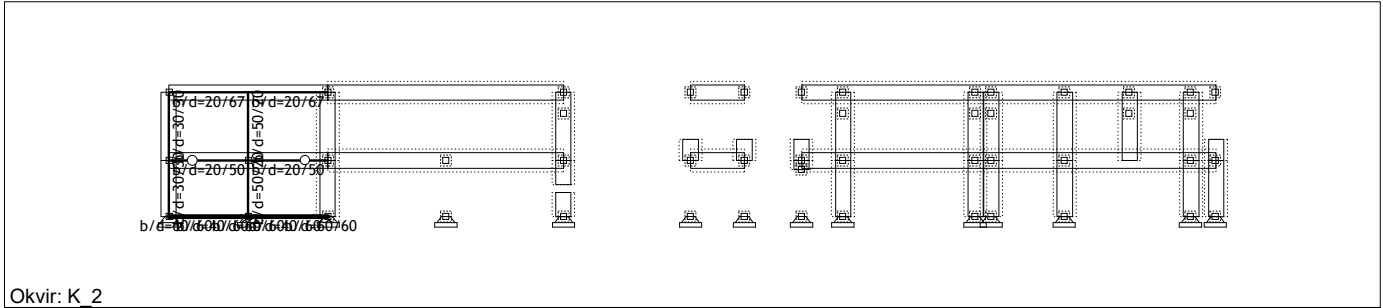
Okvir: H 2



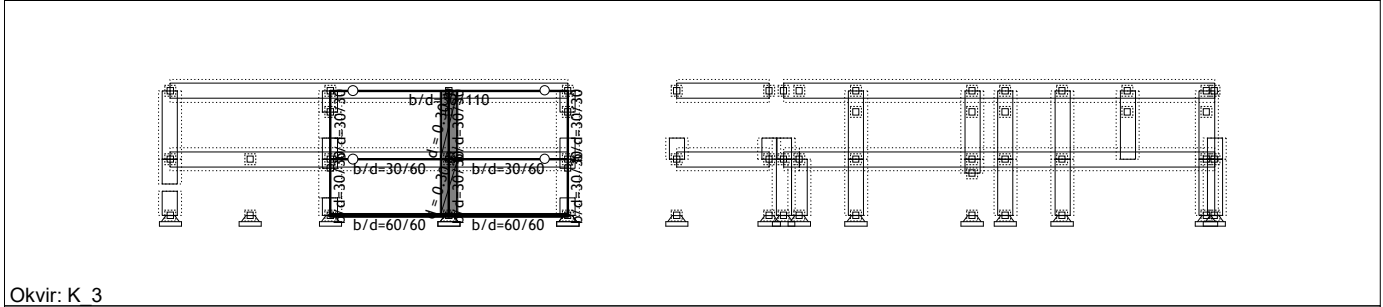
Okvir: H 3



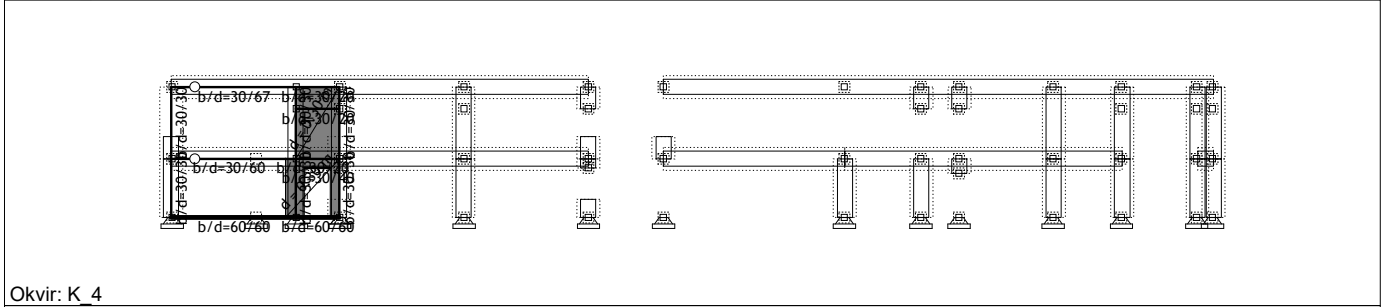




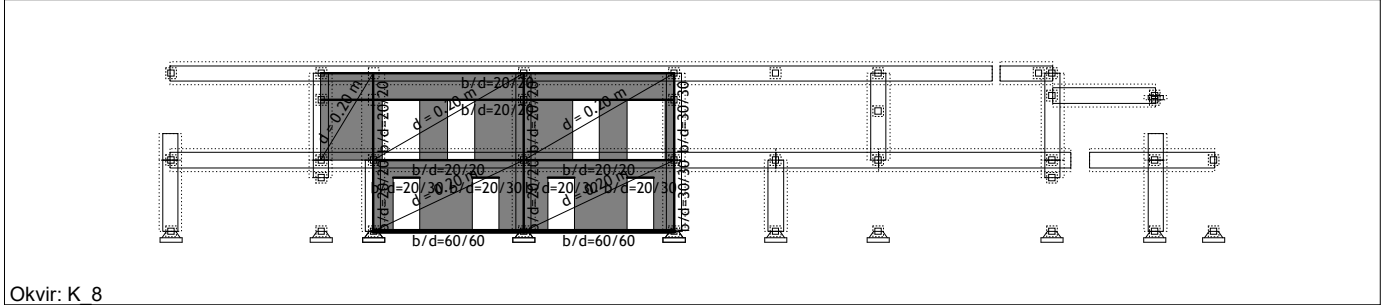
Okvir: K 2



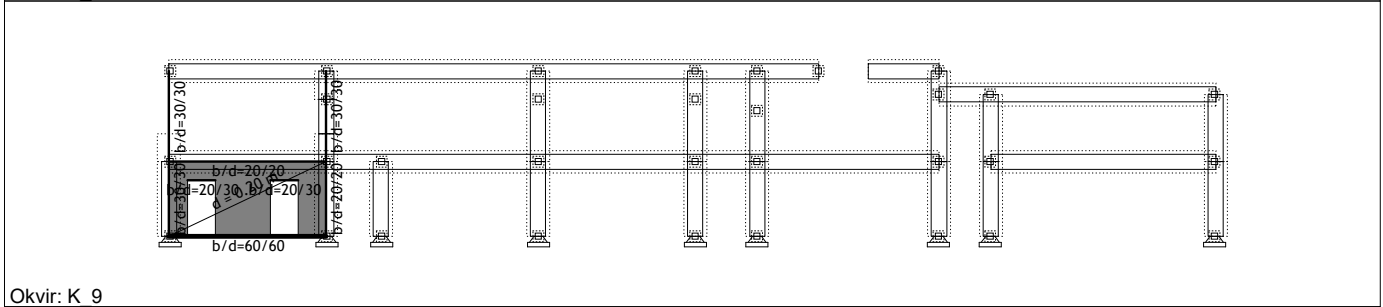
Okvir: K 3



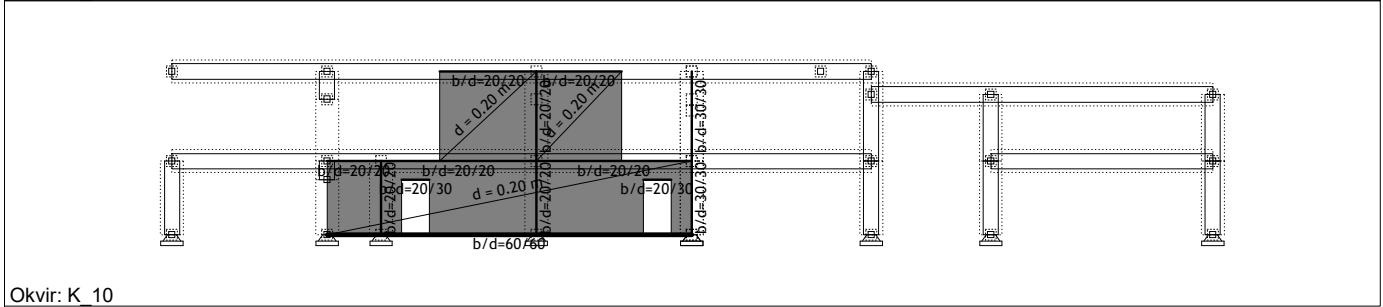
Okvir: K 4



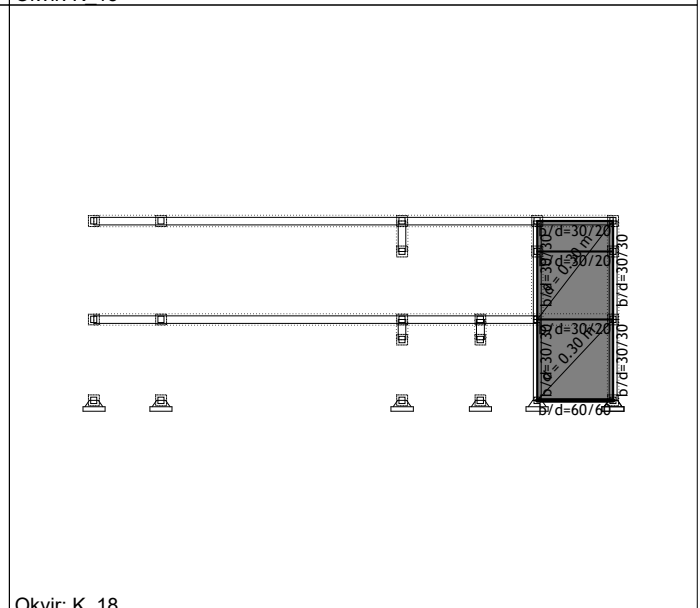
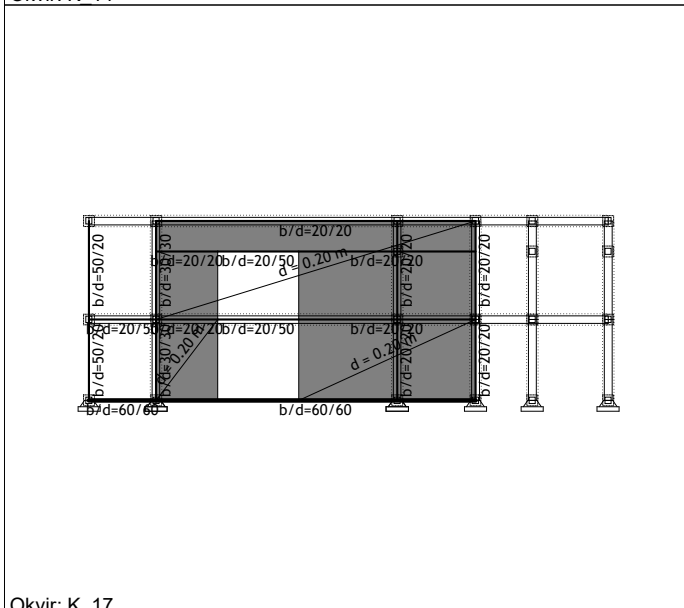
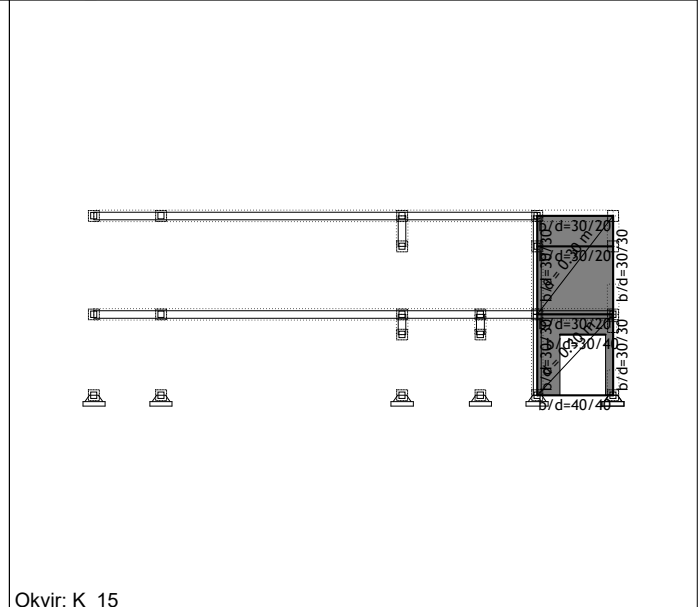
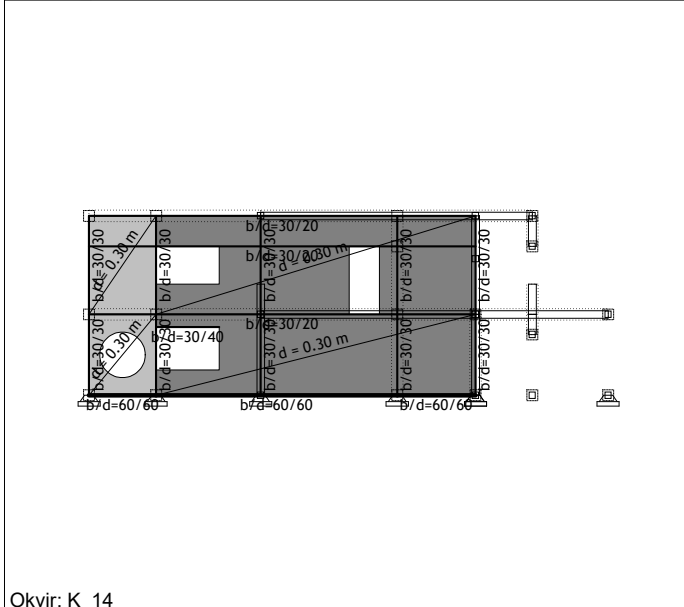
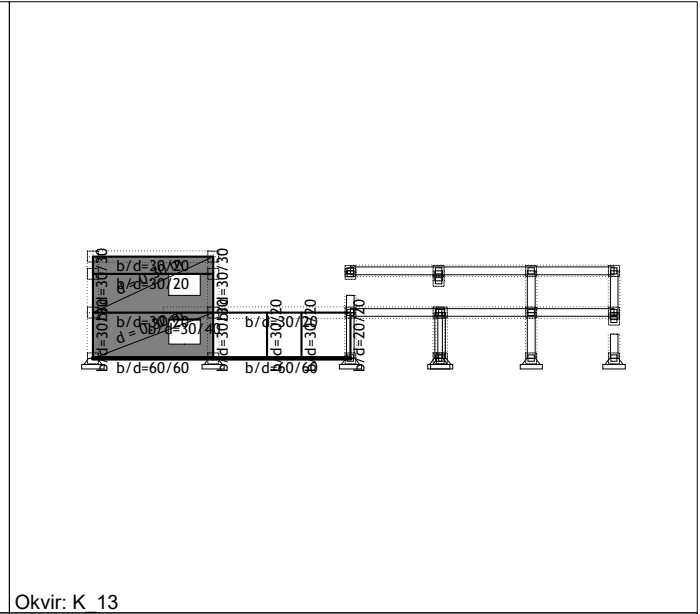
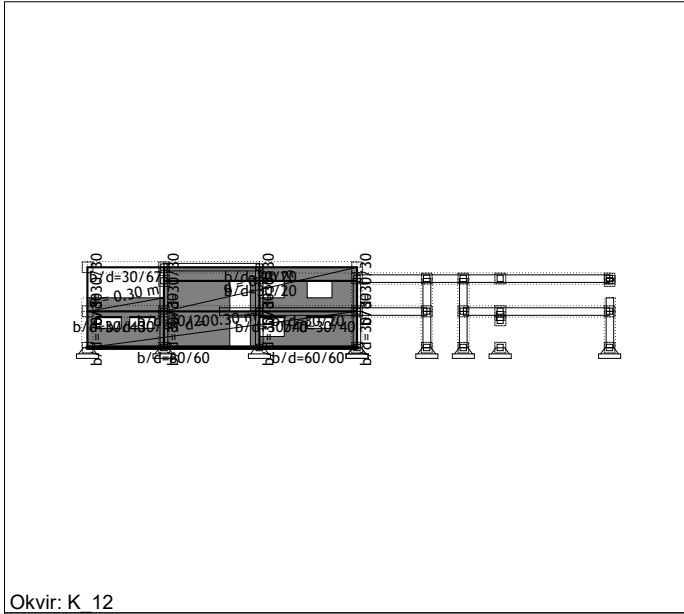
Okvir: K 8

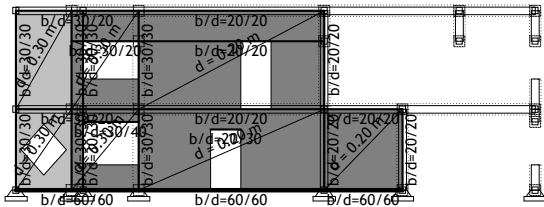


Okvir: K 9

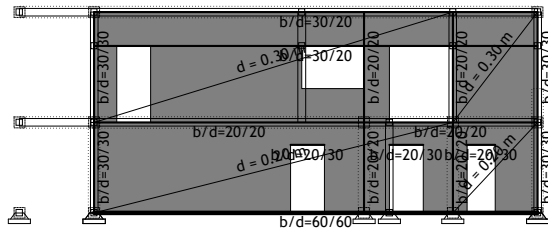


Okvir: K 10

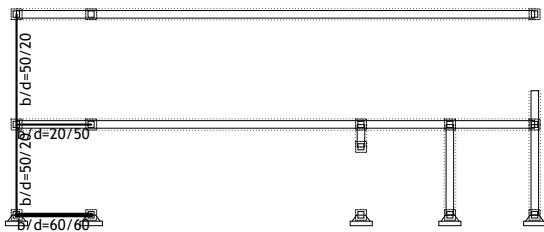




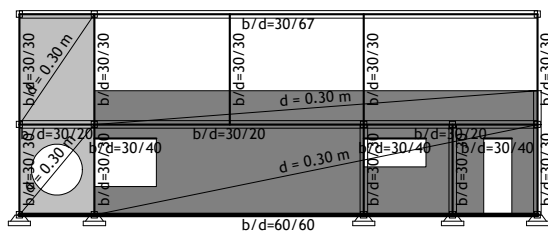
Okvir: K 19



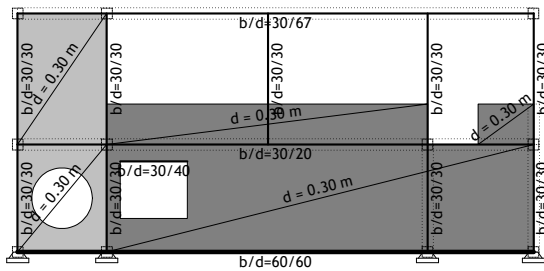
Okvir: K 20



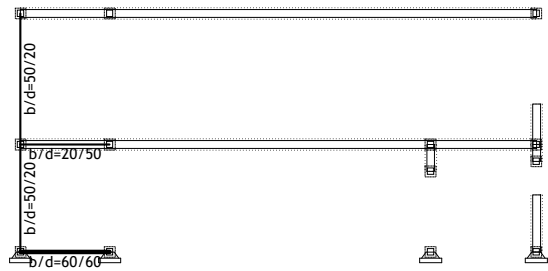
Okvir: K 21



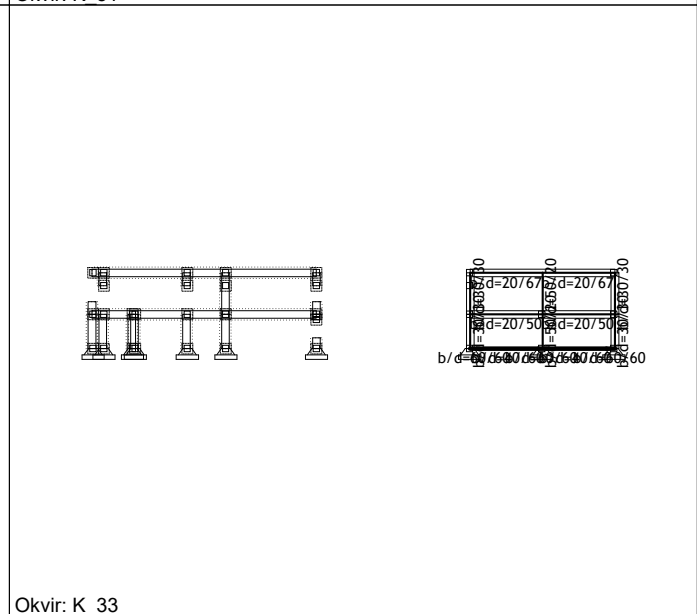
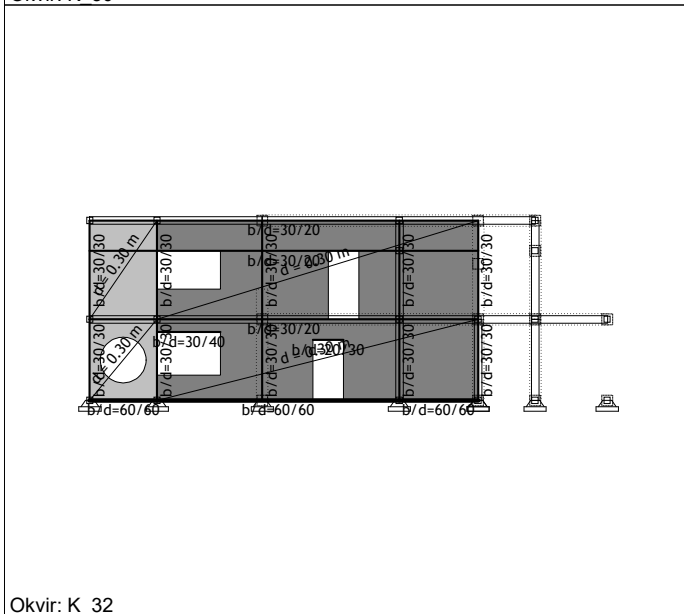
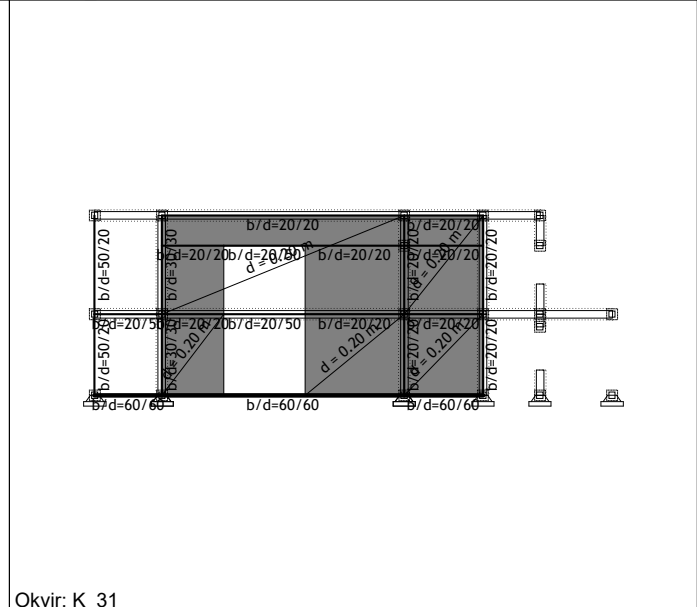
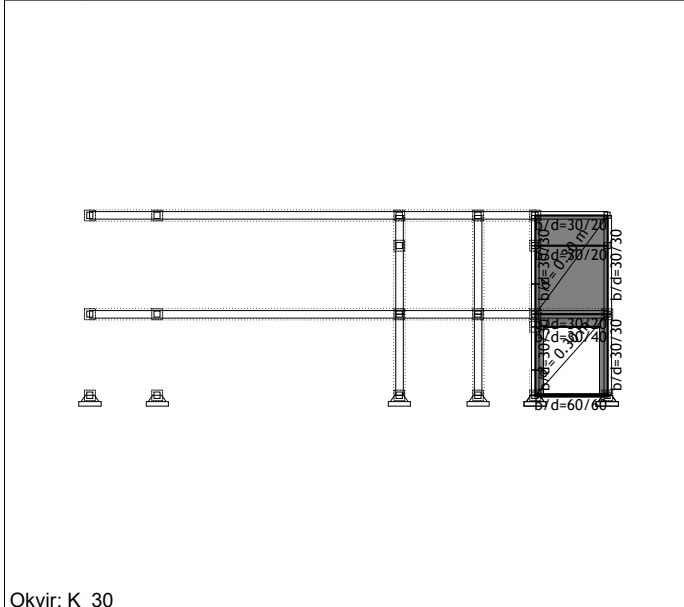
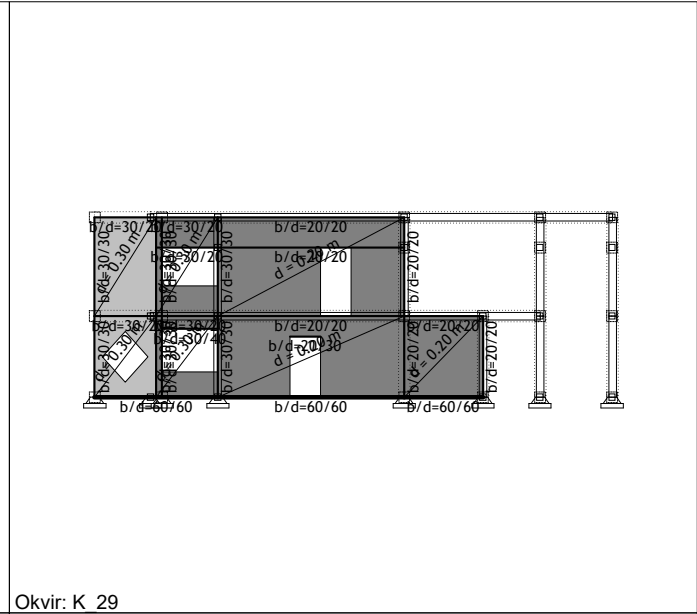
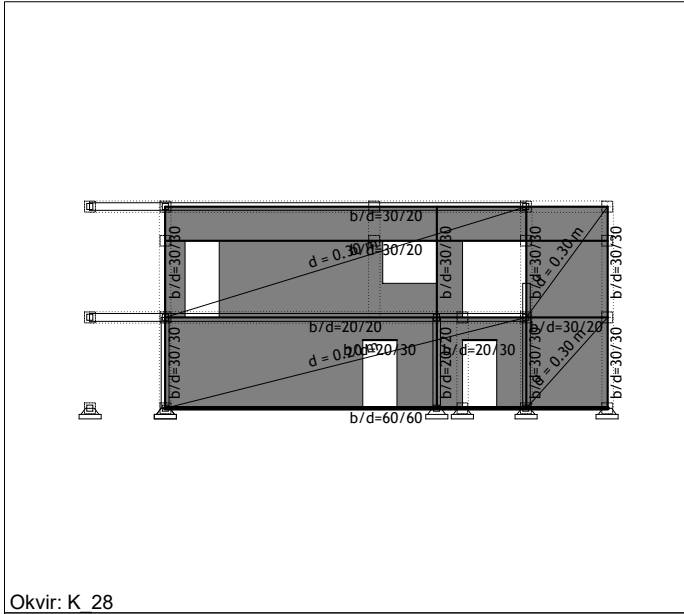
Okvir: K 22

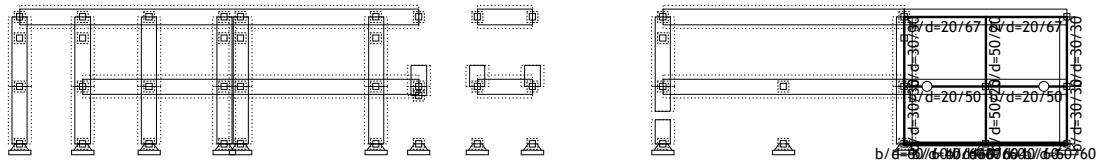


Okvir: K 26

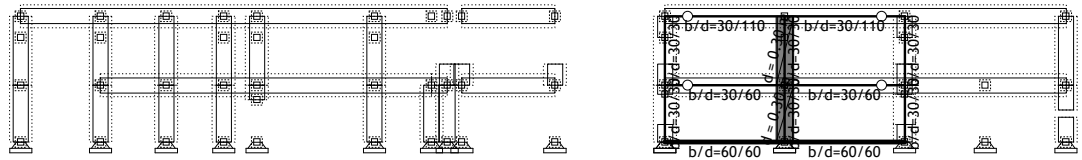


Okvir: K 27

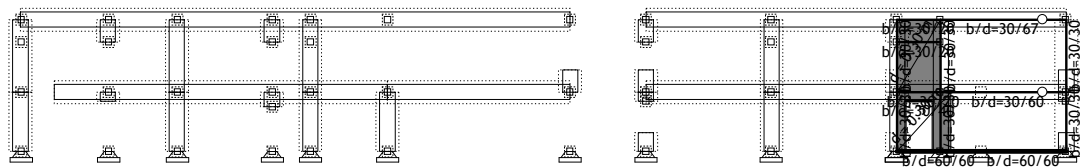




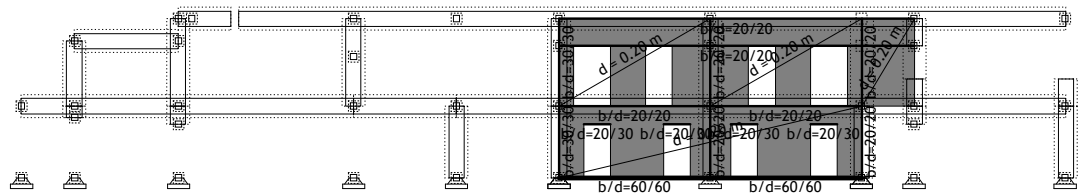
Okvir: K 34



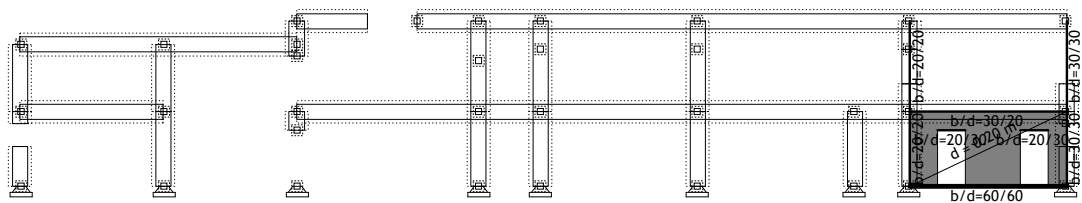
Okvir: K 35



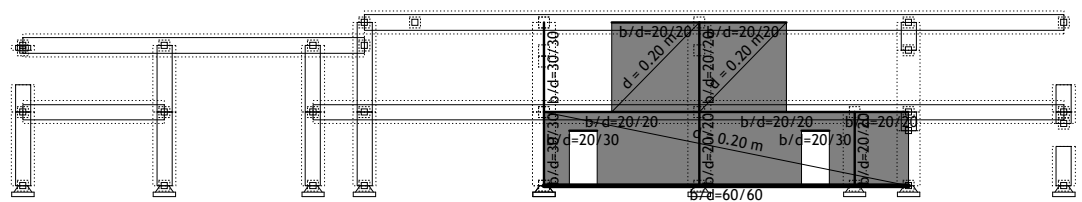
Okvir: K 36



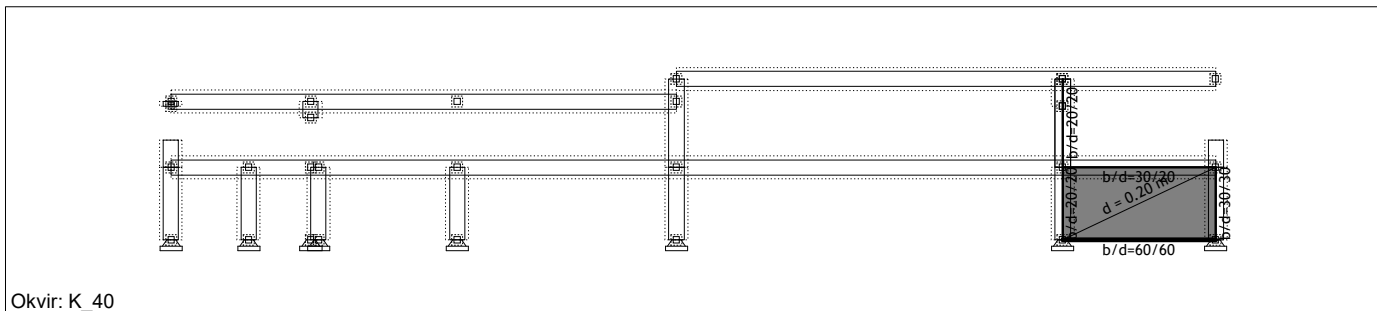
Okvir: K 37



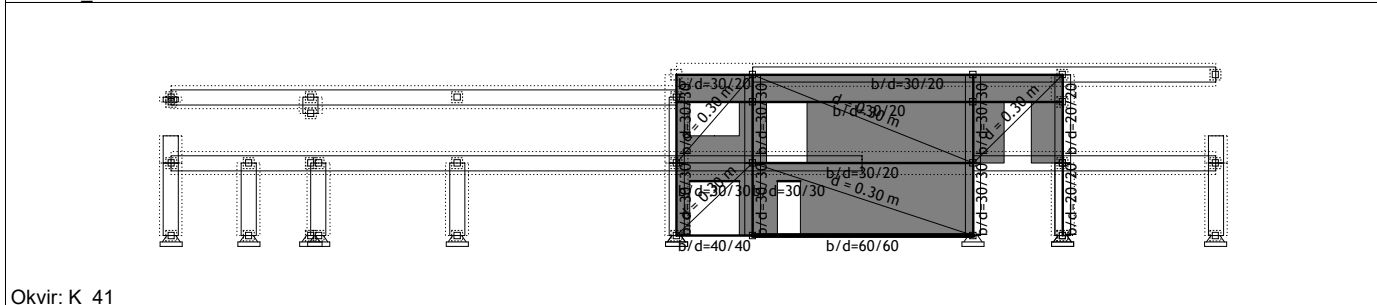
Okvir: K 38



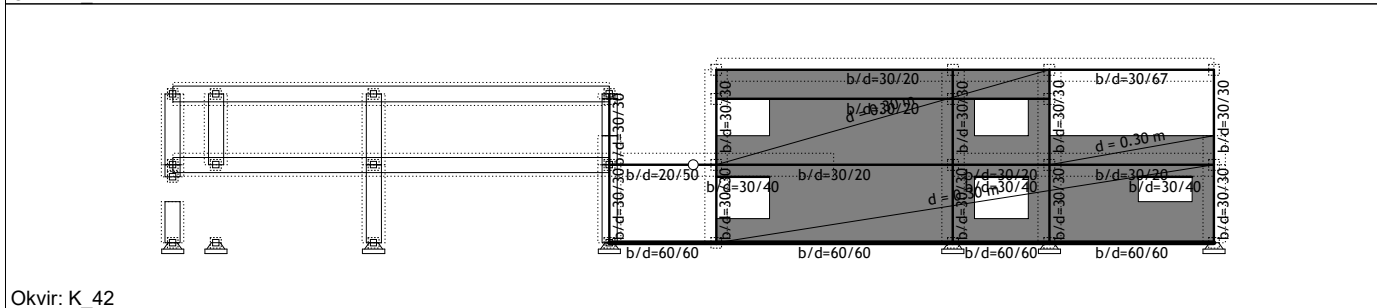
Okvir: K 39



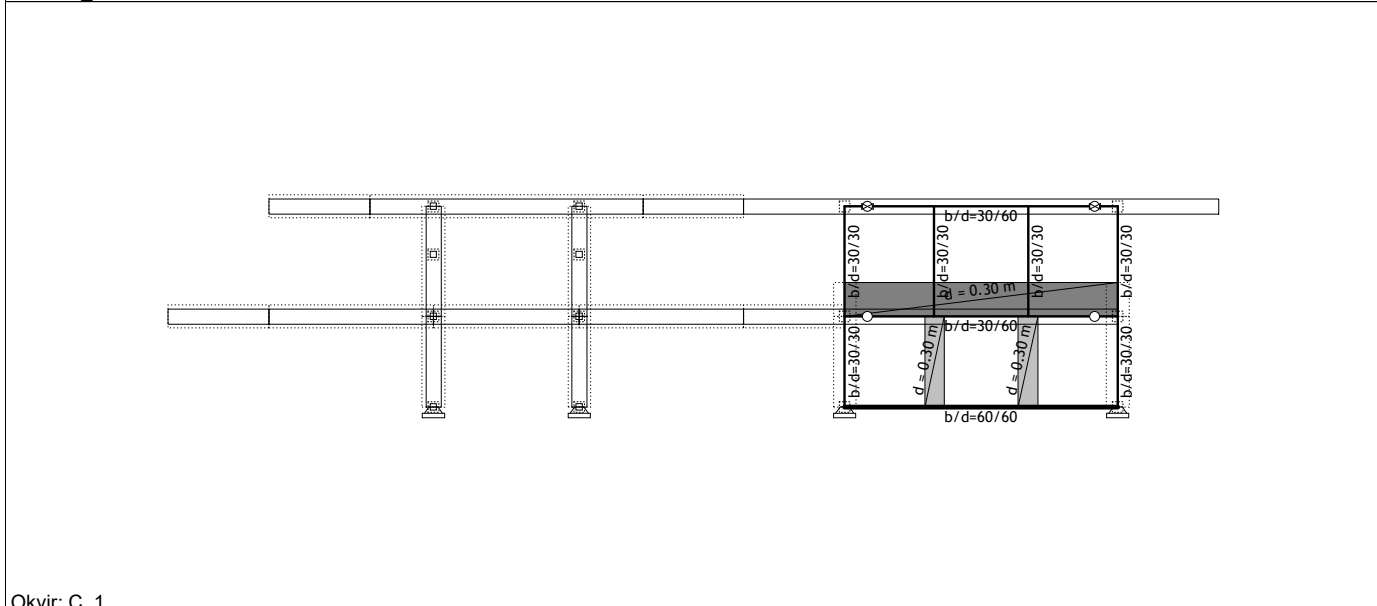
Okvir: K 40



Okvir: K 41



Okvir: K 42



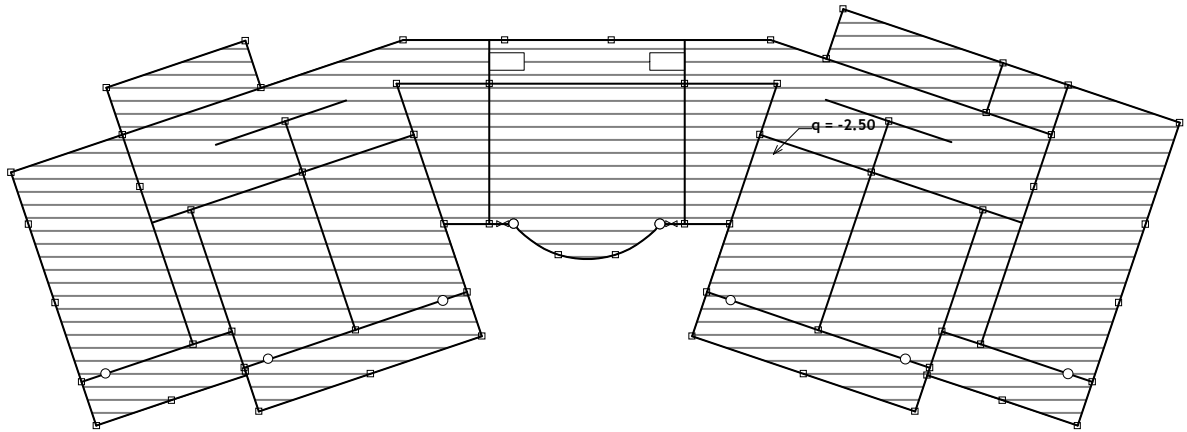
Okvir: C 1

Ulazni podaci - Opterećenje**Lista slučajeva opterećenja**

LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Pokretno
3	vjetar X
4	vjetar Y
5	Potres X (+e)
6	Potres X (-e)
7	Potres Y (+e)
8	Potres Y (-e)
9	Komb.: I+II
10	Komb.: I+III
11	Komb.: I+IV
12	Komb.: I+II+0.6xIII
13	Komb.: I+II+0.6xIV
14	Komb.: I+0.7xII+III

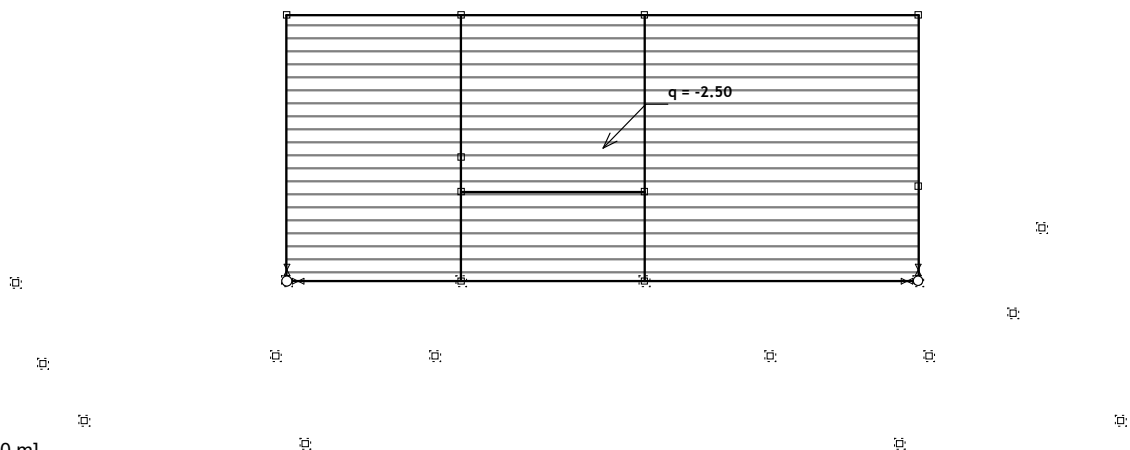
LC	Naziv
15	Komb.: I+0.7xII+IV
16	Komb.: 1.35xI+1.5xII
17	Komb.: I+1.5xIII
18	Komb.: I+1.5xIV
19	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII
20	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIV
21	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII
22	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIV
23	Komb.: (GEO) I+1.3xII (I+1.3xII)
24	Komb.: I+0.6xII+V
25	Komb.: I+0.6xII+VI
26	Komb.: I+0.6xII+VII
27	Komb.: I+0.6xII+VIII

Opt. 1: Stalno (g)



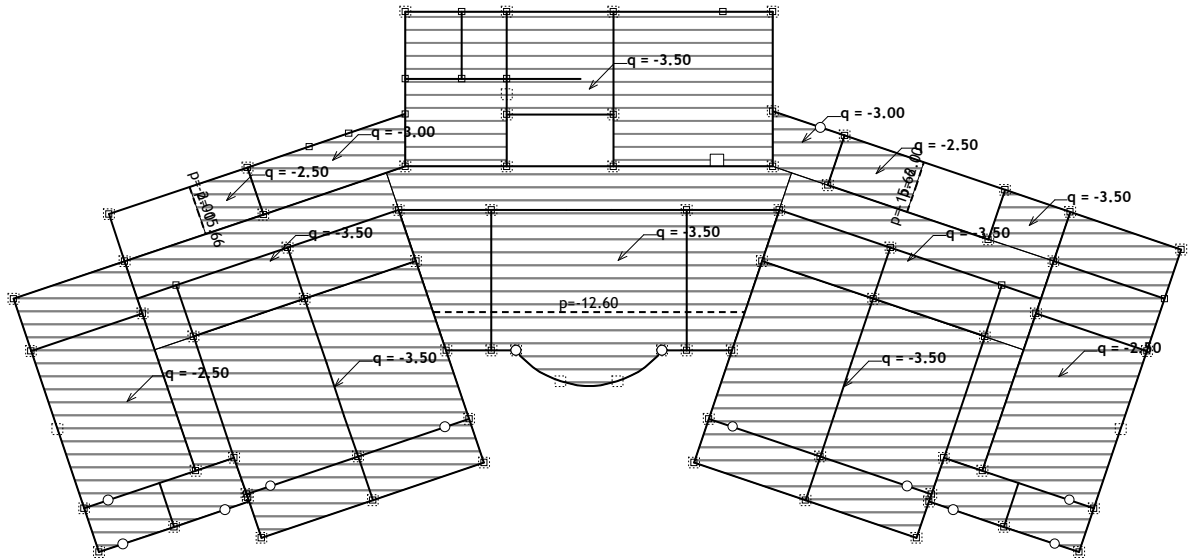
Nivo: [7.10 m]

Opt. 1: Stalno (g)



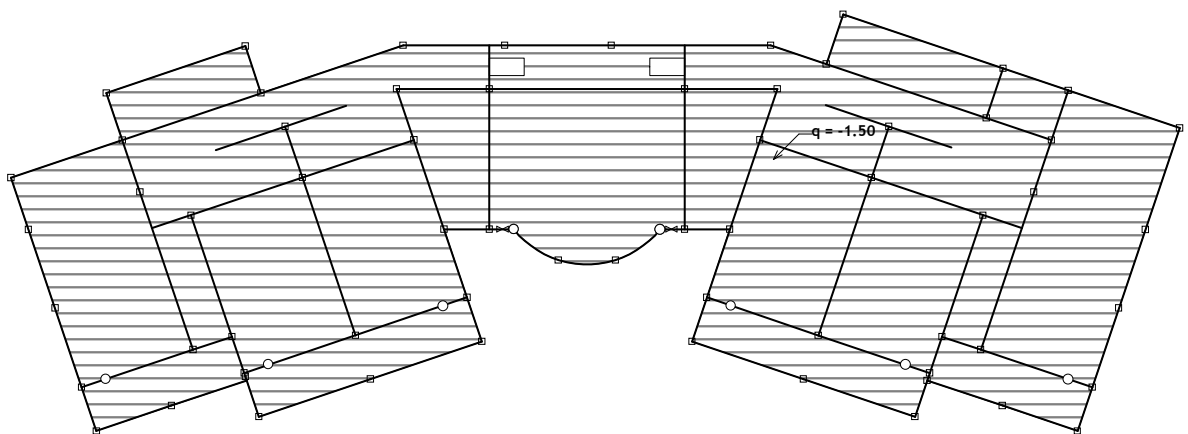
Nivo: [6.10 m]

Opt. 1: Stalno (g)



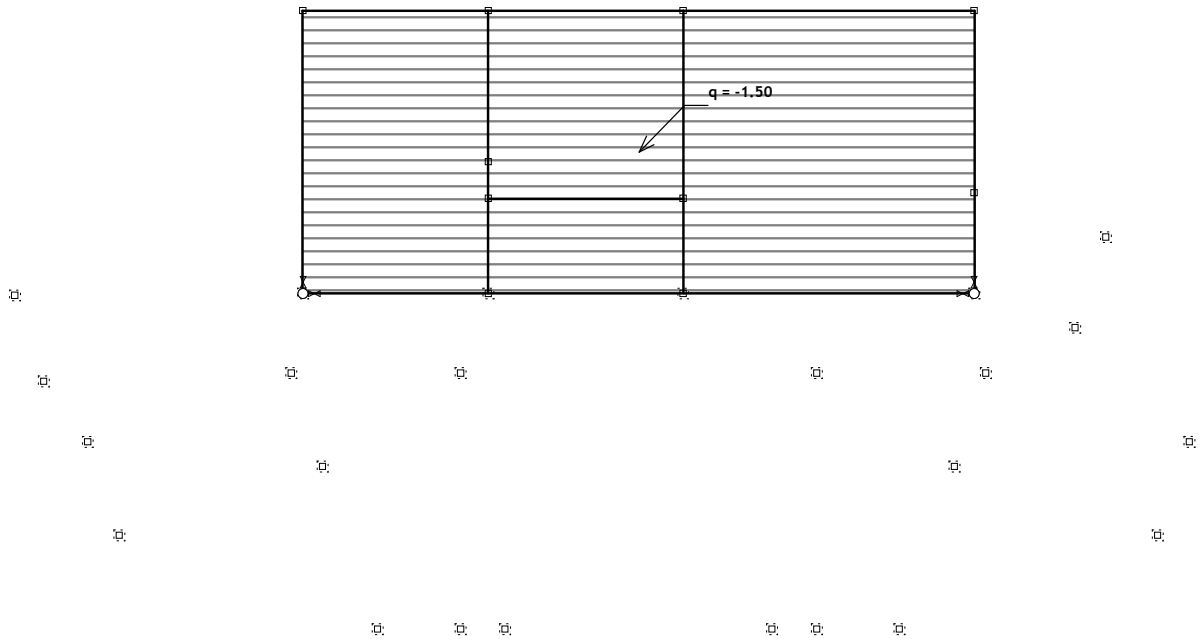
Nivo: [3.20 m]

Opt. 2: Pokretno

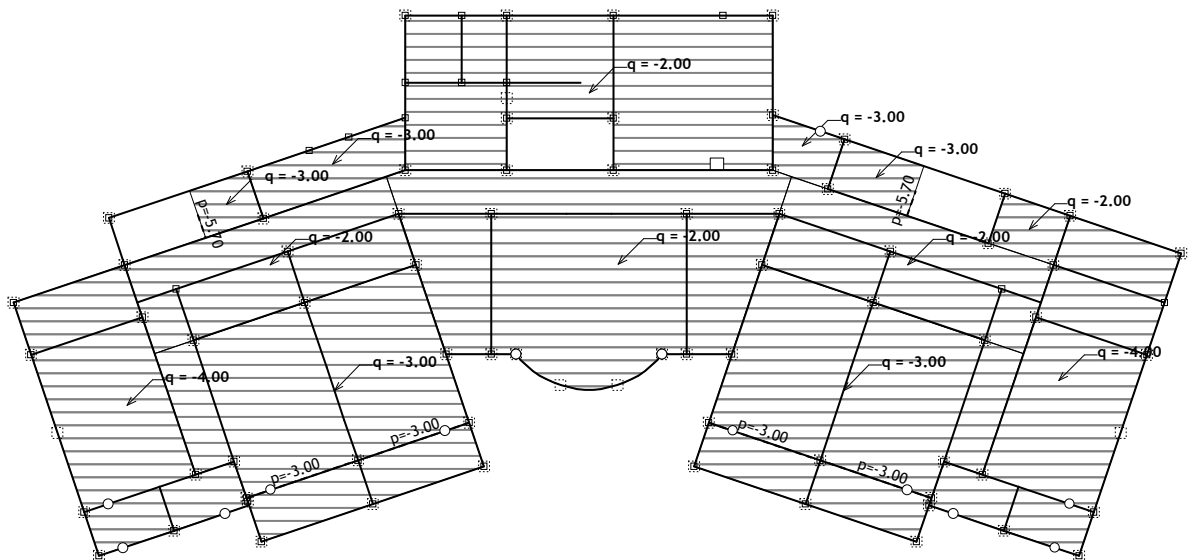


Nivo: [7.10 m]

Opt. 2: Pokretno

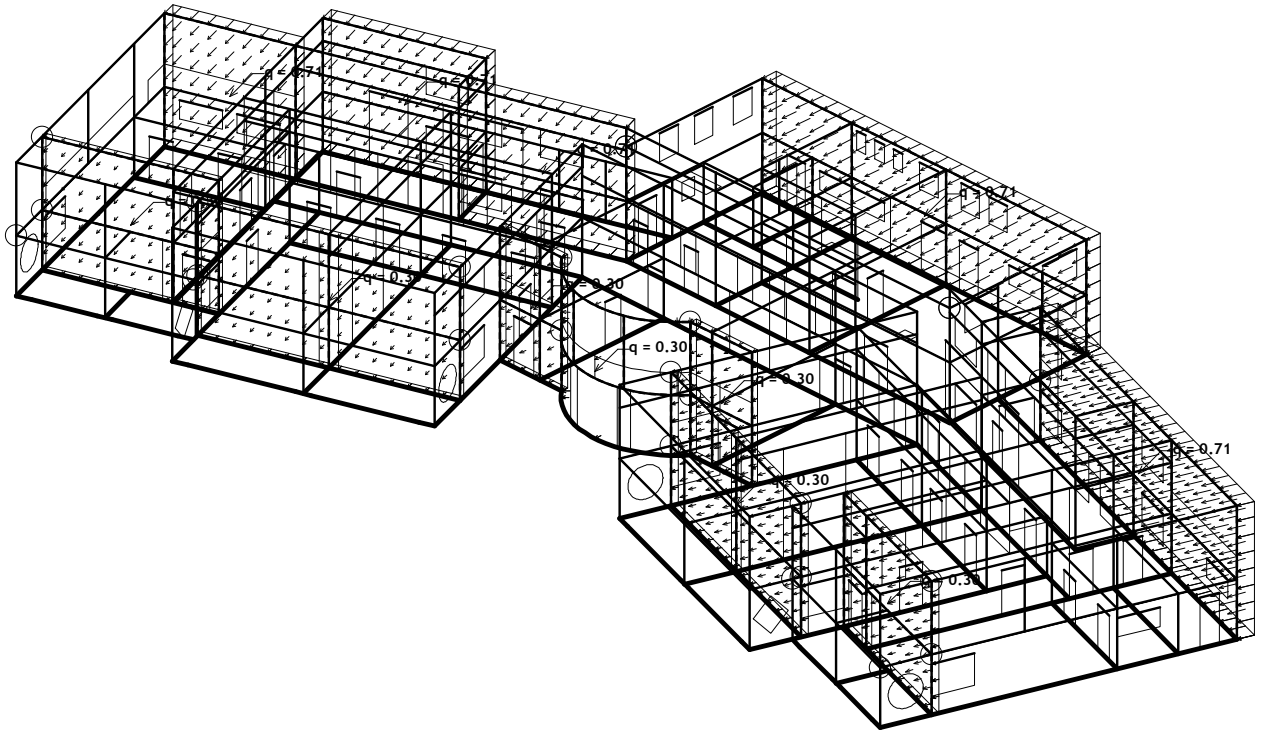


Nivo: [6.10 m]
 Opt. 2: Pokretno



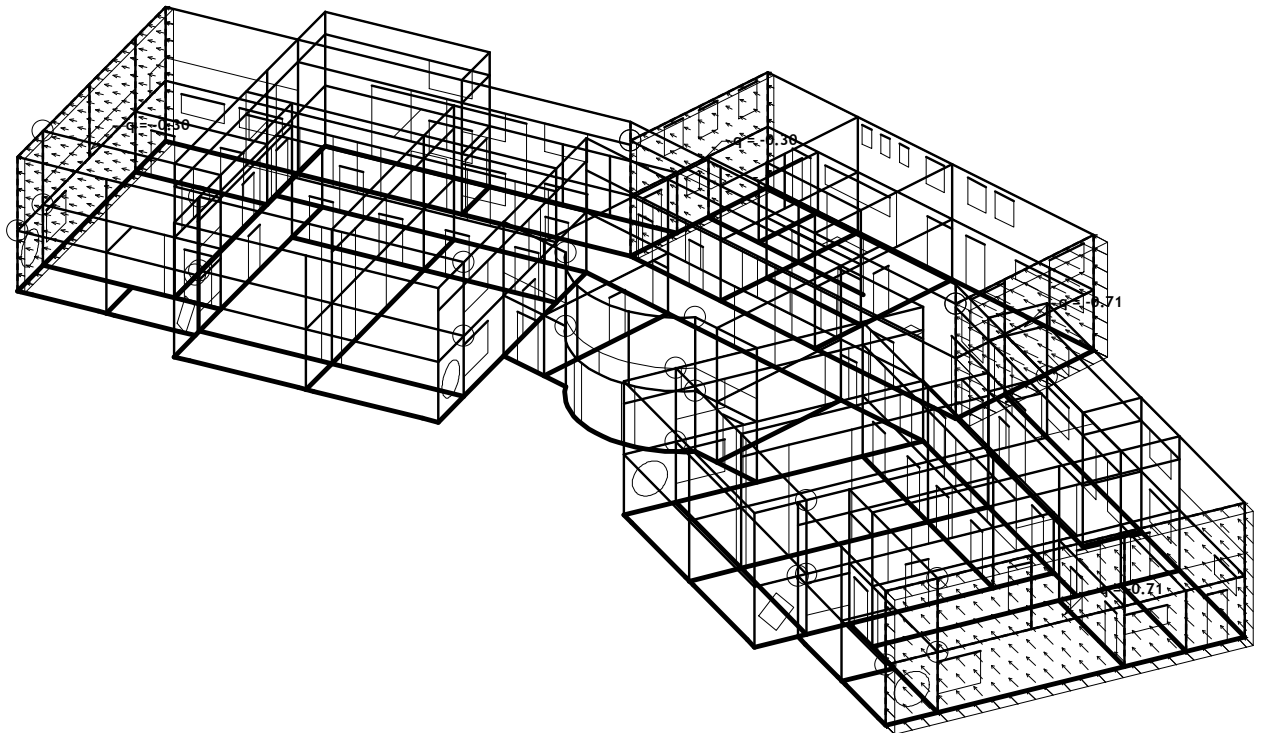
Nivo: [3.20 m]

Opt. 4: vjetar Y



Izometrija

Opt. 3: vjetar X



Izometrija

Modalna analiza**Napredne opcije seizmičkog proračuna:**

Mase grupirane u nivoima izabranih ploča

Sudjelovanje zidova:

6.000 x d

Sprječeno osciliranje u Z pravcu

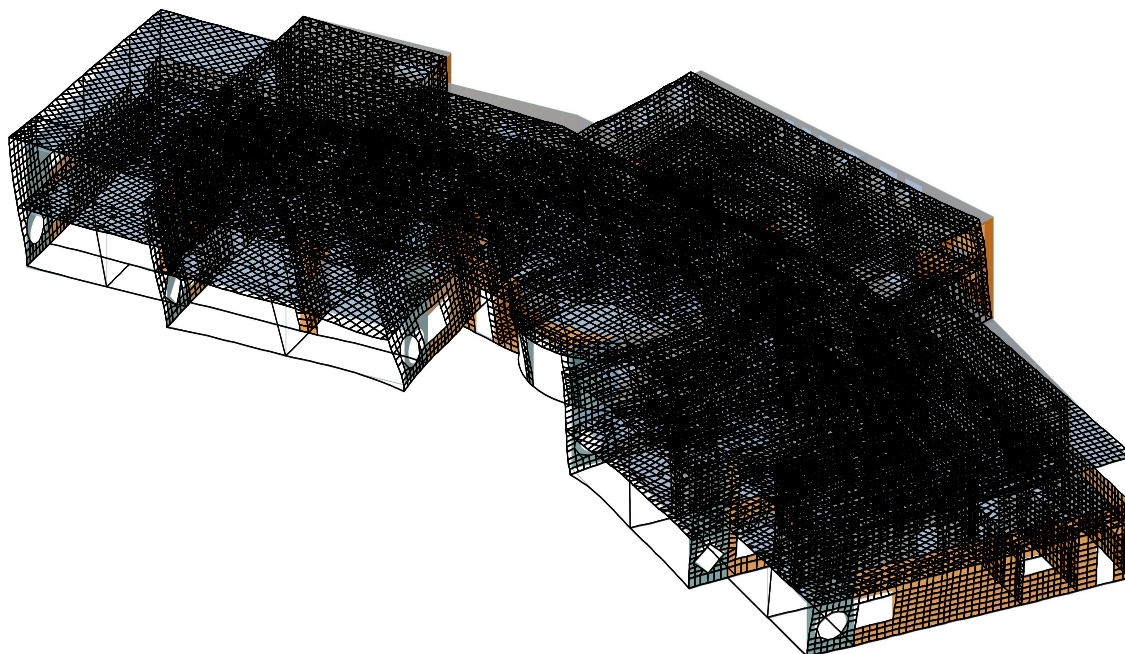
Faktori opterećenja za proračun masa		
No	Naziv	Koeficijent
1	Stalno (g)	1.00
2	Pokretno	0.60
3	vjetar X	0.00
4	vjetar Y	0.00

Raspored masa po visini objekta					
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m ²
	7.10	1185.03	4309.21	1106.68	1.05
	6.10	1184.35	4321.33	431.43	2.30
	3.20	1184.66	4312.15	2691.14	2.17
Ukupno:	4.52	1184.72	4312.32	4229.25	

Položaj centara krutosti po visini objekta (točna metoda)			
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
	7.10	1184.65	4314.56
	6.10	1183.52	4321.44
	3.20	1184.00	4315.22

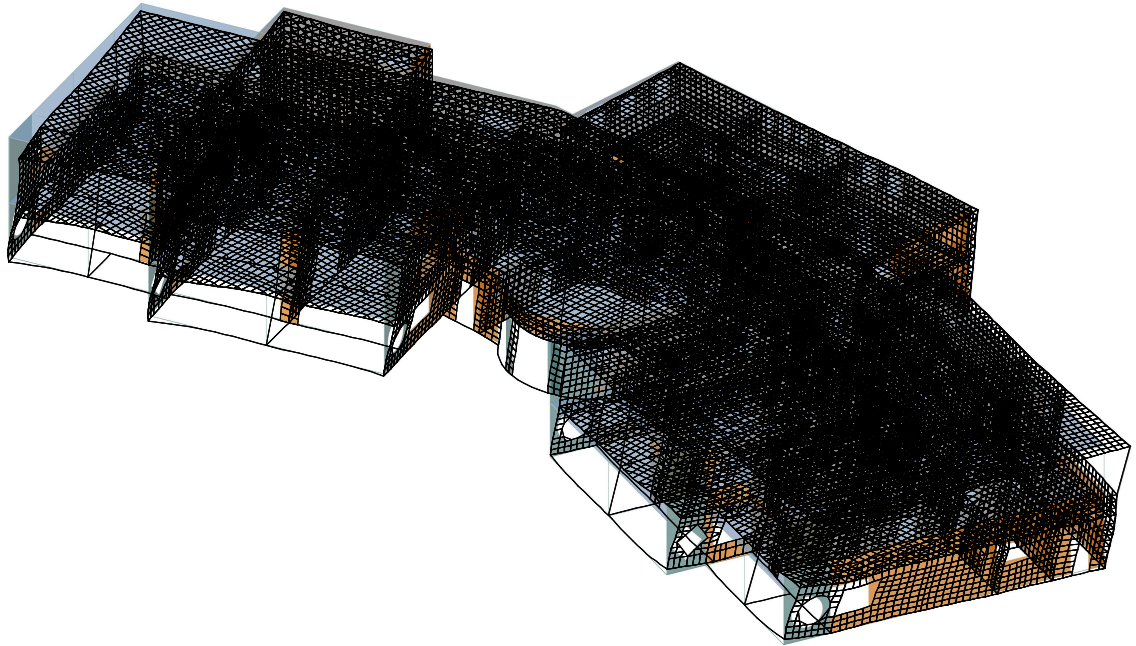
Ekscentricitet po visini objekta (točna metoda)			
Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
	7.10	0.38	5.35
	6.10	0.83	0.11
	3.20	0.66	3.07

Periodi osciliranja konstrukcije		
No	T [s]	f [Hz]
1	0.1146	8.7242
2	0.1069	9.3561
3	0.0893	11.2033



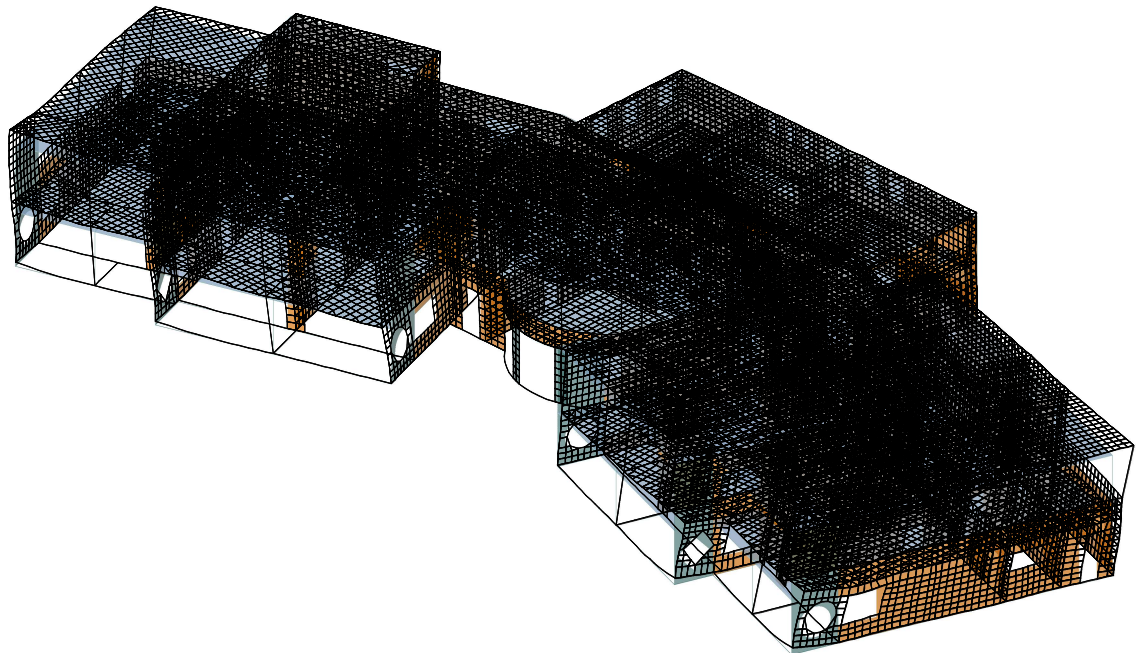
Izometrija

Forma osciliranja: 1/3 [T=0.1146sec / f=8.72Hz]



Izometrija

Forma osciliranja: 2/3 [T=0.1069sec / f=9.36Hz]



Izometrija

Forma osciliranja: 3/3 [T=0.0893sec / f=11.20Hz]

Seizmički proračun

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

Razred tla:	A
Razred važnosti:	III ($\gamma=1.2$)
Odnos $a_g R/g$:	0.073
Koeficijent prigušenja	0.05
Slučajni ekscentritet mase etaže:	$e_i = \pm 0.050 \times L_i$

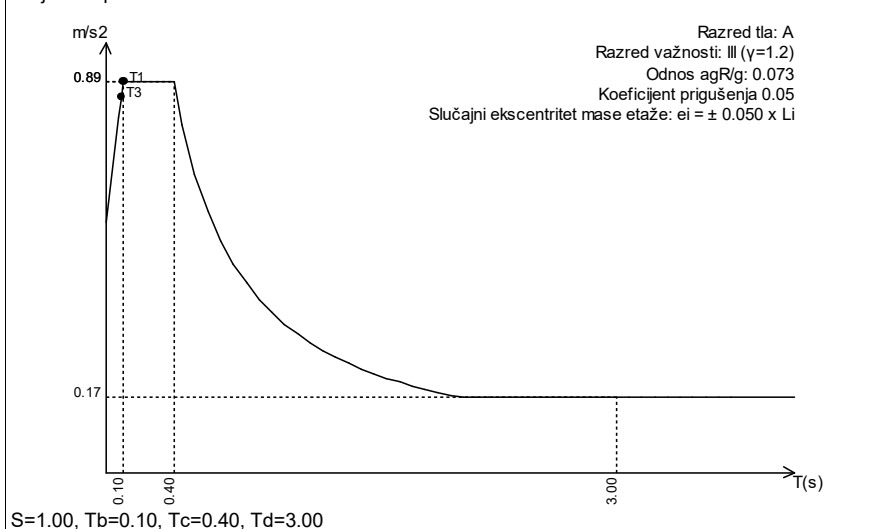
Faktori pravca potresa:

Slučaj opterećenja	Kut α [°]	k_α	$k_{\alpha+90^\circ}$	k_z	Faktor P.
Potres X	0	1.000	0.300	0.000	2.400
Potres Y	90	1.000	0.300	0.000	2.400

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	T _b	T _c	T _d	avg/ag
Potres X	1.000	0.100	0.400	3.000	1.000
Potres Y	1.000	0.100	0.400	3.000	1.000

Projektni spektar



Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Potres X (+e)

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]
	7.10	-4.64	202.60	3.78	1079.5	63.54	0.75	14.99	-59.78	-1.10
	6.10	-3.54	97.07	6.16	238.31	15.23	5.38	12.37	-7.46	-0.16
	3.20	-12.61	243.40	6.54	1320.2	60.42	3.34	33.45	-68.28	-1.60
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$\Sigma=$	-20.80	543.07	16.49	2638.0	139.19	9.47	60.81	-135.52	-2.86

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Potres X (-e)

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]
	7.10	-4.64	202.60	3.78	1079.5	63.54	0.75	14.99	-59.78	-1.10
	6.10	-3.54	97.07	6.16	238.31	15.23	5.38	12.37	-7.46	-0.16
	3.20	-12.61	243.40	6.54	1320.2	60.42	3.34	33.45	-68.28	-1.60
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$\Sigma=$	-20.80	543.07	16.49	2638.0	139.19	9.47	60.81	-135.52	-2.86

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Potres Y (+e)

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]
	7.10	-17.95	783.09	14.62	-262.75	-15.46	-0.18	-114.38	456.16	8.40
	6.10	-13.69	375.19	23.81	-58.00	-3.71	-1.31	-94.38	56.94	1.25
	3.20	-48.76	940.76	25.29	-321.31	-14.70	-0.81	-255.23	521.00	12.21
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$\Sigma=$	-80.40	2099.0	63.72	-642.06	-33.88	-2.30	-464.00	1034.1	21.86

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Potres Y (-e)

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]
	7.10	-17.95	783.09	14.62	-262.75	-15.46	-0.18	-114.38	456.16	8.40
	6.10	-13.69	375.19	23.81	-58.00	-3.71	-1.31	-94.38	56.94	1.25
	3.20	-48.76	940.76	25.29	-321.31	-14.70	-0.81	-255.23	521.00	12.21
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$\Sigma=$	-80.40	2099.0	63.72	-642.06	-33.88	-2.30	-464.00	1034.1	21.86

Faktori participacije - Relativno učešće

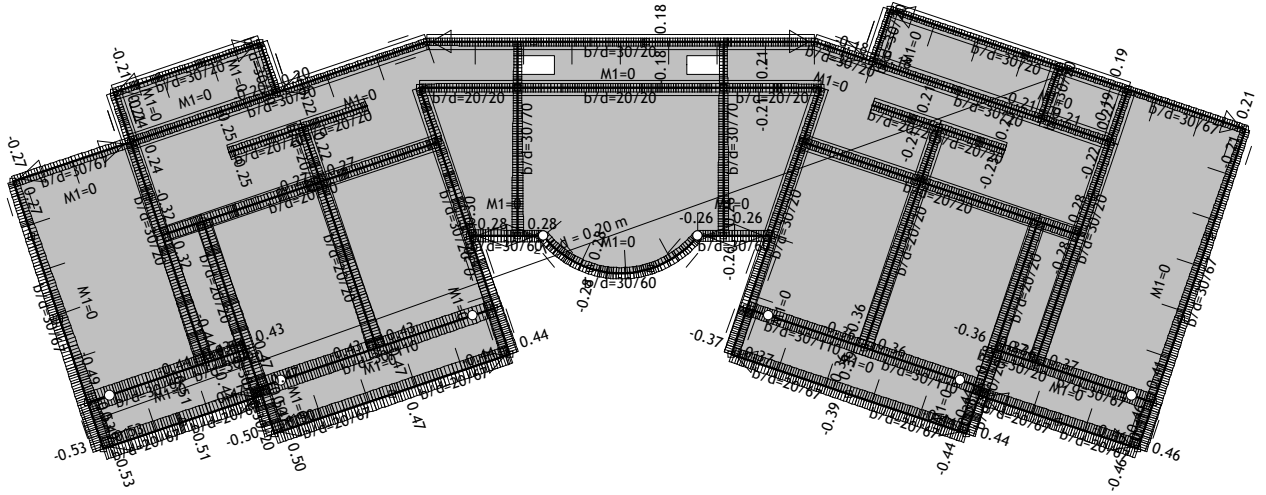
Ton \ Naziv	1. Potres X (2. Potres X (3. Potres Y (4. Potres Y (
1	0.050	0.050	0.614	0.614
2	0.943	0.943	0.046	0.046
3	0.007	0.007	0.340	0.340

Faktori participacije - Sudjelujuće mase

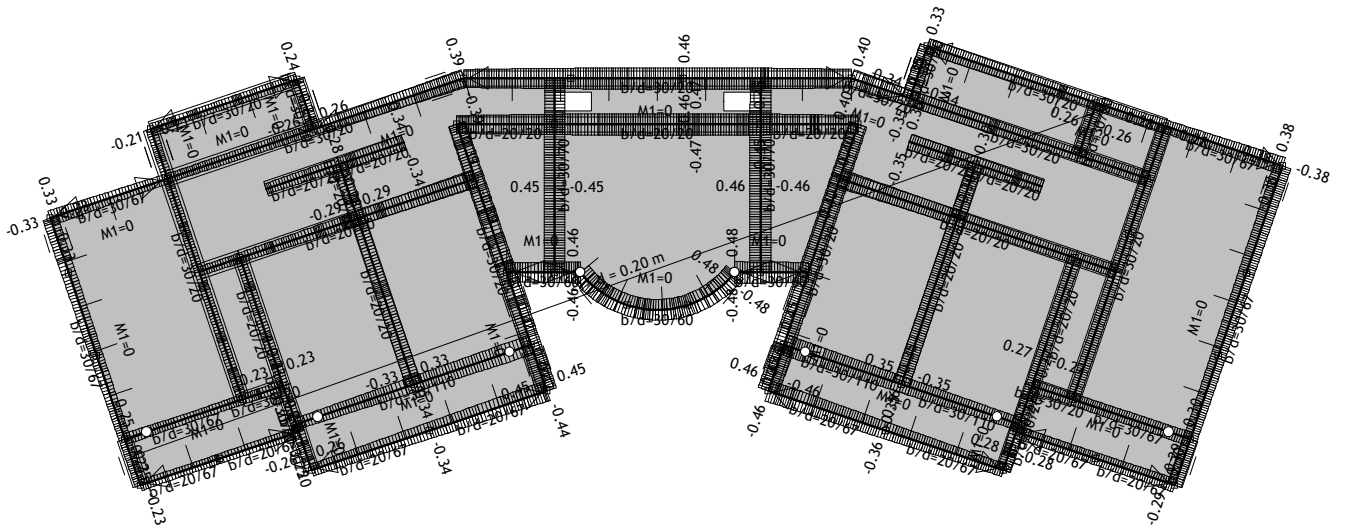
Ton	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]
1	0.08	55.84
2	69.68	0.19
3	5.13	25.49
ΣU (%)	74.90	81.52

Statički proračun

Opt. 28: [GSU] 5-15

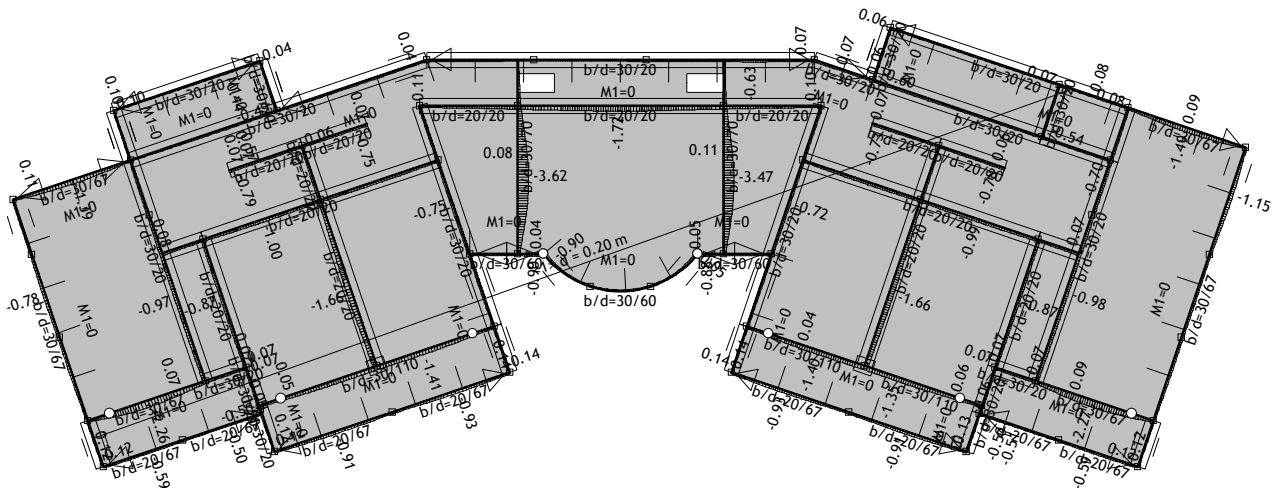


Nivo: [7.10 m]
Utjecaji u gredi: max $X_p = 0.53$ / min $X_p = -0.53$ m / 1000
Opt. 28: [GSU] 5-15



Nivo: [7.10 m]
Utjecaji u gredi: max $Y_p = 0.48$ / min $Y_p = -0.48$ m / 1000

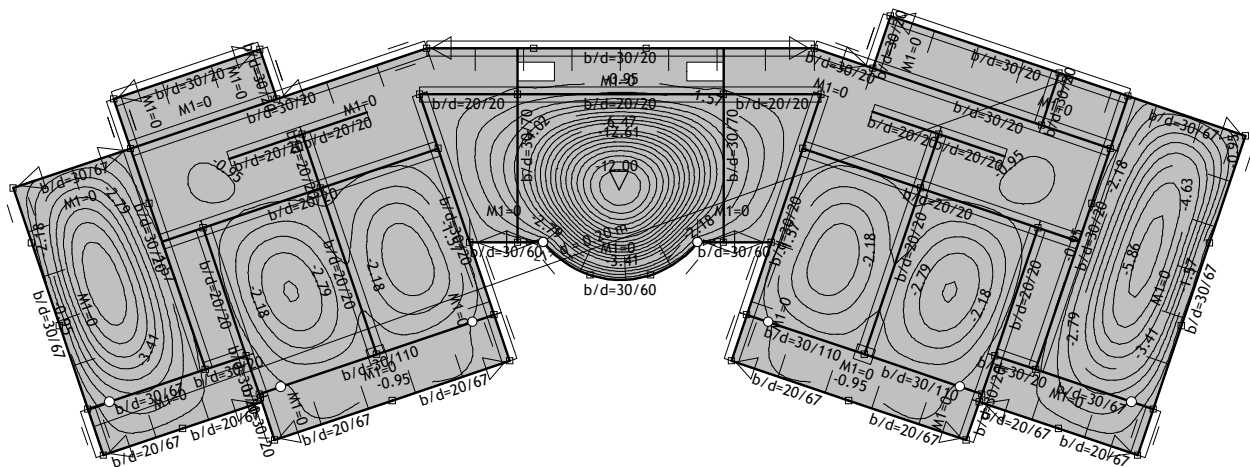
Opt. 28: [GSU] 5-15



Nivo: [7.10 m]

Utjecaji u gredi: max $Z_p = 0.14$ / min $Z_p = -3.62$ m / 1000

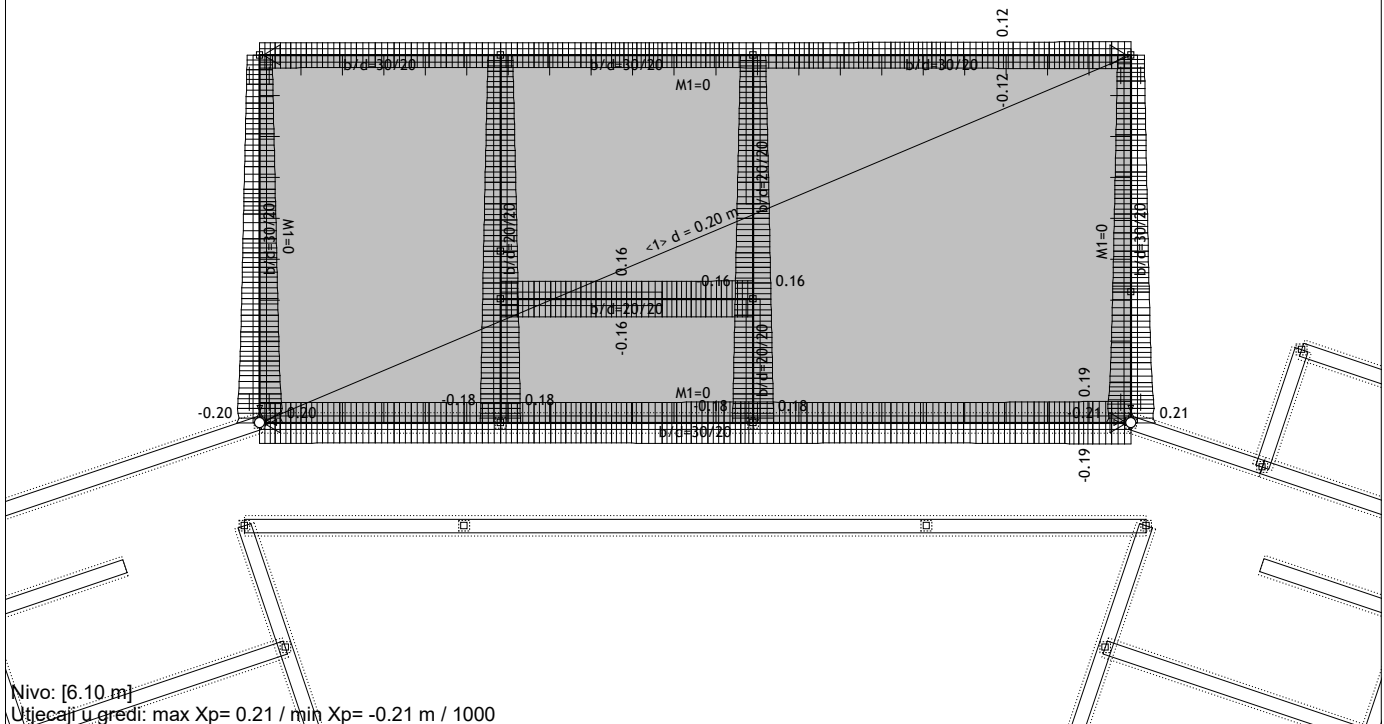
Opt. 28: [GSU] 5-15



Nivo: [7.10 m]

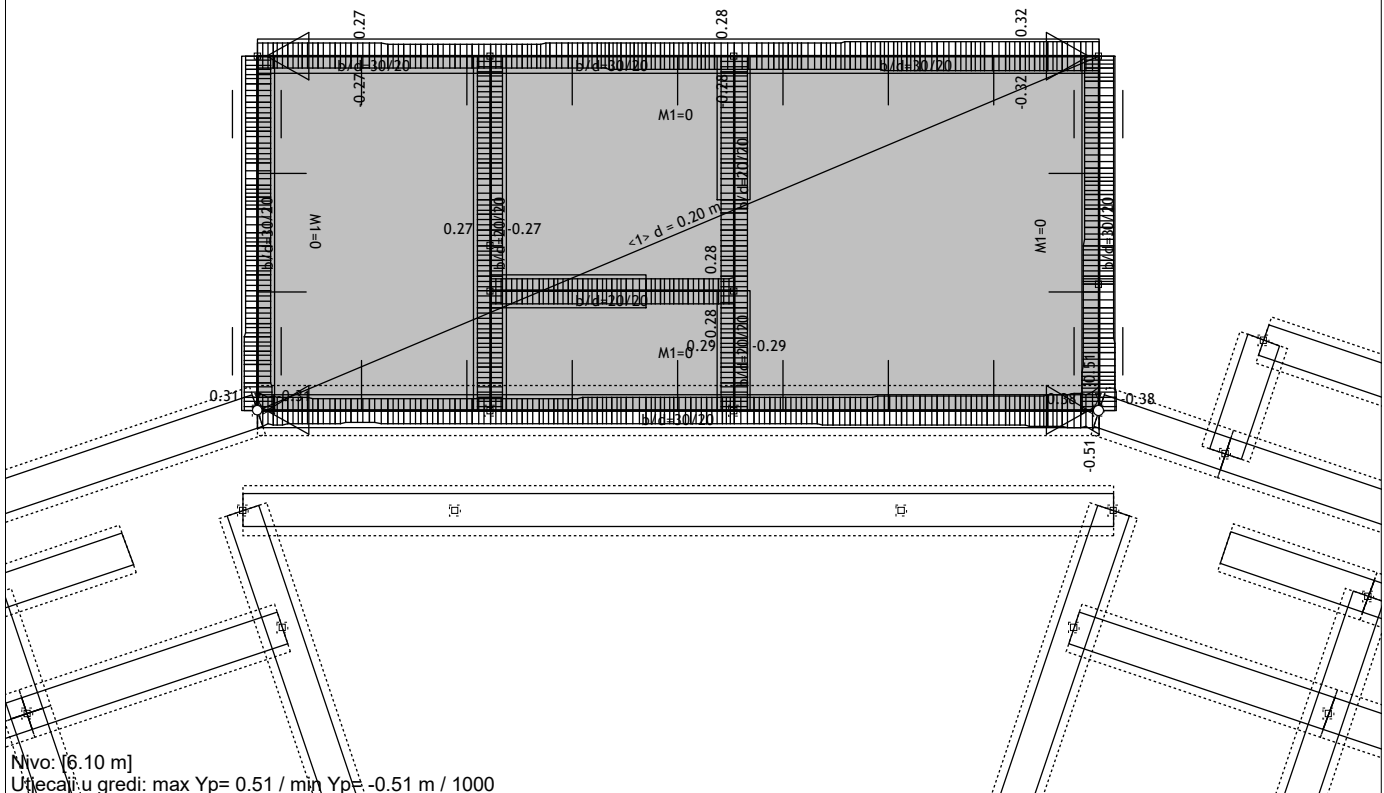
Utjecaji u ploči: max $Z_p = -0.35$ / min $Z_p = -12.61$ m / 1000

Opt. 28: [GSU] 5-15



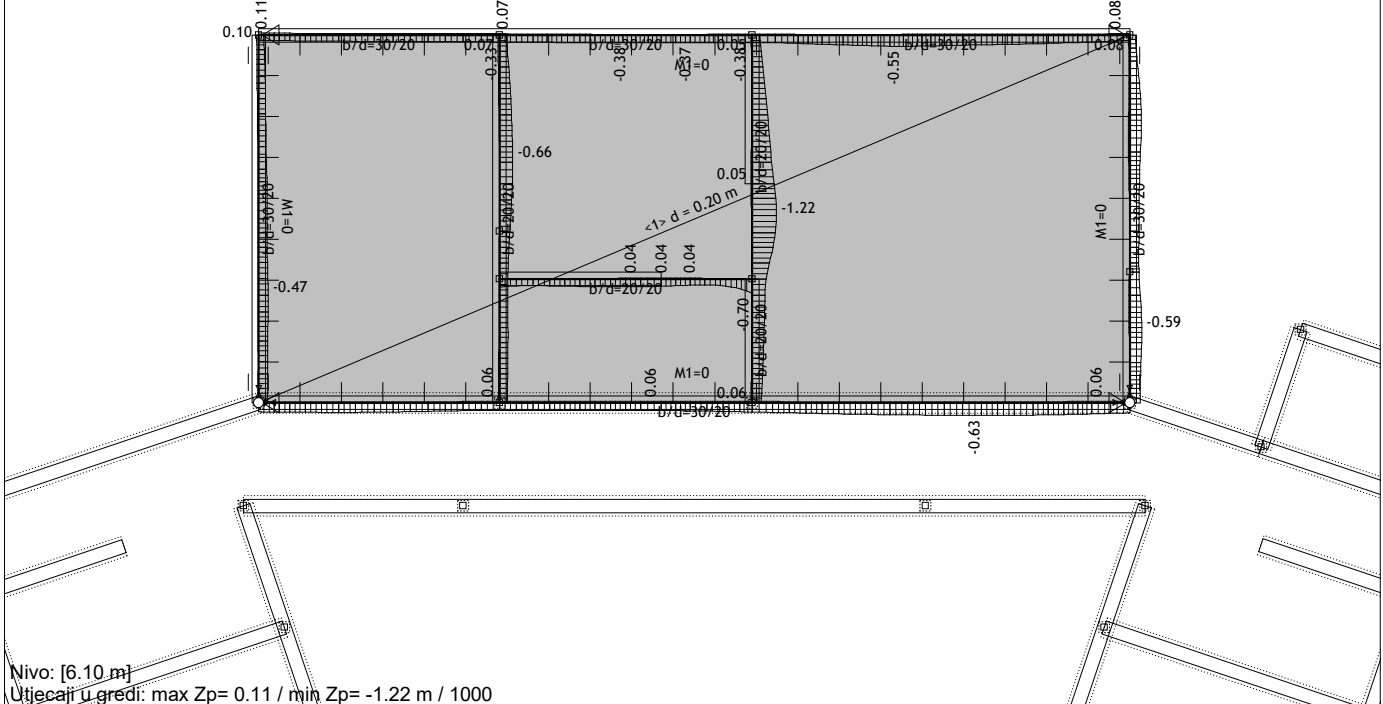
Nivo: [6.10 m]
Utjecaji u gredi: max $X_p = 0.21$ / min $X_p = -0.21$ m / 1000

Opt. 28: [GSU] 5-15

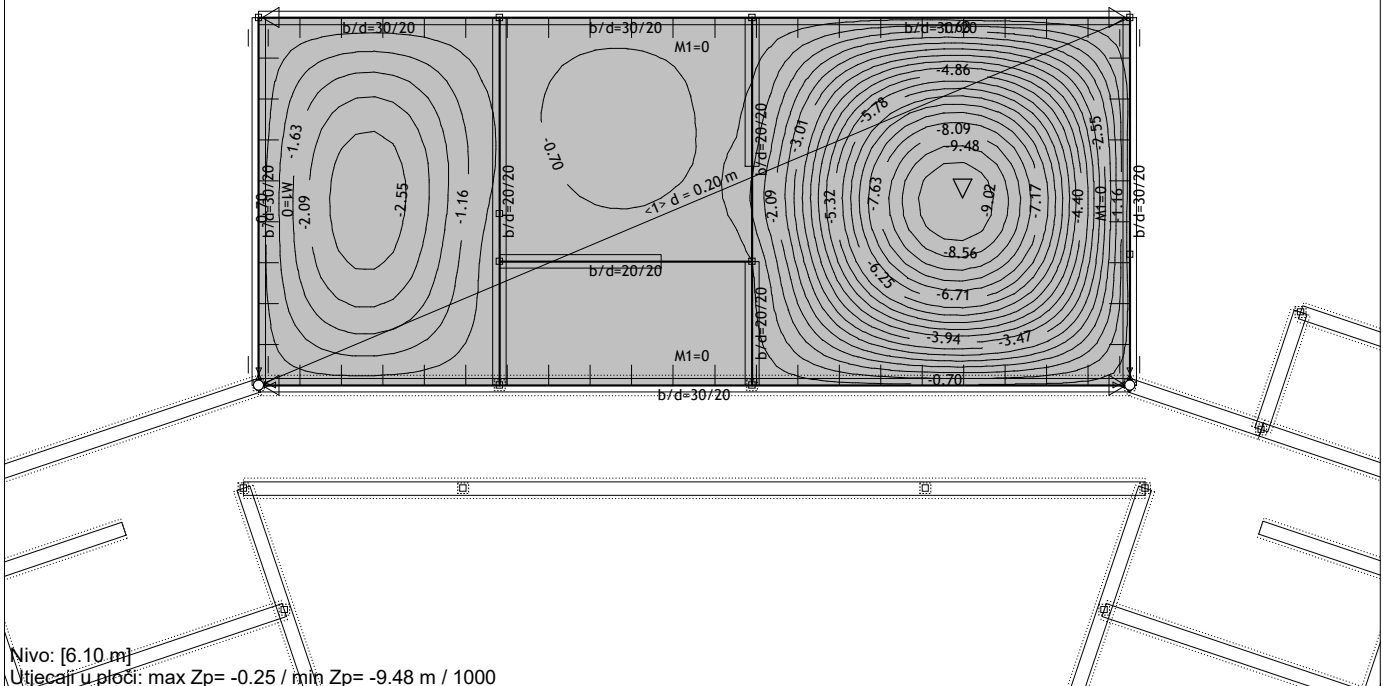


Nivo: [6.10 m]
Utjecaji u gredi: max $Y_p = 0.51$ / min $Y_p = -0.51$ m / 1000

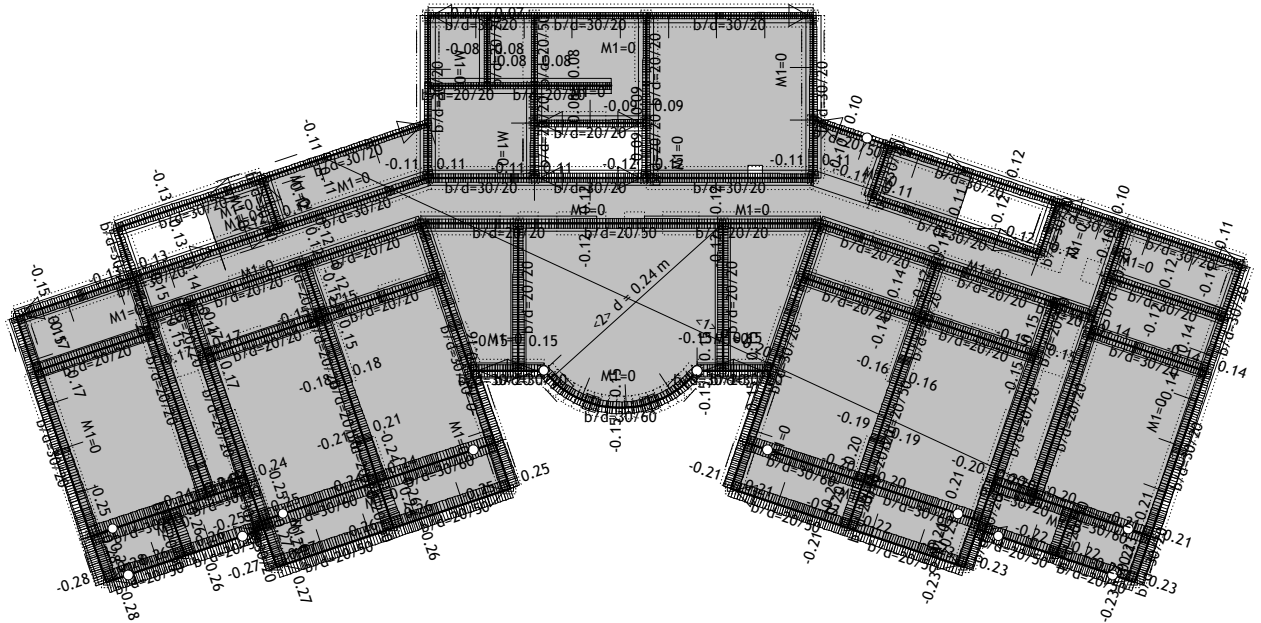
Opt. 28: [GSU] 5-15



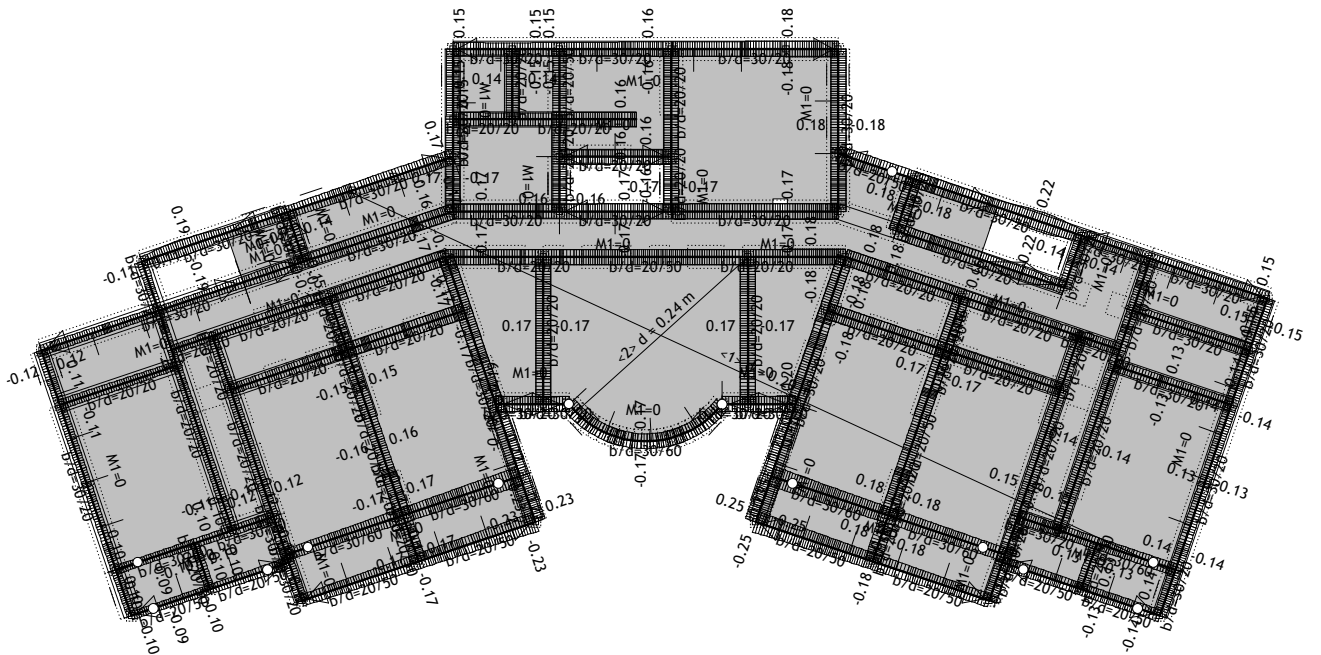
Opt. 28: [GSU] 5-15



Opt. 28: [GSU] 5-15

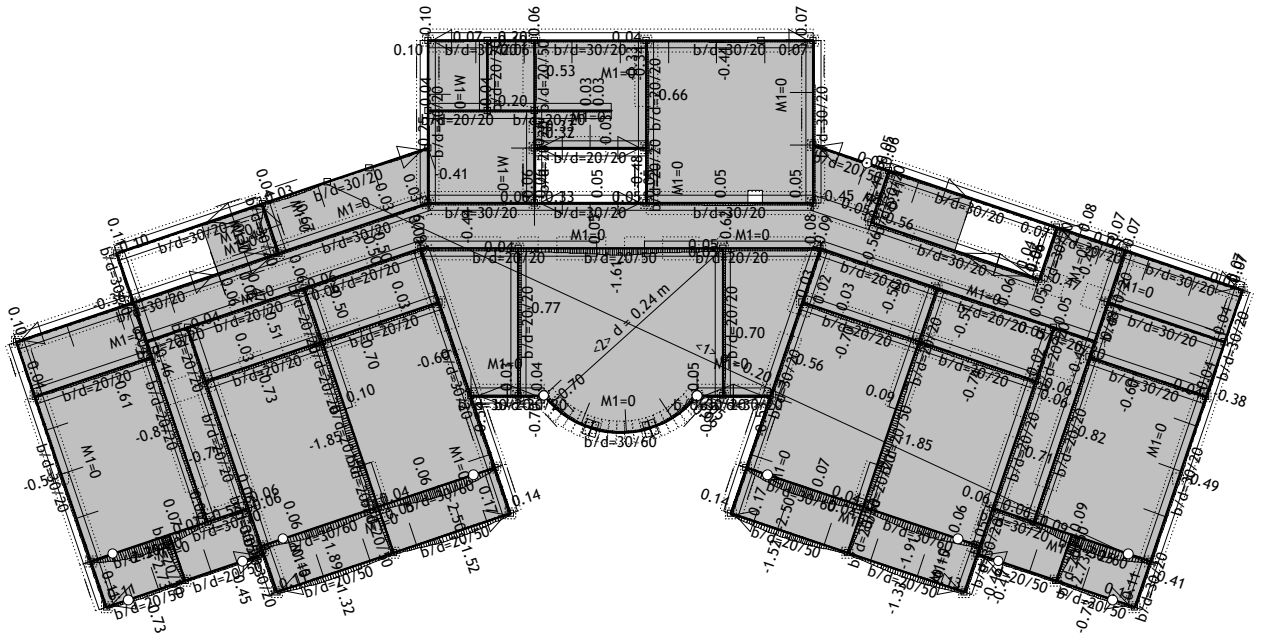


Nivo: [3.20 m]
Utjecaji u gredi: max $X_p = 0.28$ / min $X_p = -0.28$ m / 1000
Opt. 28: [GSU] 5-15

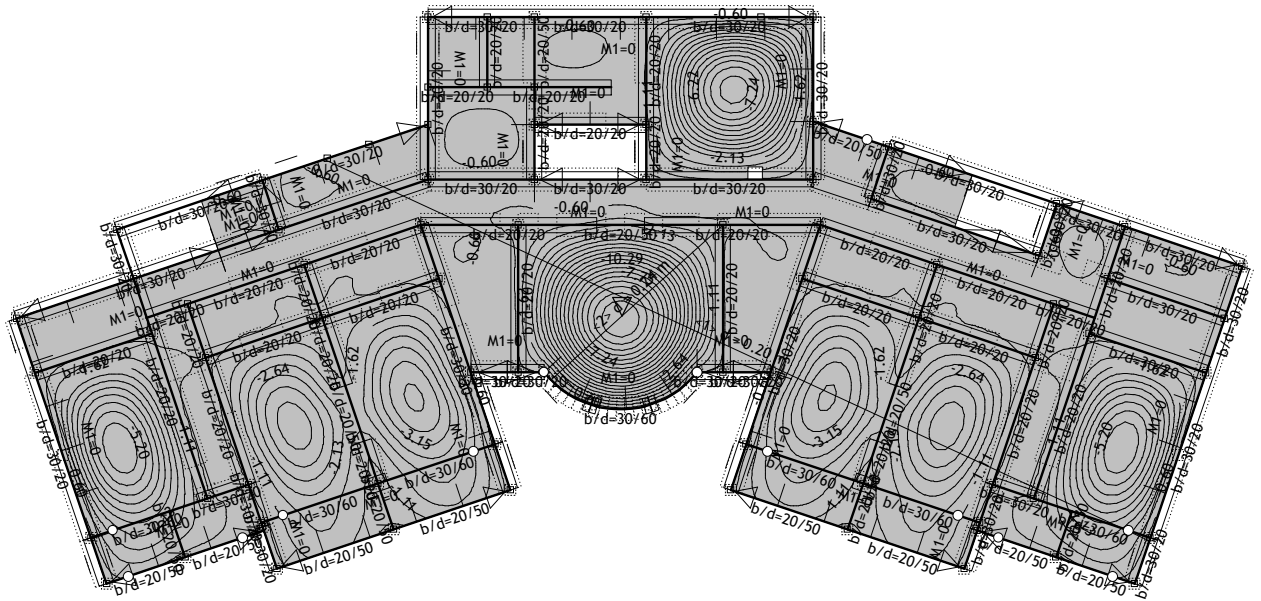


Nivo: [3.20 m]
Utjecaji u gredi: max $Y_p = 0.25$ / min $Y_p = -0.25$ m / 1000

Opt. 28: [GSU] 5-15

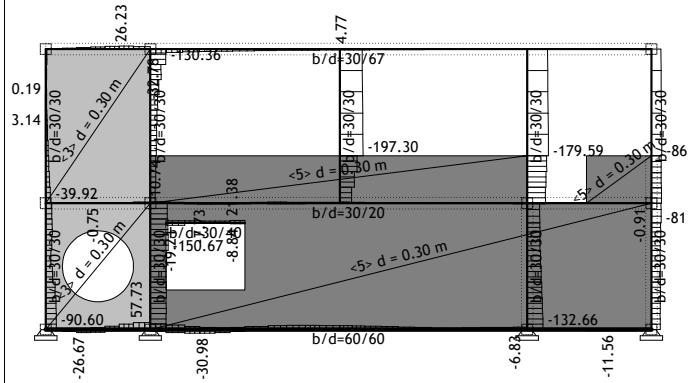


Nivo: [3.20 m]
 Utjecaji u gredi: max $Z_p = 0.17$ / min $Z_p = -2.73$ m / 1000
 Opt. 28: [GSU] 5-15



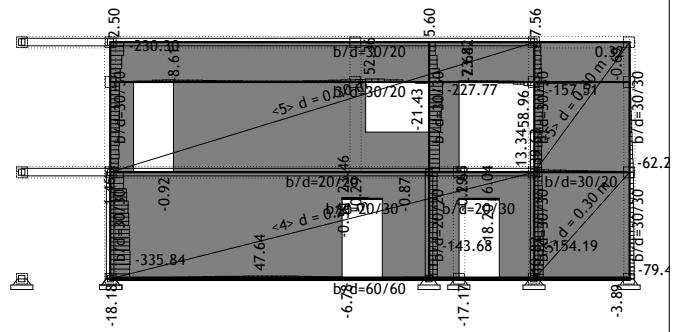
Nivo: [3.20 m]
 Utjecaji u ploči: max $Z_p = -0.10$ / min $Z_p = -10.29$ m / 1000

Opt. 29: [GSN] 16-27

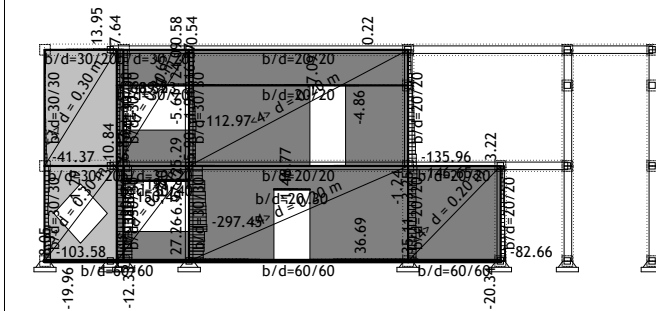


Okvir: K_26
 Utjecaji u gredi: max N1= 57.73 / min N1= -197.30 kN
 Opt. 29: [GSN] 16-27

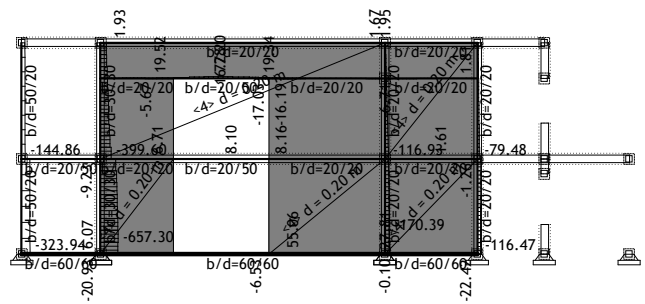
Opt. 29: [GSN] 16-27



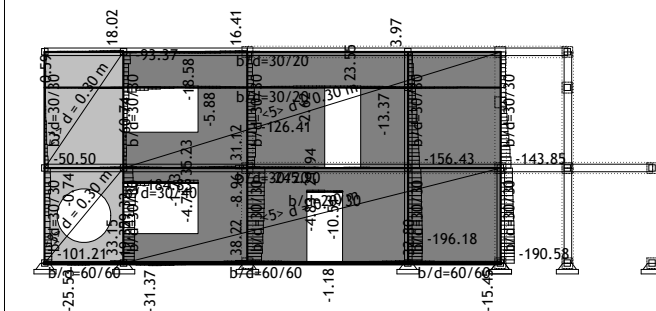
Okvir: K_28
 Utjecaji u gredi: max N1= 52.36 / min N1= -335.84 kN
 Opt. 29: [GSN] 16-27



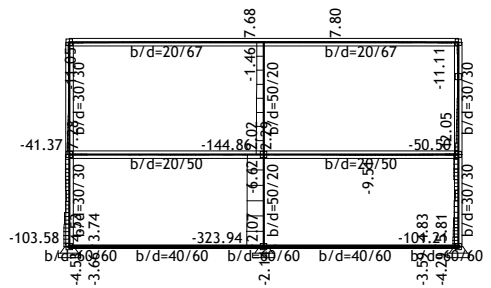
Okvir: K_29
 Utjecaji u gredi: max N1= 36.69 / min N1= -297.45 kN
 Opt. 29: [GSN] 16-27



Okvir: K_31
 Utjecaji u gredi: max N1= 72.20 / min N1= -657.30 kN
 Opt. 29: [GSN] 16-27

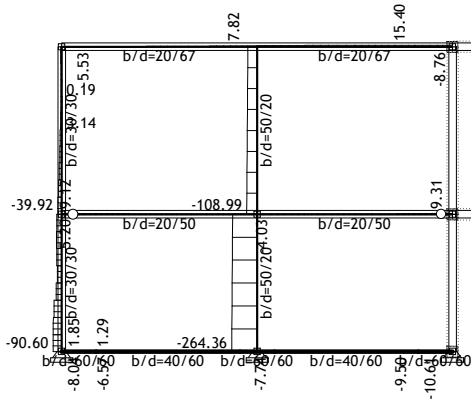


Okvir: K_32
 Utjecaji u gredi: max N1= 38.22 / min N1= -245.90 kN



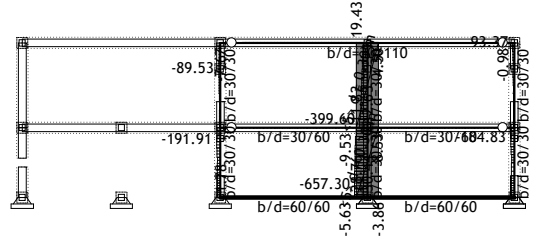
Okvir: K_1
 Utjecaji u gredi: max N1= 12.05 / min N1= -323.94 kN

Opt. 29: [GSN] 16-27



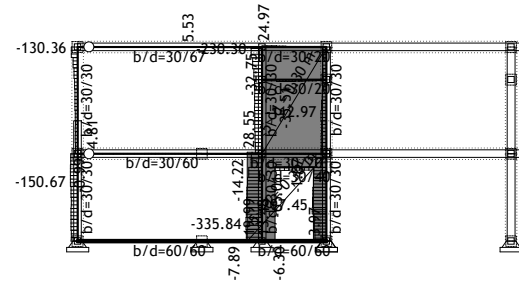
Okvir: K_2
 Utjecaji u gredi: max N1= 15.40 / min N1= -264.36 kN

Opt. 29: [GSN] 16-27



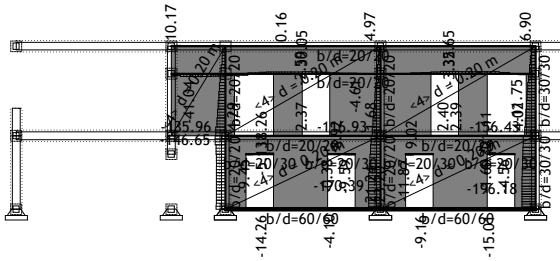
Okvir: K_3
 Utjecaji u gredi: max N1= 30.44 / min N1= -657.30 kN

Opt. 29: [GSN] 16-27



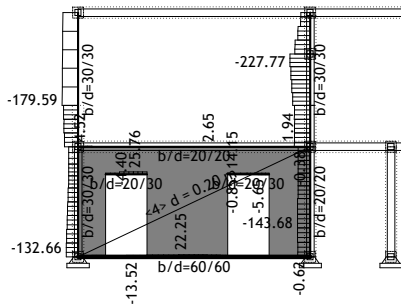
Okvir: K_4
 Utjecaji u gredi: max N1= 28.55 / min N1= -335.84 kN

Opt. 29: [GSN] 16-27



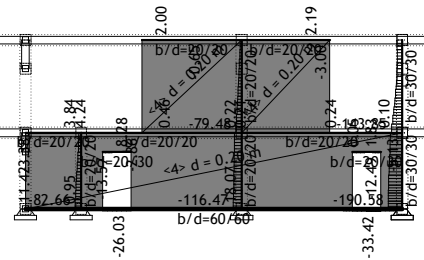
Okvir: K_8
 Utjecaji u gredi: max N1= 35.65 / min N1= -196.18 kN

Opt. 29: [GSN] 16-27



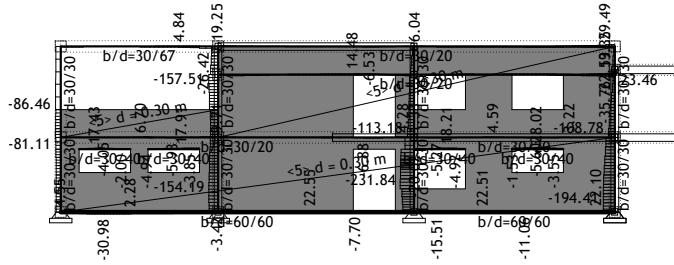
Okvir: K_9
 Utjecaji u gredi: max N1= 25.76 / min N1= -227.77 kN

Opt. 29: [GSN] 16-27



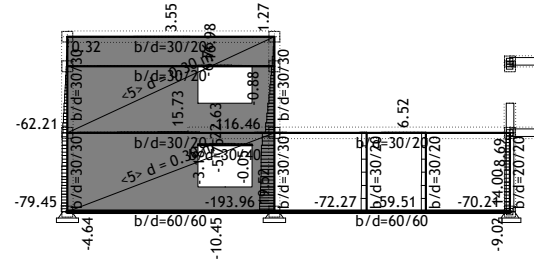
Okvir: K_10
 Utjecaji u gredi: max N1= 18.07 / min N1= -190.58 kN

Opt. 29: [GSN] 16-27



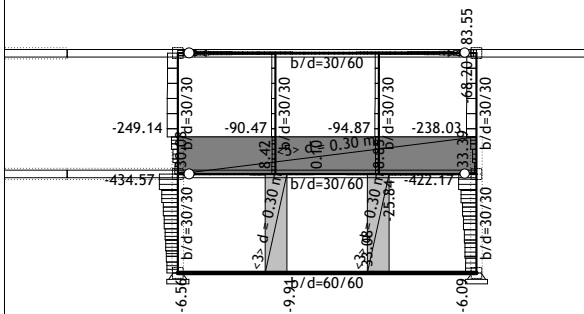
Okvir: K_12
 Utjecaji u gredi: max N1= 29.49 / min N1= -231.84 kN
 Opt. 29: [GSN] 16-27

Opt. 29: [GSN] 16-27



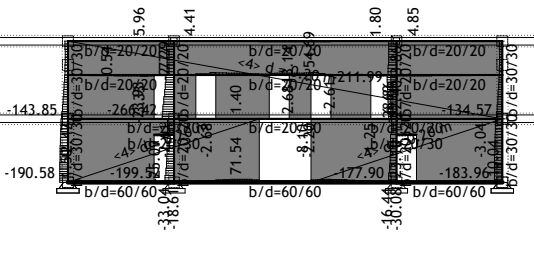
Okvir: K_13
 Utjecaji u gredi: max N1= 22.63 / min N1= -193.96 kN
 Opt. 29: [GSN] 16-27

Okvir: C_1
 Utjecaji u gredi: max N1= 83.55 / min N1= -434.57 kN



Okvir: C_1
 Utjecaji u gredi: max N1= 83.55 / min N1= -434.57 kN

Okvir: H_2
 Utjecaji u gredi: max N1= 71.54 / min N1= -266.42 kN



Okvir: H_2
 Utjecaji u gredi: max N1= 71.54 / min N1= -266.42 kN

POZ 201 - 204 - ARM.BET. PLOČA RAVNOG KROVA H = 20 cm

XC1, C -25/30 , S - 500

POZ 201 - 204 ODNOSI SE NA POSTOJEĆI DIO PLOČE RAVNOG KROVA

Kopija odabrane armature prem građevinskom projektu br. el. 303/08

Armature mreže klase kvalitete S - 500, ekvivalentne su armaturi B 500B

Rebrasta armatura klase kvalitete S - 400, ekvivalent je 80% vrijednosti armature B 500B

DONJA ZONA : POZ 201, mreža Q - 503

POZ 202-203, mreža Q - 335

POZ 204, mreža Q - 503 + Ø 8 / 20 cm križno

GORNJA ZONA : POZ 201-202(203), nad zidom mreža R - 335

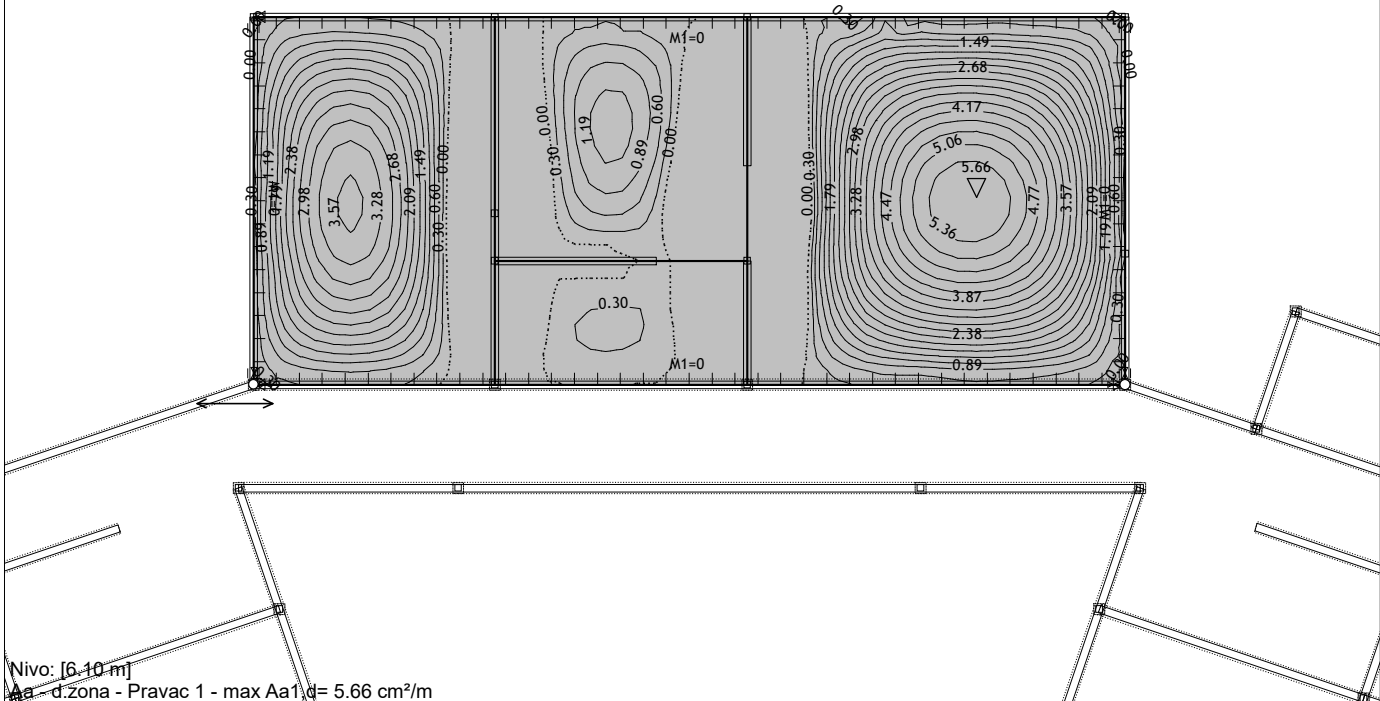
POZ 201,202 i 203 nad rubnim zidovima konst. R - 335

POZ 202(203)-204, nad zidom mreža R - 524 + Q - 335 prema dijagramu

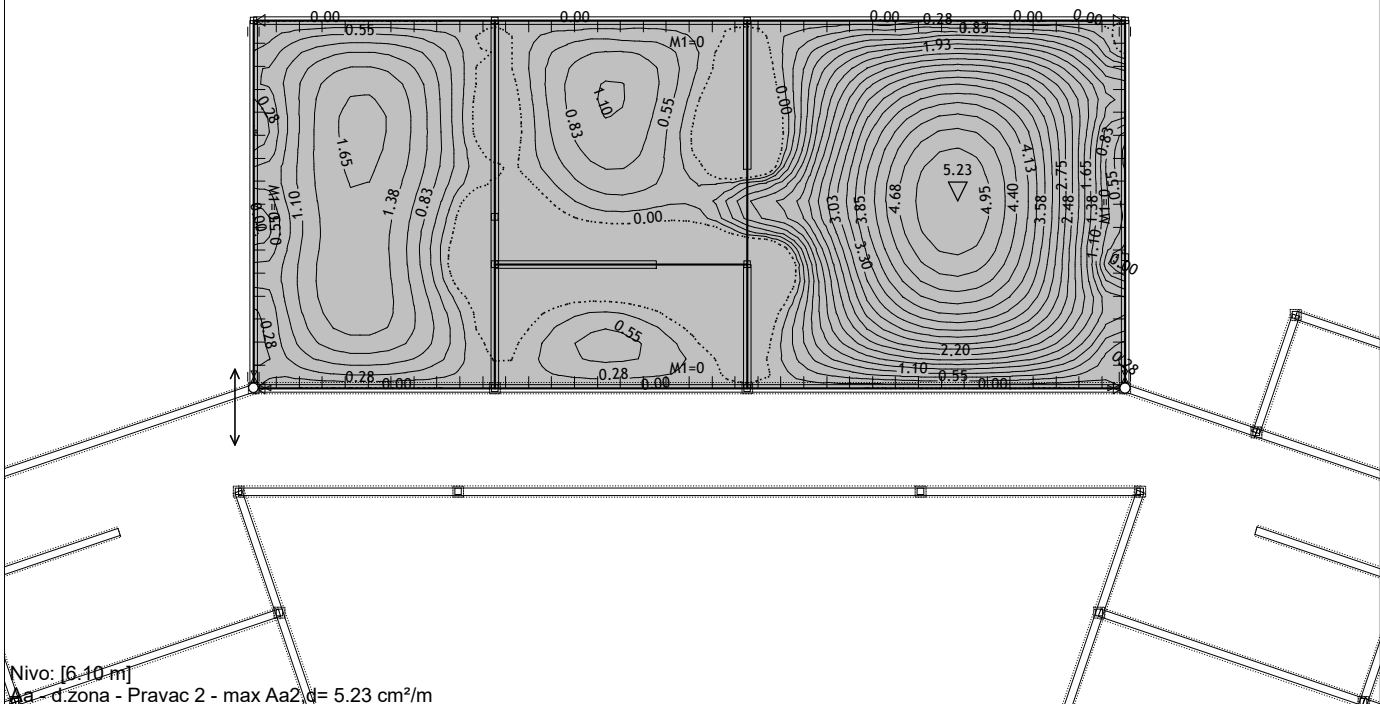
POZ 204 nad rubnim zidovima konst. R - 524

POSTOJEĆA ARMATURA ZADOVOLJAVA NOVOPROJEKTIRANE UVIJETE PRORAČUNA

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm

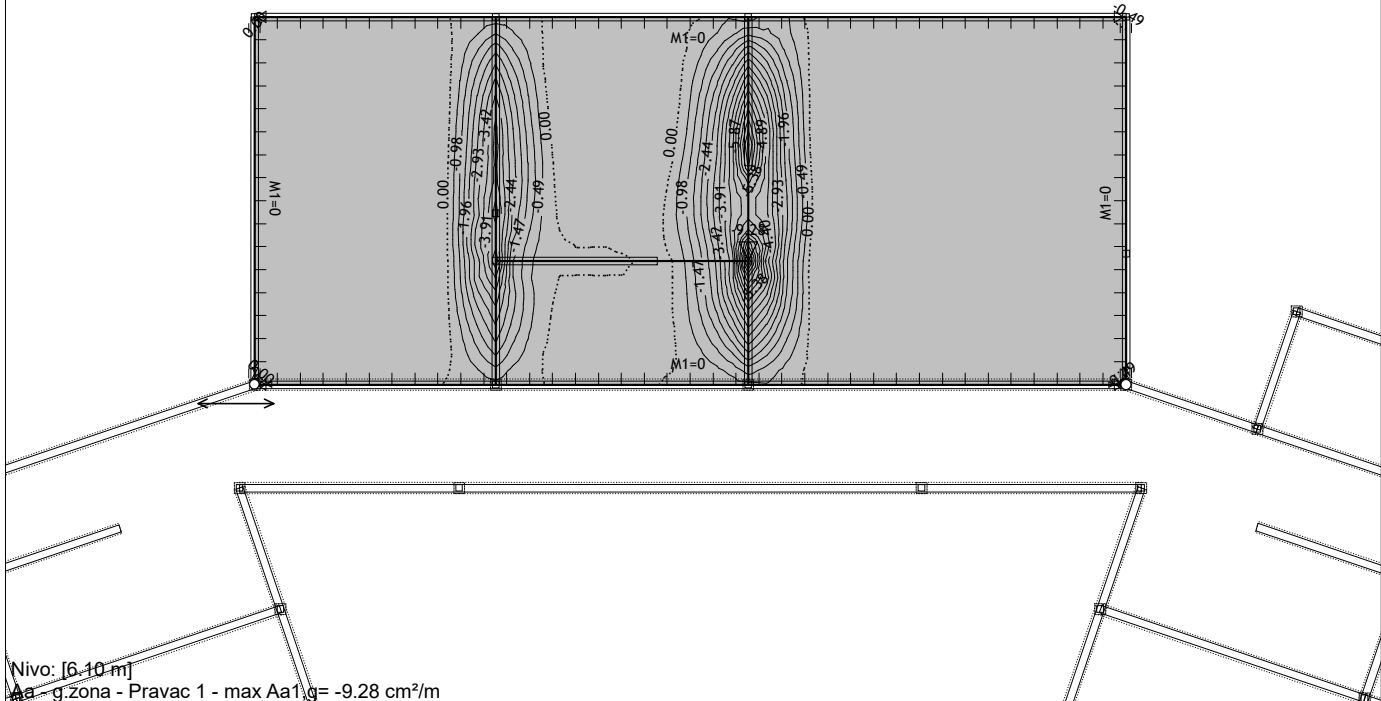


Nivo: [6.10 m]
Aa - d.Zona - Pramac 1 - max Aa1,d= 5.66 cm²/m
Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm

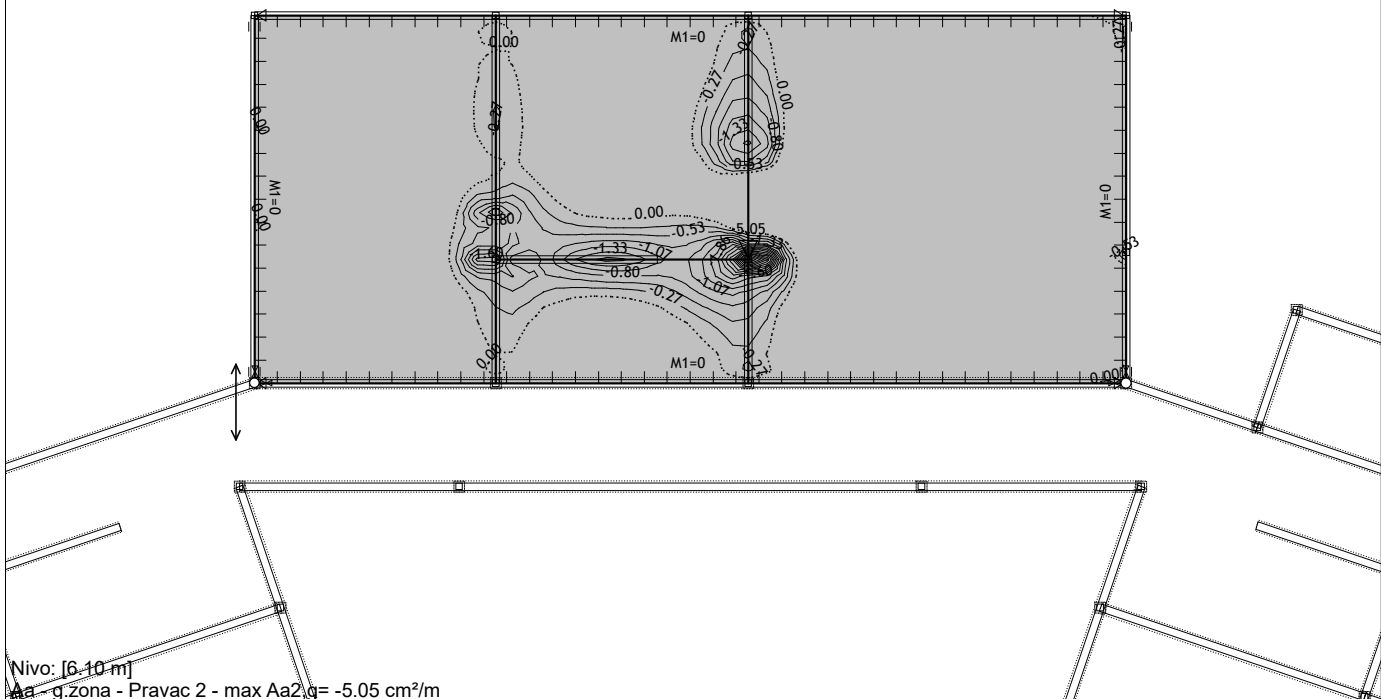


Nivo: [6.10 m]
Aa - d.Zona - Pramac 2 - max Aa2,d= 5.23 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm

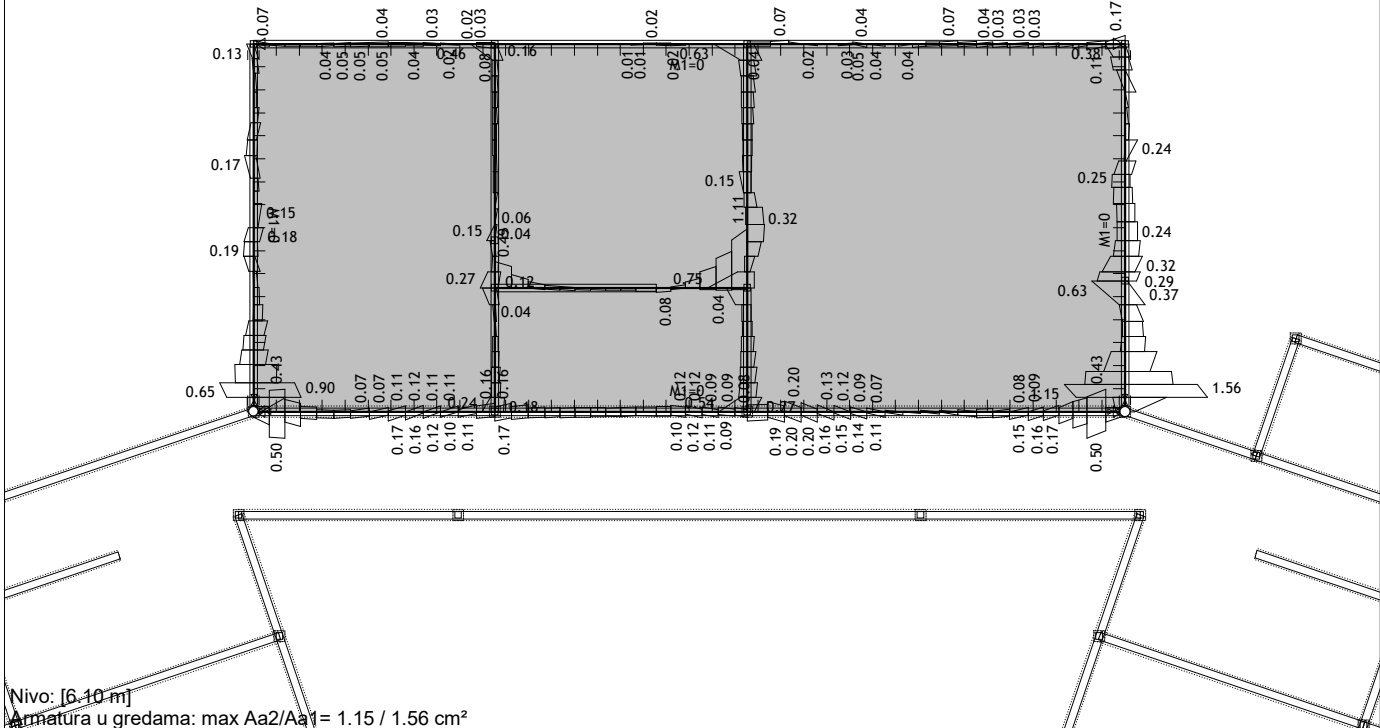


Nivo: [6.10 m]
A-a - g.zona - Pramac 1 - max Aa1,q= -9.28 cm²/m
Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm

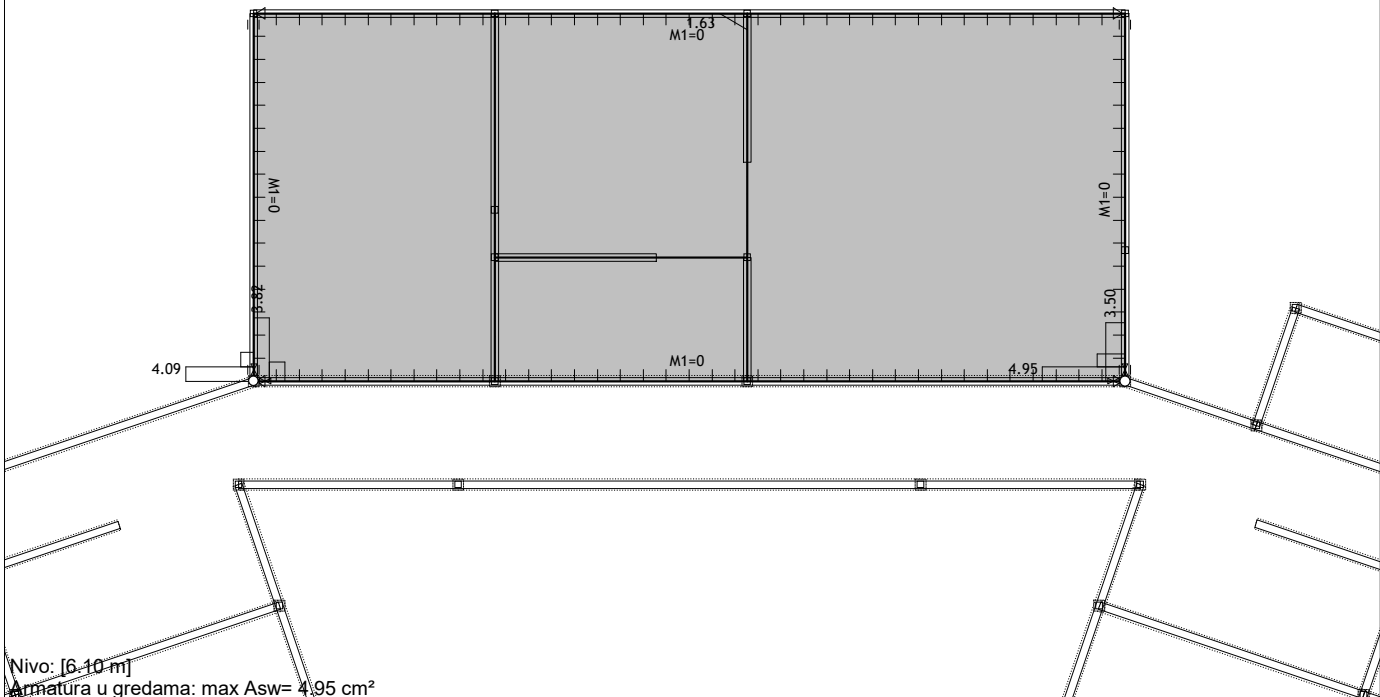


Nivo: [6.10 m]
A-a - g.zona - Pramac 2 - max Aa2,q= -5.05 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



Nivo: [6.10 m]
Armatūra u gredama: max Aa2/Aa1 = 1.15 / 1.56 cm²
Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



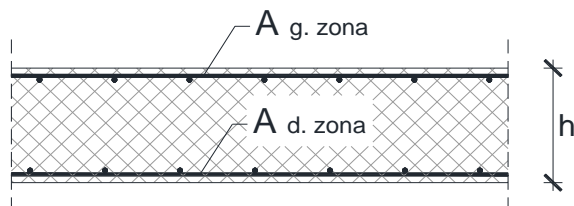
Nivo: [6.10 m]
Armatūra u gredama: max Asw = 4.95 cm²

POZ 205 - 215 - ARM. BET. PLOČA RAVNOG KROVA H = 20 cm

XC1, C - 25/30, B 500B

GEOMETRIJA PLOČE :

Širina ploče $b = 100$ cm $c = 1,5$ cm
 Visina ploče $h = 20$ cm $d = 18,0$ cm



proračun prema HRN EN 1992-1-1:2004

MATERIJAL :

Beton	C - 25/30	$f_{cd} = 1,67$ kN/cm ²	Čelik	B 500B	$f_{yd} = 43,48$ kN/cm ²
		$f_{ck} = 25,0$ N/mm ²			$f_{yk} = 500,0$ N/mm ²
		$f_{ck,cube} = 30,0$ N/mm ²			

Minimalna armatura u presjeku ploče :

 $A_{s,min} = 2,16$ cm² $A_{s,min} = 2,70$ cm²

Maksimalna armatura u presjeku ploče :

 $A_{s,max} = 30,00$ cm² $A_{s,max} = 21,39$ cm²

Za najveći razmak šipki vrijedi sljedeće :

za glavnu arm. $1,50 \times h \leq 350$ mmza razdjelnu arm. $2,50 \times h \leq 400$ mm**DIMENZIONIRANJE :**

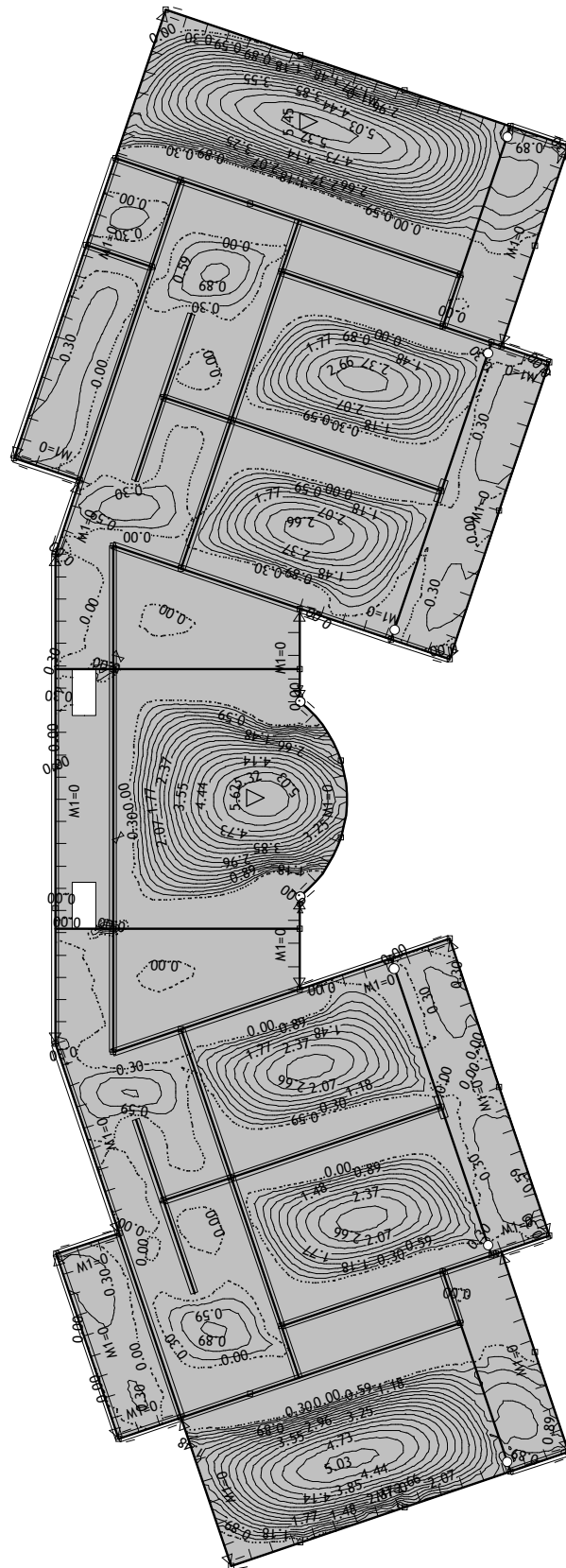
Ploču POZ 205 - 215 armirati čeličnim mrežama uz ojačanje rebrastim šipkama sve čelikom B 500B

DONJA ZONA : POZ 205, mreža Q - 503 + križno $\emptyset 10 / 15,0 / 20,0$ cm prema dijagramu
 POZ 206, mreža Q - 335
 POZ 207 i 210, mreža Q - 503
 POZ 214, mreža Q - 503 + poprečno $\emptyset 8 / 20,0$ cm prema dijagramu
 Sve ostale pozicije ploča mreža Q - 335

GORNJA ZONA : POZ 205 nad srednjim gredama s istakom iznad ploče
 u gornjoj zoni kroz grede $\emptyset 10 / 15,0$ cm, poprečno $\emptyset 8 / 25$ cm
 POZ 205-206, nad zidom mreža R - 524 + $\emptyset 10/20$ cm prema dijagramu
 POZ 214-211(212), nad srednjim zidom mreža R - 524 + $\emptyset 8 / 20$ cm
 Nad svim dominantnim zidovima mreža R - 524, lokalno
 prema dijagramu lokalno nadodati $\emptyset 8 / 20$ cm
 Nad svim preostalim srednjim zidovima mreža R - 335 ili križno Q - 335
 Nad svim rubnim zidovima konst. mreža R - 335

NAPOMENA :**Nadvišenje ploča dati sa L/300 (L = Raspon ploče).**Atiku prema arhitektonskom projektu armirati kontinuirano uzdužno sa 2 $\emptyset 10 / 25,0$ cm. Vilice sve $\emptyset 8 / 25,0$ cm izvesti sidrene u grede ili HS ploče ravnog krova.Uz otvor ploče POZ 206 izvesti križna ojačanja. U donju i gornju zonu postaviti 3 $\emptyset 14$. Vilice tipa "U" $\emptyset 8 / 20,0$ cm.

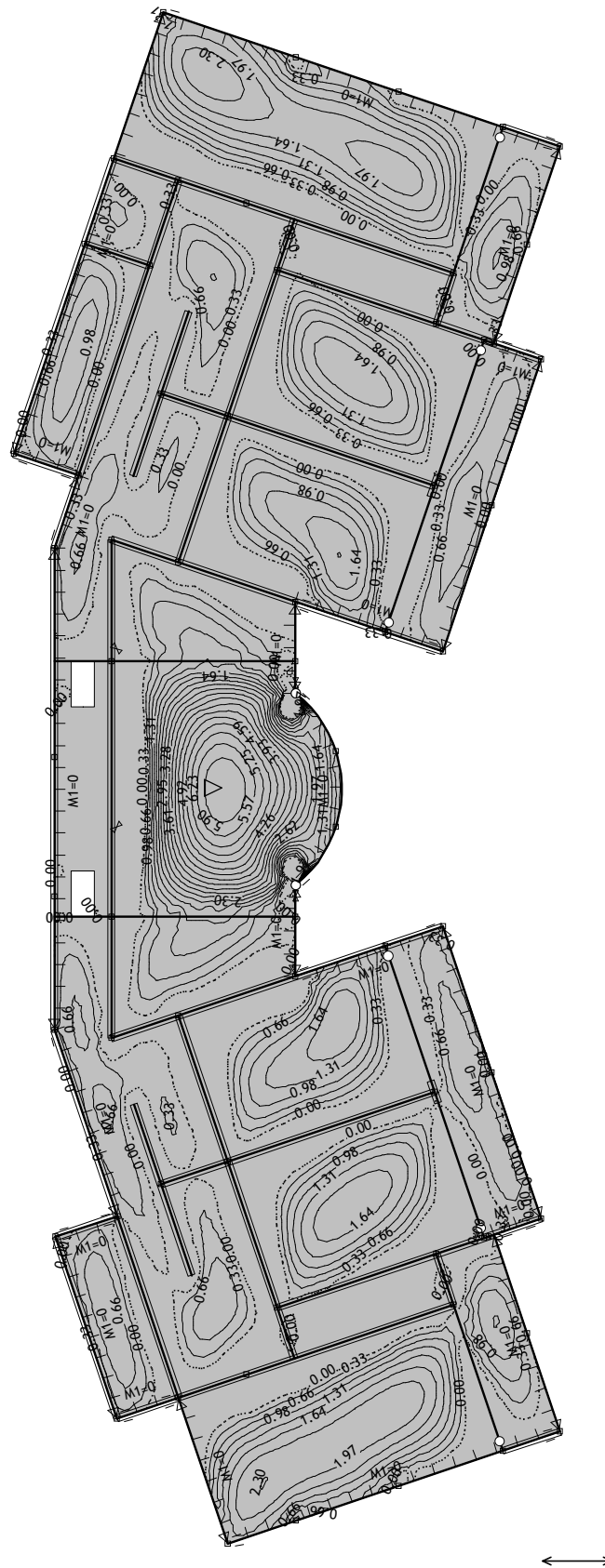
Nije dozvoljeno uklanjanje podupirača do izvedbe i postizanja čvrstoće greda ravnog krova. Prilikom podupiranja oplata ploča POZ 200 osigurati i podupiranje postojeće ploče POZ 100.

Dimenzioniranje (beton)Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm

Nivo: [7.10 m]

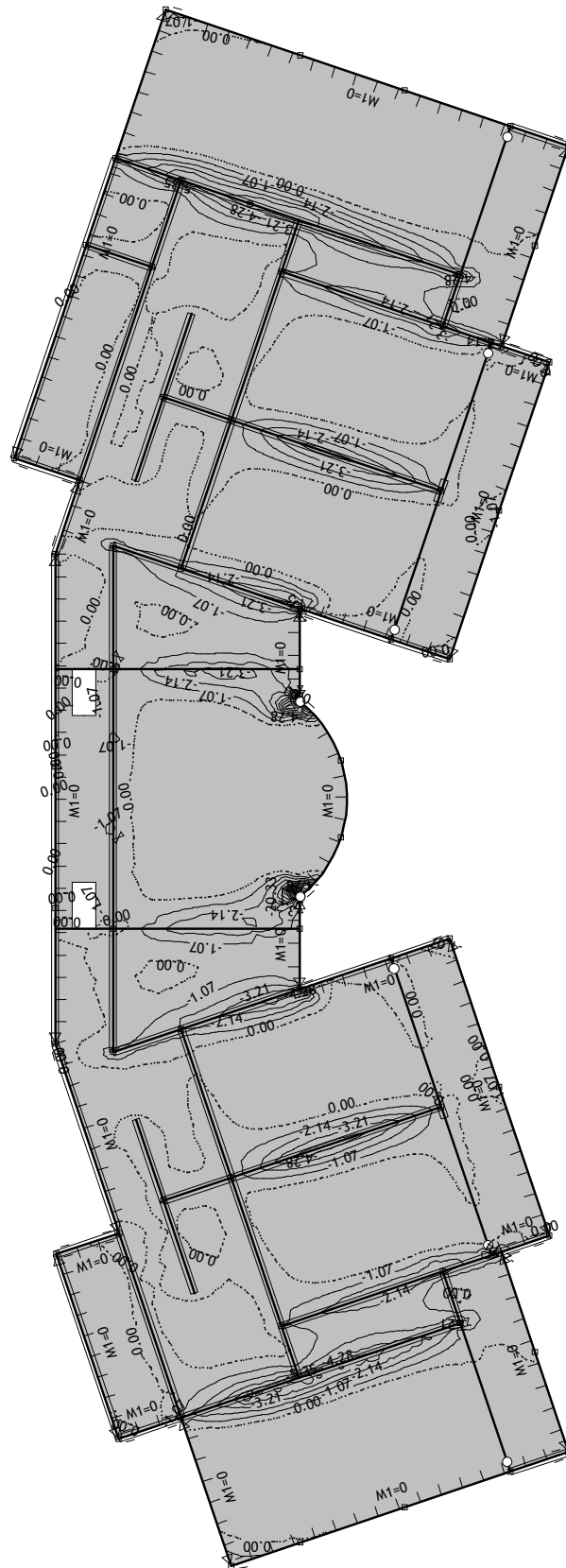
Aa - d.zona - Pravec 1 - max Aa1,d= 5.62 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm



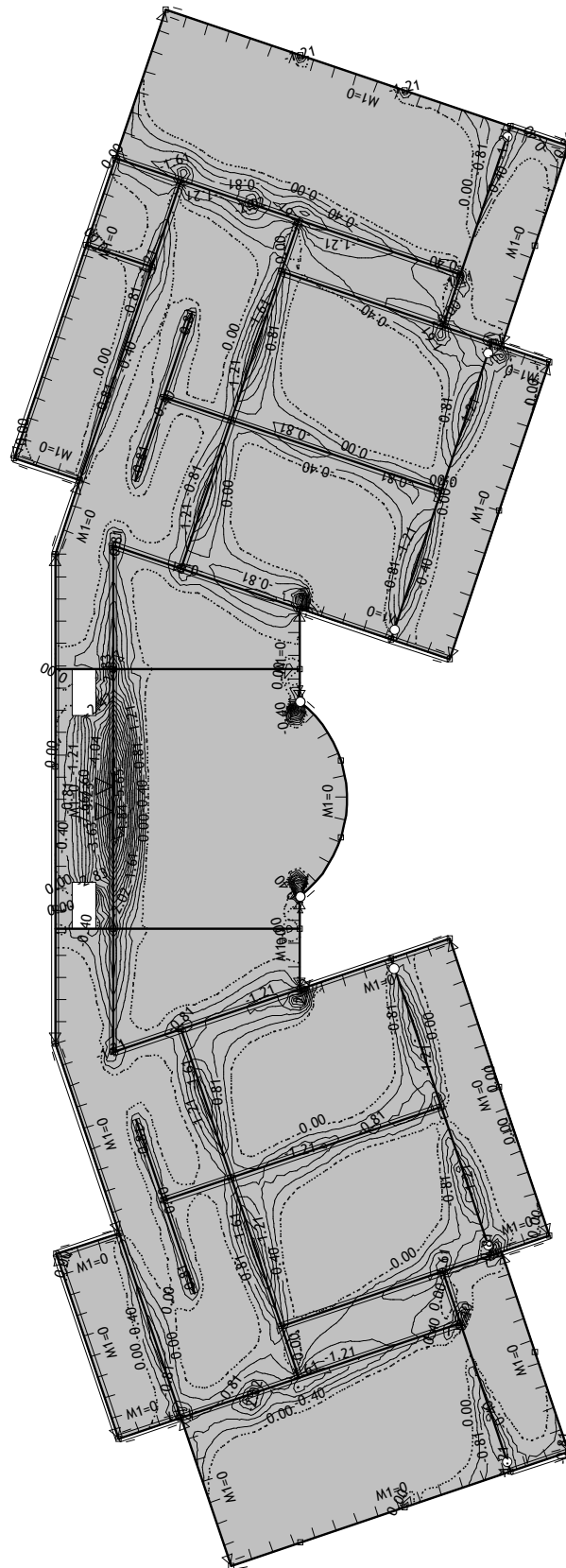
Nivo: [7.10 m]
Aa - d.zona - Pravec 2 - max Aa2,d= 6.23 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm



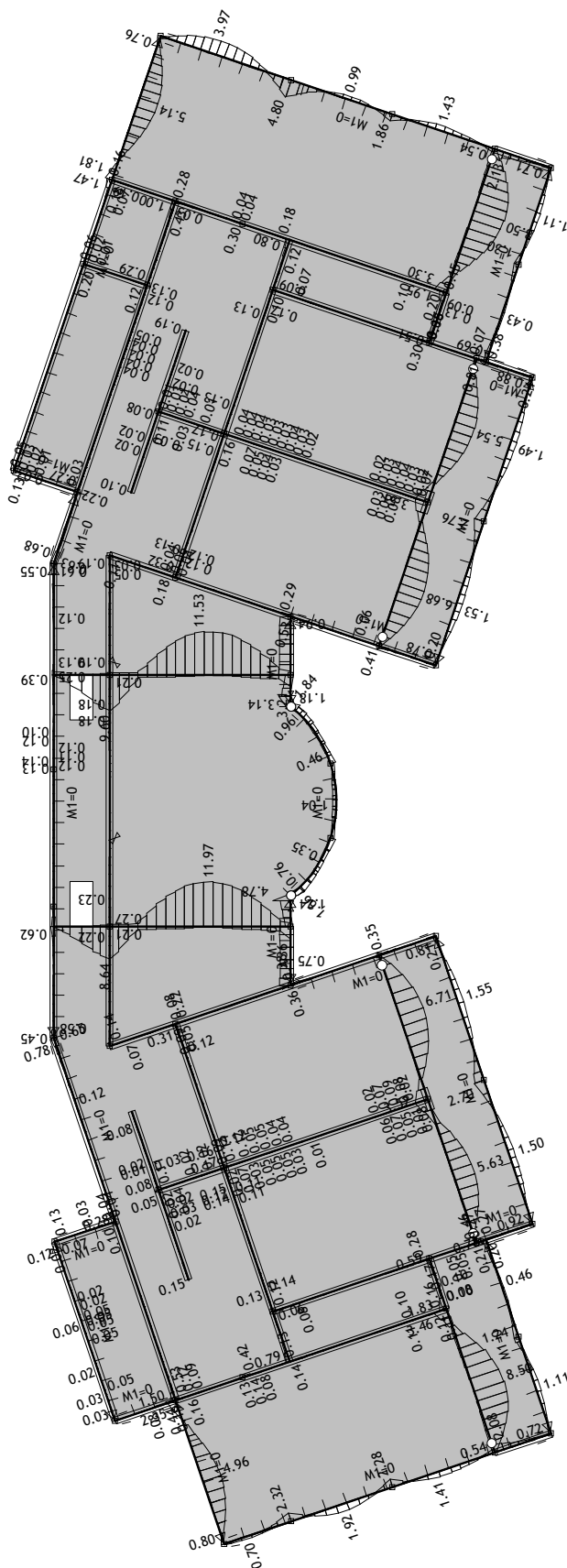
Nivo: [7.10 m]
Aa - g.zona - Pramac 1 - max Aa1,g= -20.33 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm



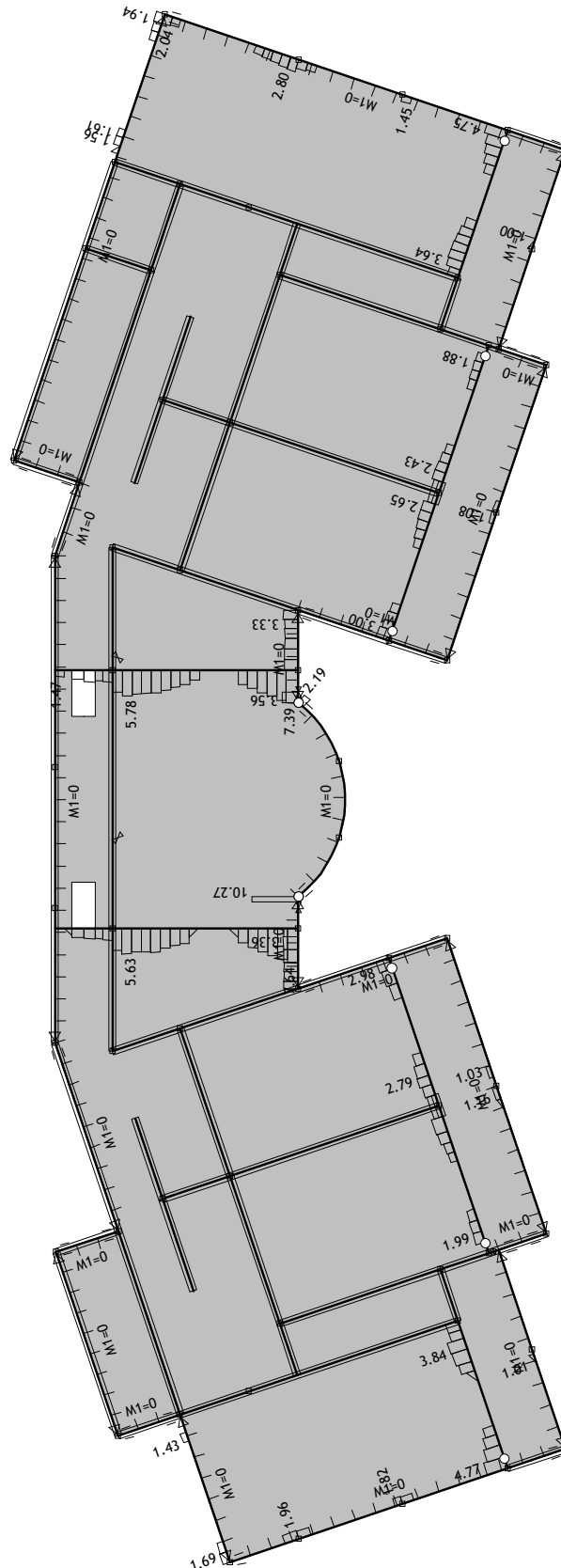
Nivo: [7.10 m]
Aa - g.zona - Pramac 2 - max Aa2,g= -7.66 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



Nivo: [7.10 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 9.60 / 11.97 cm²

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



Nivo: [7.10 m]
Armatura u gredama: max $A_{sw} = 10.27 \text{ cm}^2$

POZ 216 - ARM. BET. KONTINUIRANA GREDA 30/70 CMXC1, C - 25/30, B 500B

AB greda se izvodi sa istakom iznad ploče ravnog krova $h = 20 + 50 = 70$ cm

Armirati u polju sa :

Armirati nad osloncima sa :

gornja zona 2 Ø 20

gornja zona 3 Ø 20

vilice Ø 10 / 10,0 cm / 20,0 cm

donja zona 6 Ø 20

donja zona 6 Ø 20

Donja zona kraćeg polja 2 Ø 20

Donja zona grede - 4 Ø 20 smjestiti unutar vilica, dodatno simetrično nadodati 2x1 Ø 20

Armaturu grede položiti na kontinuirano postavljenu armaturu donje zone ploče.
Izvedbom osigurati ugradnju armature gornje zone kroz gredu, a sve prema napomeni za armiranje ploča

Nije dozvoljeno uklanjanje podupirača do izvedbe i postizanja čvrstoće greda ravnog krova

POZ 217 - ARM. BET. KONTINUIRANA GREDA 30/67 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armirati kontinuirano sa :

gornja zona 3 Ø 16

vilice Ø 10 / 10,0 cm / 20,0 cm

donja zona 3 Ø 16

Armaturu spleteno nastaviti na konstruktivnu armaturu grede luka POZ 218

Iz greda serklažnu u ploču nastaviti sa 3 Ø 20 u gornjoj i donjoj zoni

POZ 218 - ARM. BET. KONTINUIRANA GREDA 30/67 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armirati kontinuirano sa :

gornja zona 3 Ø 16

vilice Ø 10 / 10,0 cm / 20,0 cm

donja zona 3 Ø 16

Armaturu spleteno nastaviti na konstruktivnu armaturu grede luka POZ 218

POZ 219 - ARM. BET. KONTINUIRANA GREDA 20/67 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armirati u polju sa :

Armirati nad osloncima sa :

gornja zona 2 Ø 16

gornja zona 3 Ø 16

vilice Ø 8 / 25,0 cm

donja zona 3 Ø 16

donja zona 3 Ø 16

POZ 220 - ARM. BET. KONTINUIRANA GREDA 30/110 CM

XC1, C - 25/30, B 500B

Armirati u polju sa :

gornja zona 2 Ø 16

vilice Ø 8 / 12,5 cm / 25,0 cm

donja zona 4 Ø 16

Armirati nad osloncima sa :

gornja zona 4 Ø 16

donja zona 4 Ø 16

POZ 221 - ARM. BET. KONTINUIRANA GREDA 20/67 CM

XC1, C - 25/30, B 500B

Armirati u polju sa :

gornja zona 2 Ø 14

vilice Ø 8 / 25,0 cm

donja zona 3 Ø 14

Armirati nad osloncima sa :

gornja zona 3 Ø 14

donja zona 3 Ø 14

POZ 222 - ARM. BET. GREDA 30/67 CM

XC1, C - 25/30, B 500B

Armirati sa :

gornja zona 2 Ø 20

vilice Ø 10 / 12,5 cm / 25,0 cm

donja zona 4 Ø 20

Armaturu gornje zone grede nastaviti sa 2 Ø 20 u HS nad zidom.

POZ 223 - ARM. BET. KONTINUIRANA GREDA 30/67 CM

XC1, C - 25/30, B 500B

Armirati u polju sa :

gornja zona 2 Ø 16

vilice Ø 8 / 25,0 cm

donja zona 3 Ø 16

Armirati nad osloncima sa :

gornja zona 3 Ø 16

donja zona 3 Ø 16

Armaturu gornje zone grede nastaviti sa 3 Ø 16 u HS nad zidom POZ Z1.

POZ 223' - ARM. BET. KONTINUIRANA GREDA 30/67 CM

XC1, C - 25/30, B 500B

Gredu POZ 223' armirati po uzoru na POZ 223 s iznimkom zadnjeg većeg polja
U donju zonu zadnjeg polja kao i u gornju zonu nad zadnjim ležajem
postaviti lokalno 4 Ø 16. Vilice progustiti Ø 8 / 12,5 cm / 25,0 cm

POZ 224 - ARM. BET. GREDA 30/67 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armirati sa :

gornja zona	2 Ø 16	vilice Ø 8 / 12,5 cm / 25,0 cm
donja zona	4 Ø 16	

Armaturu gornje zone grede nastaviti sa 2 Ø 16 u HS nad zidom.

POZ 225 - ARM. BET. GREDA 20/50 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armirati sa :

gornja zona	2 Ø 16	vilice Ø 8 / 20,0 cm
donja zona	3 Ø 16	

POZ 226 - ARM. BET. KONTINUIRANI NADOZID VIJENCA 30/130 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armirati kontinuirano sa :

gornja zona	3 Ø 14	vilice Ø 8 / 25,0 cm
donja zona	3 Ø 14	

Armaturu ankerima povezati sa arm. bet. konstrukcijom postojećeg nadozida i ili HS-a građevine. Simetrično izvesti križne ankere Ø 10 / 25,0 cm

Osigurati nastavljanje armature VS-a prema pozicijama niže etaže.

Na mjestima oslanjanja greda krova izvesti VS uz sidrenje ankera križno u postojeći vijenac.

POZ 101 - 128 - ARM.BET. MEĐUKATNA PLOČA H = 20(24) cm

XC1, C -25/30, S - 500

POZ 101 - 128 ODNOSI SE NA POSTOJEĆI DIO MEĐUKATNE PLOČE

Kopija odabrane armature prema građevinskom projektu br. el. 303/08

Armature mreže klase kvalitete S - 500, ekvivalentne su armaturi B 500B

Rebrasta armatura klase kvalitete S - 400, ekvivalent je 80% vrijednosti armature B 500B

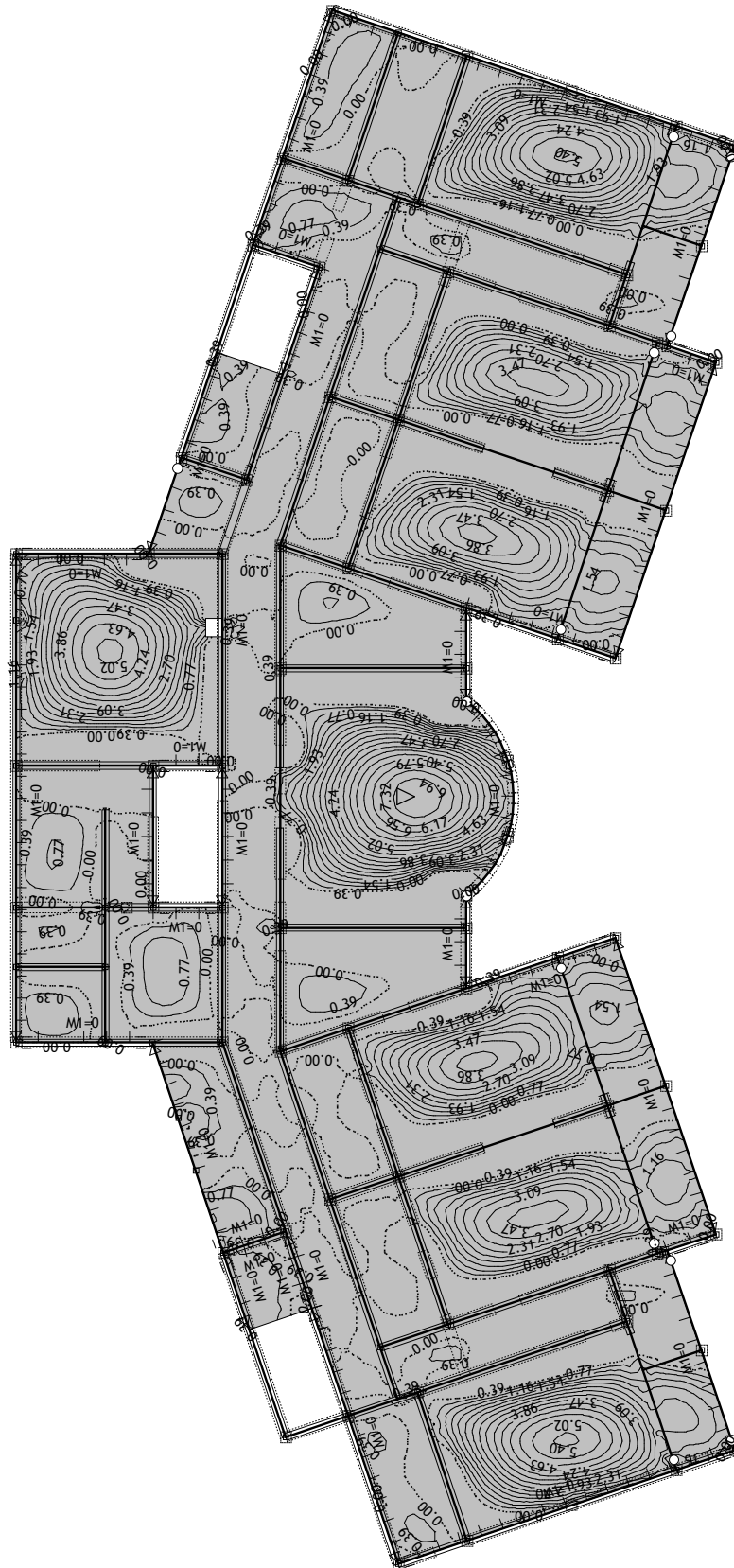
DONJA ZONA : POZ 101-105, mreža Q - 335
POZ 106, mreža Q - 503 + križno \emptyset 8/20 cm prema dijagramu
POZ 107 i 109, mreža Q - 335
POZ 108, mreža Q - 503 + križno \emptyset 10/20 cm prema dijagramu
POZ 110 i 111, mreža Q - 503
POZ 112, mreža Q - 503 + dominantini smjer \emptyset 8/20 cm prema dijagramu
POZ 113-128, mreža Q - 503

GORNJA ZONA : POZ 101-105, mreža R - 335, nad rubnim zidovima konst. R - 335
POZ 103(105)-106, nad zidom mreža R - 524 + \emptyset 8/20 cm prema dijagramu
POZ 106, nad rubnim zidovima konst. R - 524
POZ 107-106, nad zidom mreža R - 524 + \emptyset 8/20 cm prema dijagramu
POZ 107-108, nad zidom mreža R - 524 + \emptyset 10/20 cm prema dijagramu
POZ 107, nad ostalim zidovima R - 335
POZ 108-109, nad zidom mreža R - 524 + \emptyset 10/20 cm prema dijagramu
POZ 108, nad rubnim zidovima konst. R - 524
POZ 110-109(111), nad zidom mreža R - 524 + \emptyset 8/20 cm prema dijagramu
POZ 110, nad ostalim zidovima R - 335
POZ 117-111(112), nad zidom mreža R - 524
POZ 117, nad ostalim zidovima R - 335
POZ 112-120(123), nad zidom mreža R - 524
POZ 112-115(116), nad zidom mreža R - 524
POZ 112, nad rubnim zidovima konst. R - 524
POZ 113-128, mreža R - 335

POZ 108 visine 24 cm ostalo 20 cm

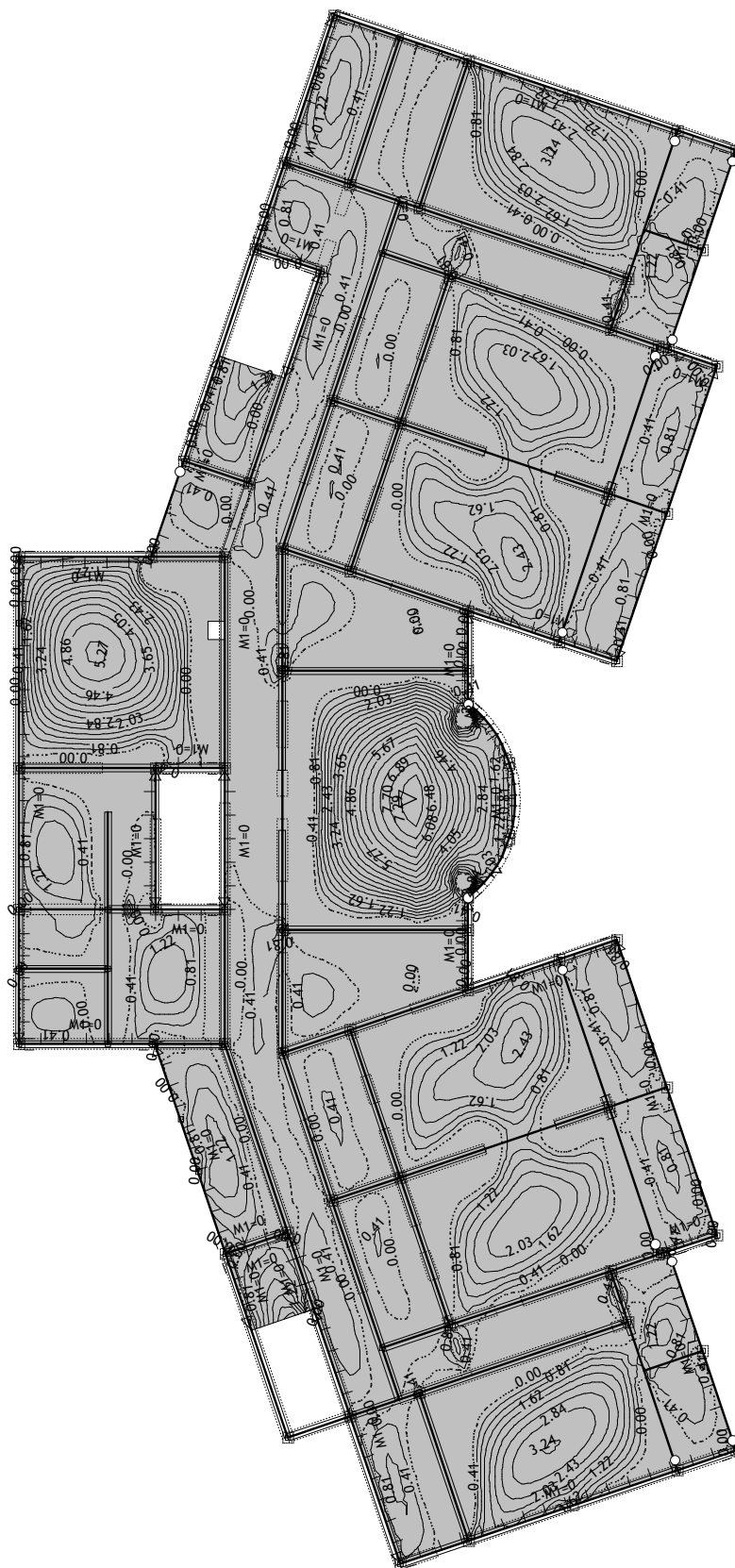
POSTOJEĆA ARMATURA ZADOVOLJAVA NOVOPROJEKTIRANE UVIJETE PRORAČUNA

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm



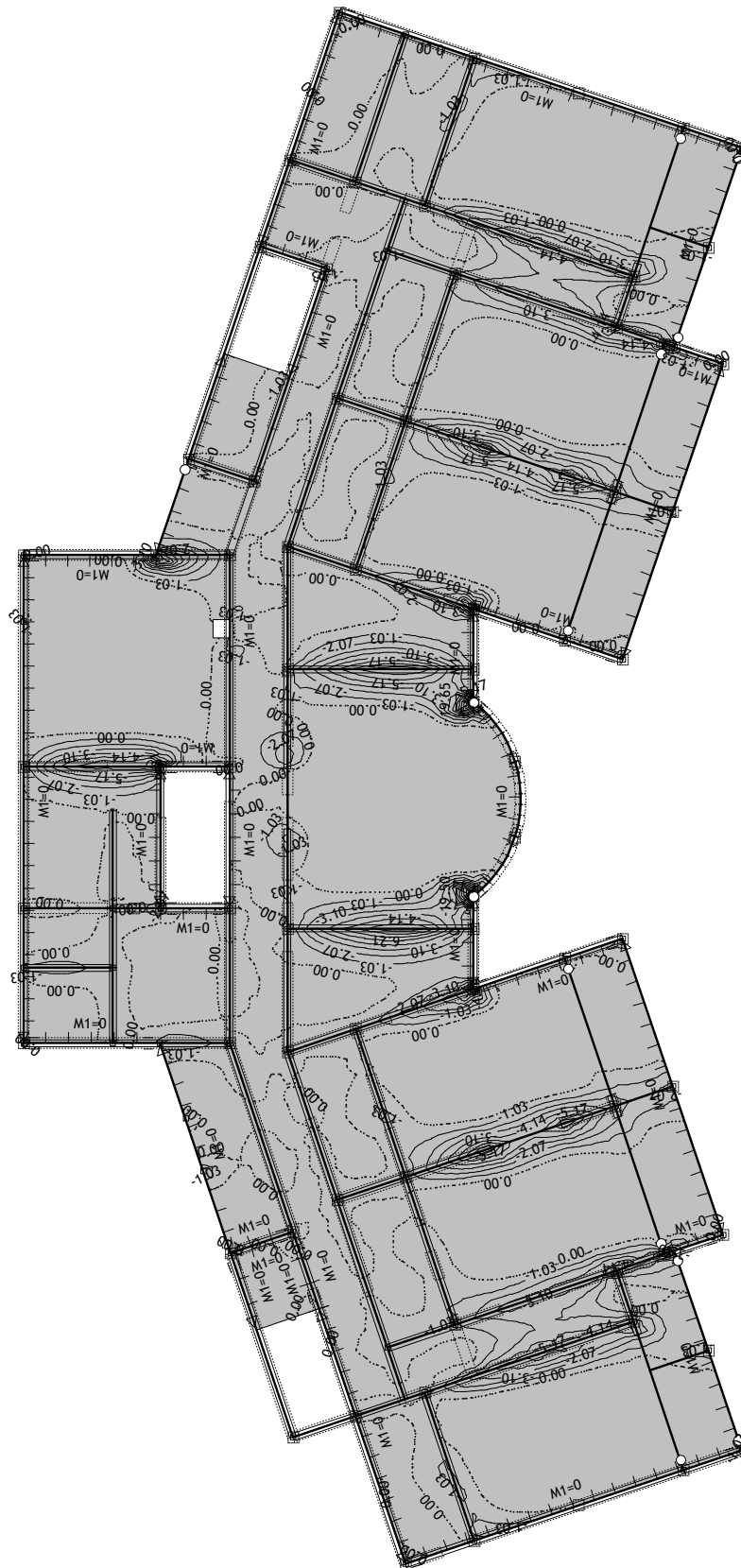
Nivo: [3.20 m]
Aa - d.zona - Pravec 1 - max Aa1,d= 7.32 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm



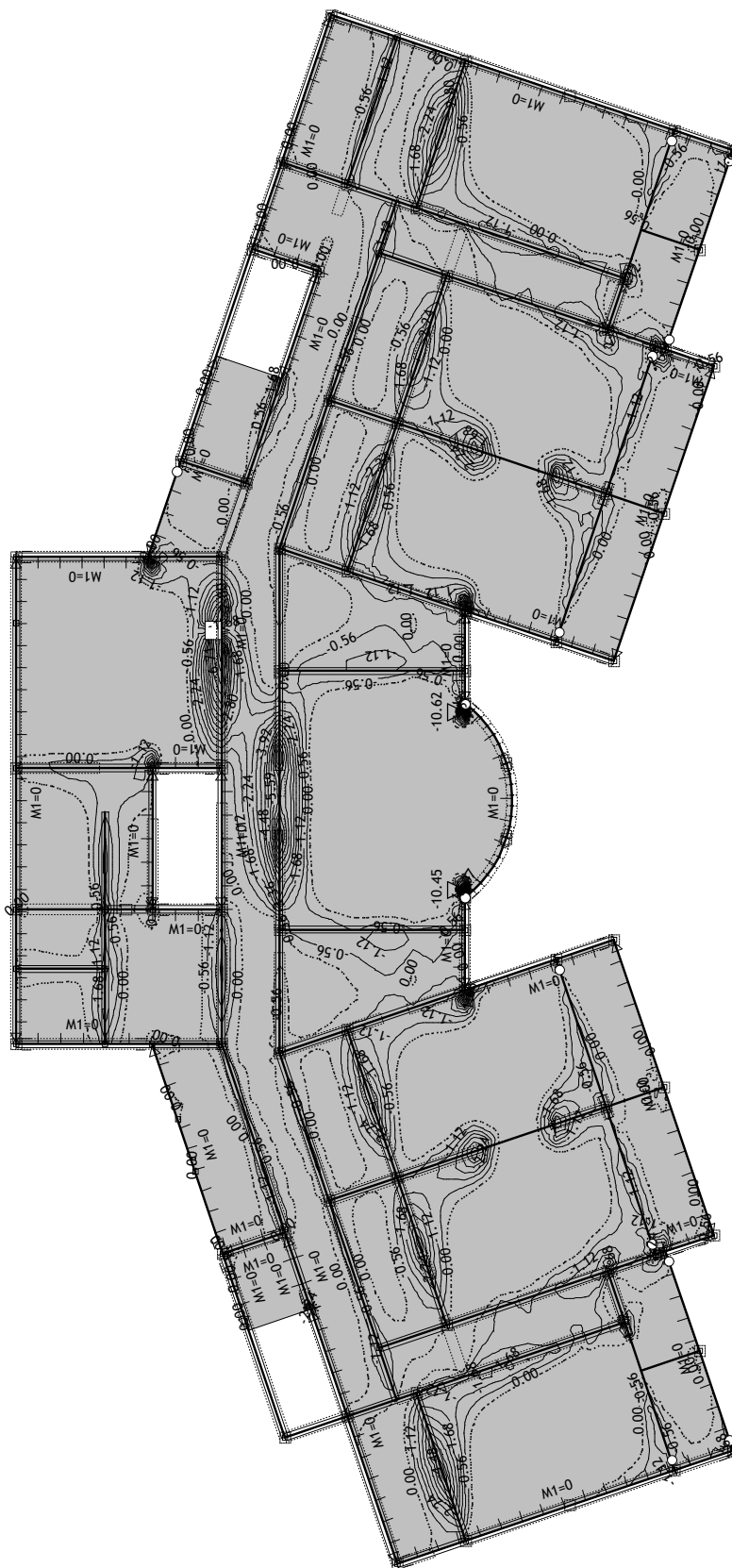
Nivo: [3.20 m]
Aa - d.zona - Pravec 2 - max Aa_{2,d}= 7.70 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm



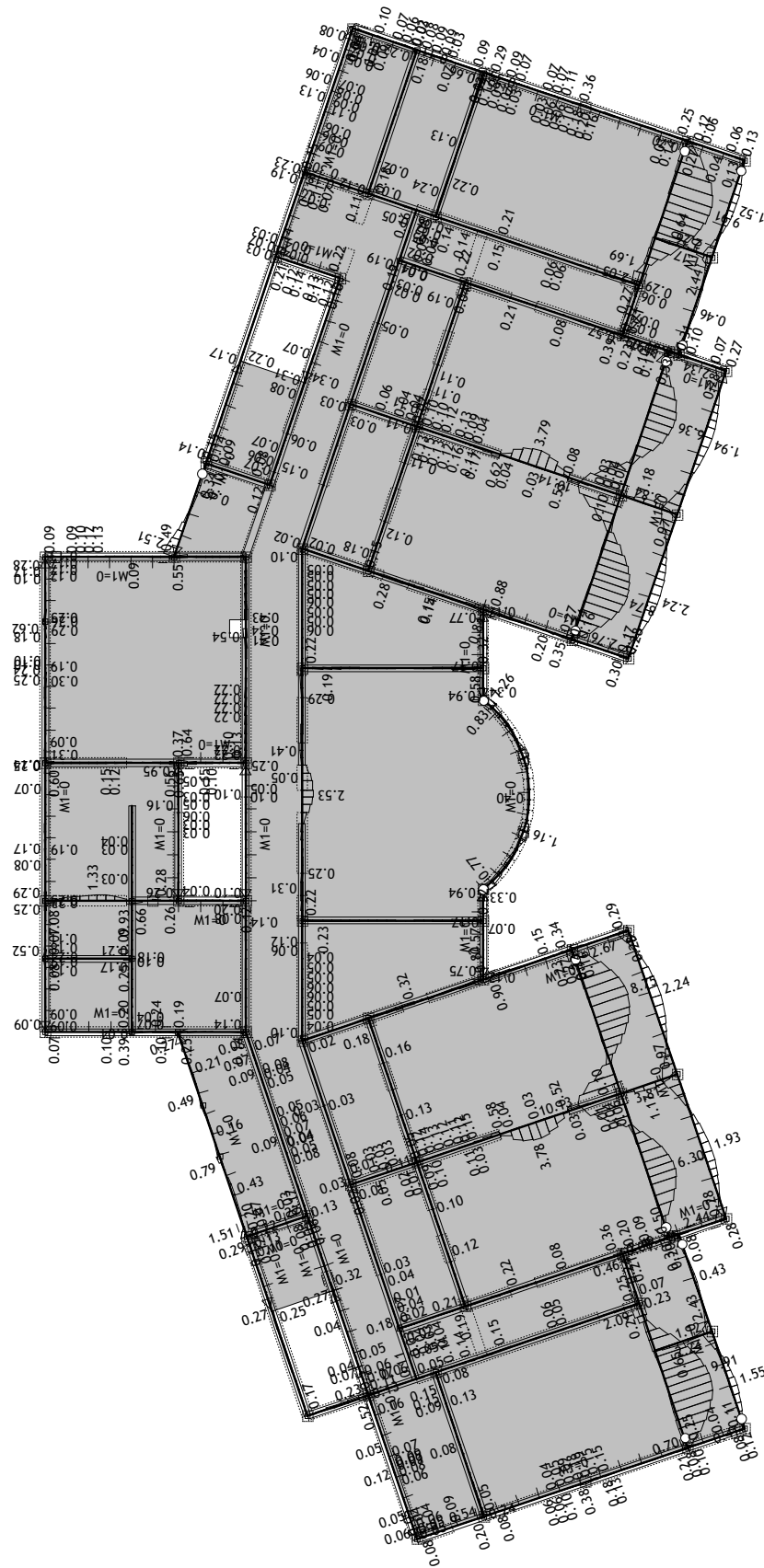
Nivo: [3.20 m]
Aa - g.zona - Pravec 1 - max Aa1,g= -19.65 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm



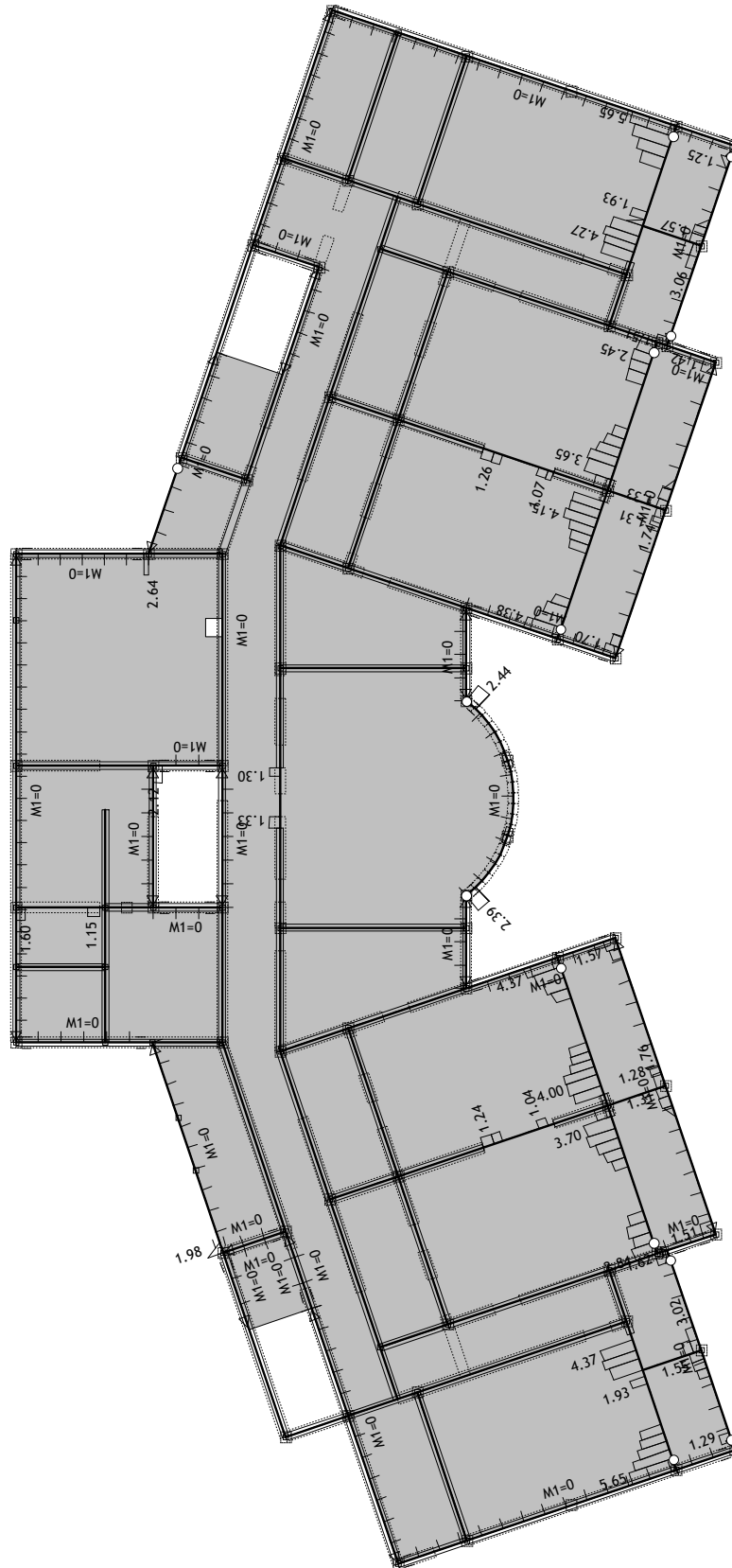
Nivo: [3.20 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -10.62 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



Nivo: [3.20 m]
Armatura u gredama: max $A_{a2}/A_{a1} = 10.14 / 9.91 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



Nivo: [3.20 m]
Armatura u gredama: max $A_{sw} = 5.65 \text{ cm}^2$

POZ 129 -144 – POSTOJEĆE ARM. BET. GREDE

XC1, C - 25/30, S - 400

Kopija odabrane armature prema građevinskom projektu br. el. 303/08

Rebrasta armatura klase kvalitete S - 400, ekvivalent je 80% vrijednosti armature B 500B

POZ 129 - ARM. BET. GREDA 20/50 CM

XC1, C - 25/30, S - 400

Armirana sa :

gornja zona	2 Ø 20	vilice Ø 10 / 15,0 / 25,0 cm
donja zona	4 Ø 22	

POZ 130 - ARM. BET. GREDA 30/40 CM

XC1, C - 25/30, S - 400

Armirana sa :

gornja zona	2 Ø 14	vilice Ø 8 / 25,0 cm
donja zona	2 Ø 14 + 2 Ø 12	

POZ 131 - ARM. BET. KONTINUIRANA GREDA 30/40 CM

XC1, C - 25/30, S - 400

Armirana u polju sa :

gornja zona	2 Ø 14	vilice Ø 8 / 10,0 cm / 20,0 cm
donja zona	3 Ø 16	

Armirano nad ležajem sa :

gornja zona	3 Ø 16
donja zona	3 Ø 16

POZ 132 - ARM. BET. GREDA 20/50 CM

XC1, C - 25/30, S - 400

Armirana sa :

gornja zona	2 Ø 14	vilice Ø 8 / 25,0 cm
donja zona	3 Ø 16	

POZ 133 - ARM. BET. KONTINUIRANA GREDA 30/40 CM

XC1, C - 25/30, S - 400

Armirana u polju sa :

gornja zona	3 Ø 16	vilice Ø 8 / 15,0 cm / 20,0 cm / 25,0 cm
donja zona	3 Ø 16	

Armirano nad ležajem sa :

gornja zona	3 Ø 16
donja zona	3 Ø 16

POZ 134 - ARM. BET. GREDA 30/40 CMXC1, C - 25/30, S - 400

Armirana sa :

gornja zona	2 Ø 12	vilice Ø 8 / 25,0 cm
donja zona	2 Ø 12	

POZ 135 - ARM. BET. GREDA 20/50 CMXC1, C - 25/30, S - 400

Armirana sa :

gornja zona	3 Ø 16	vilice Ø 8 / 15,0 / 25,0 cm
donja zona	3 Ø 20	

POZ 136 - ARM. BET. GREDA 20/40 CMXC1, C - 25/30, S - 400

Armirana sa :

gornja zona	3 Ø 12	vilice Ø 8 / 25,0 cm
donja zona	3 Ø 12	

POZ 137 - ARM. BET. KONTINUIRANA GREDA 30/60 CMXC1, C - 25/30, S - 400

Armirana u polju sa :

Armirano nad ležajem sa :

gornja zona	2 Ø 22	gornja zona	2 Ø 25 + 2 Ø 22
	vilice Ø 10 / 10,0 cm / 15,0 cm		vilice Ø 8 / 25,0 cm
donja zona	2 Ø 25 + 2 Ø 22	donja zona	2 Ø 25 + 2 Ø 22

POZ 138 - ARM. BET. KONTINUIRANA GREDA 20/50 CMXC1, C - 25/30, S - 400

Armirana u polju sa :

Armirano nad ležajem sa :

gornja zona	2 Ø 14	gornja zona	3 Ø 16
	vilice Ø 10 / 30,0 cm		
donja zona	3 Ø 16	donja zona	3 Ø 16

POZ 139 - ARM. BET. KONTINUIRANA GREDA 20/50 CMXC1, C - 25/30, S - 400

Armirana u polju sa :

Armirano nad ležajem sa :

gornja zona	2 Ø 14	gornja zona	2 Ø 14
	vilice Ø 8 / 30,0 cm		
donja zona	2 Ø 14	donja zona	2 Ø 14

POZ 140 - ARM. BET. GREDA 20/40 CMXC1, C - 25/30, S - 400

Armirana sa :

gornja zona	2 Ø 12	vilice Ø 8 / 25,0 cm
donja zona	2 Ø 12	

POZ 141 - ARM. BET. GREDA 30/60 CMXC1, C - 25/30, S - 400

Armirana sa :

gornja zona	3 Ø 22	vilice Ø 10 / 10,0 cm / 20,0 cm / 30,0 cm
donja zona	5 Ø 28	

POZ 142 - ARM. BET. KONTINUIRANA GREDA 20/50 CMXC1, C - 25/30, S - 400

Armirana u polju sa :

gornja zona	2 Ø 14	vilice Ø 8 / 30,0 cm
donja zona	2 Ø 14	

Armirano nad ležajem sa :

gornja zona	2 Ø 14
donja zona	2 Ø 14

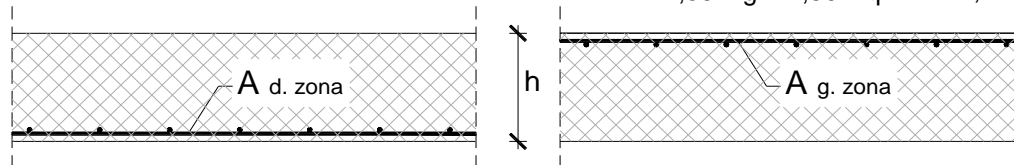
POSTOJEĆA ARMATURA ZADOVOLJAVA NOVOPROJEKTIRANE UVIJETE PRORAČUNA

POZ P1 - ARM. BET. PLOČA PODESTA MEĐUKATA H = 20 CM

XC1, C - 25/30, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Reakcija ploče stepenica ST	=	29,69 kN/m'
2. Kam. ploče + cem.mort	=	2,00 kN/m ²
3. AB ploča h = 20 cm + podgled	=	5,25 kN/m ²
		<hr/>
	g =	7,25 kN/m ²
4. Pokretno	q =	3,00 kN/m ²
		<hr/>
	1,00 x g + 1,00 x q =	10,25 kN/m ²
	1,35 x g + 1,50 x q =	14,29 kN/m ²

**GEOMETRIJA PLOČE :**

Širina ploče	b =	100 cm	c =	1,5 cm
Visina ploče	h =	20 cm	d =	18,0 cm

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ P1	L _x = 2,90 m	L _y /L _y = 1,21	M _{Sd} = 34,37 kNm/m'	
	L _y = 3,50 m	K = 145,02	M _{Sd,p} = 13,37 kNm/m'	m _p = 10,9
		K _{lx} = 86,10	M _{Sd,lx} = 21,01 kNm/m'	m _{lx} = 4,10

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 25/30	f _{cd} = 1,67 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} = 43,48 kN/cm ²
		f _{ck} = 25,0 N/mm ²			f _{yk} = 500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} = 30,0 N/mm ²			

μ _{sds} = 0,064	ζ = 0,957	ε _{S1} = 20,0	<u>Potrebna površina</u>
x = 2,00 cm	ξ = 0,111	ε _{C2} = -2,5	<u>armature :</u>

A_{s1} = 4,59 cm²

Minimalna armatura u presjeku ploče :

A_{s,min} = 2,16 cm²A_{s,min} = 2,70 cm²

Maksimalna armatura u presjeku ploče :

A_{s,max} = 30,00 cm²A_{s,max} = 21,39 cm²

Za najveći razmak šipki vrijedi sljedeće :

za glavnu arm. 1,50 x h ≤ 350 mm

za razdjelnu arm. 2,50 x h ≤ 400 mm

DIMENZIONIRANJE :

Ploču POZ P1 armirati čeličnim mrežama uz ojačanje rebrastim šipkama sve čelikom B 500B

DONJA ZONA : Mreža Q - 335 + Ø 8 / 10,0 cm u metru širine oslonca stubišta**GORNJA ZONA :** Nad svim srednjim i rubnim rubnim zidovima konst. mreža R - 335**NAPOMENA :**

Novu ploču armirati prema napomeni te osloniti na sve tri strane nosivog zida. Oslanjanje osigurati uz štemanje sa minimalnim osloncem od 10 cm. Rubno izvesti HS.

Postojeći dio ploče prema mjestu proboja novih stepenica pravilno odrezati. U dodatnom metru širine ploču lokalno poštovati bez rezanja i uklanjanja armature. Na postojeću armaturu u zoni oslanjanja stepenica nadodati Ø 8 / 10,0 cm.

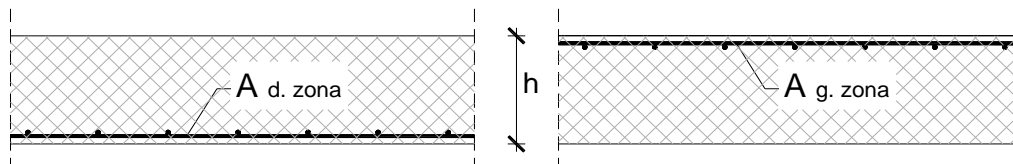
Uz slobodan rub ploča pri oslanjanju stepenica grupirati 2 Ø 14 u donju zonu !

POZ P2 - ARM. BET. PLOČA RAVNOG KROVA H = 20 CM

XC1, C - 25/30, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Završni sloj krova + termoizol. + hidrosloj + beton u padu	=	2,50 kN/m ²
2. AB ploča h = 20 cm + podgled	=	5,25 kN/m ²
		<hr/> g = 7,75 kN/m ²
3. Pokretno (za ravni krov)		q = 1,50 kN/m ²
		<hr/> 1,00 x g + 1,00 x q = 9,25 kN/m ²
		<hr/> 1,35 x g + 1,50 x q = 12,71 kN/m ²

**GEOMETRIJA PLOČE :**

Širina ploče	b = 100 cm	c = 1,5 cm
Visina ploče	h = 20 cm	d = 18,0 cm

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ P2	L _x = 3,00 m	L _y /L _y = 1,53	M _{sdl} = 8,55 kNm/m'	m _p = 20,51
	L _y = 4,60 m	K = 175,43		

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 25/30	f _{cd} = 1,67 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} = 43,48 kN/cm ²
		f _{ck} = 25,0 N/mm ²			f _{yk} = 500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} = 30,0 N/mm ²			

μ _{sds} = 0,016	ζ = 0,983	ε _{s1} = 20,0	<u>Potrebna površina</u>
x = 0,86 cm	ξ = 0,048	ε _{c2} = -1,0	<u>armature :</u>

A_{s1} = 1,11 cm²

Minimalna armatura u presjeku ploče :

A_{s,min} = 2,16 cm²A_{s,min} = 2,70 cm²

Maksimalna armatura u presjeku ploče :

A_{s,max} = 30,00 cm²A_{s,max} = 21,39 cm²

Za najveći razmak šipki vrijedi sljedeće :

za glavnu arm. 1,50 x h ≤ 350 mm

za razdjelnu arm. 2,50 x h ≤ 400 mm

DIMENZIONIRANJE :

Ploču POZ P2 armirati čeličnim mrežama uz ojačanje rebrastim šipkama sve čelikom B 500B

DONJA ZONA : Mreža Q - 335**GORNJA ZONA :** Nad srednjim i rubnim zidovima R - 335**NAPOMENA :**

Postojeća armatura ploče zadovoljava novoprojektirane uvijete.

Ploču prema potrebi lokalno poštovati BEZ REZANJA I UKLANJANJA ARMATURE.

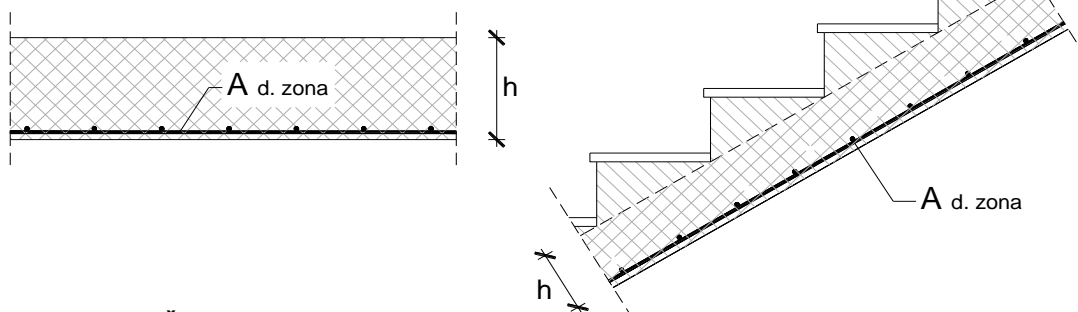
Konačno prilagoditi novoprojektiranim uvijetima.

POZ ST - ARM. BET. PLOČA STEPENICA H = 16 CM

XC1, C - 25/30, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Kam. ploče + cem.mort + stepenice	=	2,50 kN/m ²
2. AB ploča h = 16 cm + podgled	=	4,25 kN/m ²
	<hr/>	g = 6,75 kN/m ²
3. Pokretno	=	q = 3,00 kN/m ²
	<hr/>	1,00 x g + 1,00 x q = 9,75 kN/m ²
		1,35 x g + 1,50 x q = 13,61 kN/m ²
		(1,35 x g) / cosα + 1,50 x q = 15,62 kN/m ²

**GEOMETRIJA PLOČE :**

Širina ploče	b =	100 cm	c =	2,0 cm
Visina ploče	h =	16 cm	d =	13,0 cm

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ ST	L = 3,80 m	M _{Sd} = 28,20 kNm/m'	R _{ST} = 29,69 kN/m'
--------	------------	--------------------------------	-------------------------------

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 25/30	f _{cd} = 1,67 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} = 43,48 kN/cm ²
		f _{ck} = 25,0 N/mm ²			f _{yk} = 500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} = 30,0 N/mm ²			
μ _{sds} =	0,100	ζ = 0,934	ε _{s1} =	18,5	<u>Potrebna površina</u>
x =	2,07 cm	ξ = 0,159	ε _{c2} =	-3,5	<u>armature :</u>

A_{s1} = 5,34 cm²

Minimalna armatura u presjeku ploče :

A_{s,min} = 1,56 cm²A_{s,min} = 1,95 cm²

Maksimalna armatura u presjeku ploče :

A_{s,max} = 24,00 cm²A_{s,max} = 15,45 cm²

Za najveći razmak šipki vrijedi sljedeće :

za glavnu arm. 1,50 x h ≤ 350 mm

za razdjelnu arm. 2,50 x h ≤ 400 mm

DIMENZIONIRANJE :

Ploču POZ ST armirati rebrastim čelikom B 500B

DONJA ZONA : Uzdužno Ø 10 / 10,0 cm (10 Ø 10 / m'), poprečno Ø 8 / 20,0 cm**NAPOMENA :**

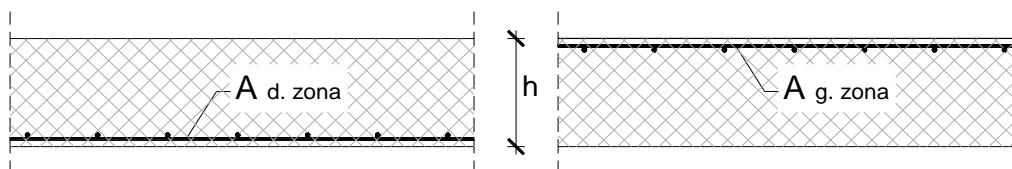
Ploču stepenica osloniti na temeljnu traku, ploču podesta, odnosno na međukatnu ploču, a uzdužnu armaturu nastaviti do nosivog zida.

POZ Po - ARM. BET. PLOČA PODESTA H = 16 CM

XC1, C - 25/30, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Reakcija ploče stepenica ST	=	29,69 kN/m'
2. Kam. ploče + cem.mort	=	2,00 kN/m ²
3. AB ploča h = 16 cm + podgled	=	4,25 kN/m ²
		<hr/>
	g =	6,25 kN/m ²
4. Pokretno	q =	3,00 kN/m ²
		<hr/>
	1,00 x g + 1,00 x q =	9,25 kN/m ²
	1,35 x g + 1,50 x q =	12,94 kN/m ²

**GEOMETRIJA PLOČE :**

Širina ploče	b =	100 cm	c =	1,5 cm
Visina ploče	h =	16 cm	d =	14,0 cm

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ Po	L _x = 2,90 m	L _y /L _y = 0,55	M _{Sd} = 24,52 kNm/m'	
	L _y = 1,60 m	K = 60,03	M _{Sd,p} = 6,32 kNm/m'	m _p = 9,50
		K _{lx} = 86,10	M _{Sd,lx} = 18,20 kNm/m'	m _{lx} = 4,73

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 25/30	f _{cd} = 1,67 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} = 43,48 kN/cm ²
		f _{ck} = 25,0 N/mm ²			f _{yk} = 500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} = 30,0 N/mm ²			

μ _{sds} = 0,075	ζ = 0,951	ε _{S1} = 20,0	<u>Potrebna površina armature :</u>
x = 1,72 cm	ξ = 0,123	ε _{C2} = -2,8	

A_{s1} = 4,24 cm²

Minimalna armatura u presjeku ploče :

A_{s,min} = 1,68 cm²A_{s,min} = 2,10 cm²

Maksimalna armatura u presjeku ploče :

A_{s,max} = 24,00 cm²A_{s,max} = 16,64 cm²

Za najveći razmak šipki vrijedi sljedeće :

za glavnu arm. 1,50 x h ≤ 350 mm

za razdjelnu arm. 2,50 x h ≤ 400 mm

DIMENZIONIRANJE :

Ploču POZ Po armirati čeličnim mrežama uz ojačanje rebrastim šipkama sve čelikom B 500B

DONJA ZONA : Uzdužno Ø 10 / 10,0 cm, poprečno Ø 10 / 10,0 cm od POZ ST**GORNJA ZONA :** Uzdužno Ø 10 / 20,0 cm, poprečno Ø 10 / 20,0 cm od POZ ST**NAPOMENA :**

Ploču podesta osloniti na sve tri strane nosivog zida. Uz slobodan rub ploče pri oslanjanju stepenica grupirati 2 Ø 14 u donju zonu !

POZ G1 - ARM. BET. GREDA B/H = 20/50 CM

XC1, C - 25/30, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Reakcija ploče P2	R _{P2}	=	19,07 kN/m'
2. VI. težina (0,20 x 0,50 x 25) x 1,35		=	3,38 kN/m'
	Σ	=	22,44 kN/m'

GEOMETRIJA GREDE :

Širina grede	b =	20 cm	c =	2,0 cm
Visina grede	h =	50 cm	d =	46,0 cm

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ G1	L =	5,00 m	M _{Sd} =	70,13 kNm	R _{G1} =	56,10 kN
			V _{Sd} =	56,10 kN		

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 25/30	f _{cd} =	1,67 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} =	43,48 kN/cm ²
		f _{ck} =	25,0 N/mm ²			f _{yk} =	500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} =	30,0 N/mm ²				

μ_{sds} =	0,099	ζ =	0,928	ϵ_{S1} =	10,0
x =	8,60 cm	ξ =	0,187	ϵ_{C2} =	-2,3

Za polje

As,min =	1,10 cm ²
As,min =	1,38 cm ²
As,max =	3,26 cm ²

Za ležaj

As,min =	1,38 cm ²
As,max =	10,93 cm ²

Potrebna površina armature :

As1 = 3,78 cm²

Proračun poprečne armature :

a =	56,00 cm	k =	1,14	τ_{Rd} =	0,03 kN/cm ²	ρ_1 =	0,0017
V _{Sd,A} =	43,53 kN	>	V _{Rd,1} =	39,90 kN	- Potreban je proračun pop. armature !		
Za :	A _{sw} =	1,01 cm ²	i	m =	2	s _w =	30,00 >> potrebni razmak vilica
						s _w =	30,00 >> maksimalni razmak vilica

Armirati u polju sa:

GORNJA ZONA : 2 Ø 14

VILICE : Ø 8 / 25,0 cm

DONJA ZONA : 3 Ø 14

NAPOMENA :

Gredu izveati sa istakom iznad postojeće ili nove ploče prizemlja visine 20 + 30 = 50 cm

POZ N1 - ARM. BET. KONTINUIRANI NADVOJI 20/20 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armironi sa:

gornja zona	2 Ø 12	vilice Ø 8 / 20,0 cm
donja zona	2 Ø 12	

Armaturu izvesti kao kontinuirani HS povrh zidova u visini nadvoja

POZ N2 - ARM. BET. KONTINUIRANI NADVOJI 20/20 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armironi sa:

gornja zona	3 Ø 12	vilice Ø 8 / 20,0 cm
donja zona	3 Ø 12	

Armaturu izvesti kao ojačani kontinuirani HS povrh zidova u visini nadvoja

POZ N3 - ARM. BET. KONTINUIRANI NADVOJI 30/40 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armironi sa:

gornja zona	2 Ø 12	vilice Ø 8 / 20,0 cm
donja zona	2 Ø 12	

Armaturu gornje zone izvesti kao kontinuirani HS povrh zidova u visini nadvoja
Donji dio nadvoja izvesti ovješeno.POZ N4 - ARM. BET. KONTINUIRANI NADVOJI 30/40 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armironi sa:

gornja zona	3 Ø 12	vilice Ø 8 / 20,0 cm
donja zona	3 Ø 12	

Armaturu gornje zone izvesti kao ojačani kontinuirani HS povrh zidova u visini nadvoja
Donji dio nadvoja izvesti ovješeno.POZ N5 - ARM. BET. KONTINUIRANI NADVOJI 30/20 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armironi sa:

gornja zona	3 Ø 12	vilice Ø 8 / 20,0 cm
donja zona	3 Ø 12	

Armaturu izvesti kao ojačani kontinuirani HS povrh zidova u visini nadvoja

POZ N6 - ARM. BET. KONTINUIRANI NADVOJI 30/20 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armirani sa:

gornja zona	3 Ø 12	vilice Ø 8 / 20,0 cm
donja zona	4 Ø 12	

Armaturu izvesti kao ojačani kontinuirani HS povrh zidova u visini nadvoja

POZ N7 - ARM. BET. KONTINUIRANI NADVOJI 30/60 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armirani sa:

gornja zona	2 Ø 12	vilice Ø 8 / 20,0 cm
donja zona	3 Ø 12	

POZ N8 - ARM. BET. KONTINUIRANI NADVOJI 30/30 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armirani sa:

gornja zona	2 Ø 12	vilice Ø 8 / 20,0 cm
donja zona	3 Ø 12	

POZ N9 - ARM. BET. KONTINUIRANI NADVOJI 30/30 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armirani sa:

gornja zona	2 Ø 12	vilice Ø 8 / 20,0 cm
donja zona	2 Ø 12	

POZ Nst - ČELIČNI NOSAČ - UPE 200

S 235 JR

OPTEREĆENJE :

1. Rebrasti lim #3mm - gazišta i podesti + potkonstrukcija	=	0,50 kN/m ²
2. Vl. težina nosača 0,25 x 1,0	=	0,25 kN/m'
3. Vl. težina ograde prilili 40/40/3mm + perforirani lim	=	1,00 kN/m'
4. Pokretno (stepenice)	q =	3,00 kN/m ²
1,00((e/2 x g) + vl.tež.) + 1,00(e/2 x q) =	1,60 + 2,10 =	3,70 kN/m'
1,35((e/2 x g) + vl.tež.) + 1,50(e/2 x q) =	2,16 + 3,15 =	5,31 kN/m'
1,00((e/2 x g) + (vl.tež.)/cosα) + 1,00(e/2 x q) =	1,87 + 2,10 =	3,97 kN/m'
1,35((e/2 x g) + (vl.tež.)/cosα) + 1,50(e/2 x q) =	2,53 + 3,15 =	5,68 kN/m'

KARAKTERISTIKE NOSAČA :

Odabrani profil :	UPE 200	<i>toplo valjani profil</i>	<i>prema HRN EN 10279</i>
Tip pop. presjeka :	valjani		
Površina pop. presjeka :	A = 31,60 cm ²	Moment tromosti : I _y = 1970,00 cm ⁴	
Vl. težina presjeka	G = 24,80 kg/m'	Moment otpora : W _y = 197,00 cm	
Visina presjeka :	h = 200,00 mm	W _{pl,y} = 232,00 cm ³	
Širina pojasnice :	b = 80,00 mm	Radius tromosti : I _y = 7,90 cm	
Debljina hrpta :	tw = 7,50 mm	Moment tromosti : I _z = 196,00 cm ⁴	
Debljina pojasnice :	tf = 11,00 mm	Moment otpora : W _z = 34,90 cm ³	
Radius	r = 12,00 mm	W _{pl,z} = 63,24 cm ³	
Ravni dio hrpta :	d = 154,00 mm	Radius tromosti : I _z = 2,49 cm	
Promatrana širina pojasnice :	c = 24,25 mm		

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ Nst	L = 5,00 m	M _{y,Ed} = 17,75 kNm
	e = 1,40 m	V _{z,Ed} = 14,20 kN

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1993-1-1:2014, (NA:2015)

Čelik	S 235 JR	f _y = 235,00 Nmm ²	f _u = 360,00 Nmm ²	E = 210000 Nmm ²
		ε = 1,00	γ _{M0} = 1,00	γ _{M1} = 1,10
				γ _{M2} = 1,25
				ν = 0,3

Klasifikacija poprečnog presjeka :

provjera hrpta - d/tw ≤ 72xε, provjera pojasnice - c/tf ≤ 9xε

KLASA 1

OTPORNOST POREČNOG PRESJEKA (GSN) :

- otpornost poprečnog presjeka izloženog savijanju

$$M_{pl,y,Rd} = (W_{pl,y} \times f_y) / \gamma_{M0} = 54,52 \text{ kNm} \quad M_{y,Ed} \leq M_{pl,y,Rd} \quad 17,75 \leq 54,52$$

- posmična otpornost poprečnog presjeka

$$h_w = h - (2 \times t_{tr}) = 178,00 \text{ mm} \quad \eta = 1,20 \quad h_w / t_w \leq 72 \times (\epsilon / \eta) \quad 23,73 \leq 60,00$$

$$\text{posmična površina "z"} \quad A_{v,z} = A - (2 \times b \times t_{tr}) + (t_w + r) \times t_{tr} = 16,15 \text{ cm}^2$$

$$V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} \times (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 219,05 \text{ kN} \quad V_{z,Ed} \leq V_{pl,z,Rd} \quad 14,20 \leq 219,05$$

- interacija M-N-V (savijanje, uzdužna i poprečna sila)

savijanje oko osi y-y

$$Z_a \ 0,50 \times V_{pl,z,Rd} = 109,53 \text{ kN} \quad V_{z,Ed} < 0,50 \times V_{pl,z,Rd} \quad 14,20 < 109,53$$

$$Z_a \ 0,25 \times N_{pl,Rd} = 185,65 \text{ kN} \quad N_{Ed} < 0,25 \times N_{pl,Rd}$$

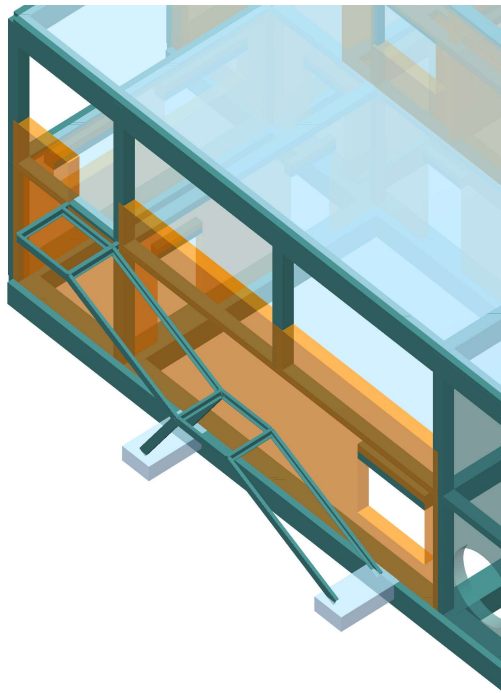
nema redukcije otpornosti savijanju

VERTIKALNI PROGIB (GNU) :

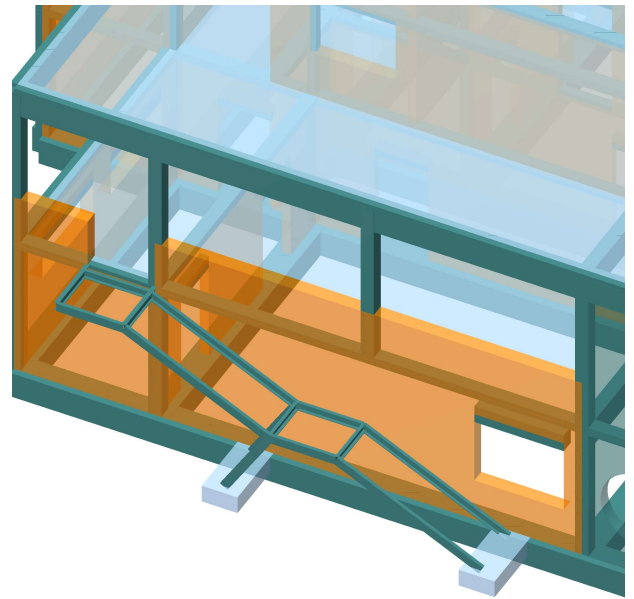
$$\text{od stalnog opt.} \quad \delta_1 = 0,37 \text{ cm} \quad \delta_2 \leq l / 300 \quad 0,41 \leq 1,67$$

$$\text{od pokretnog opt.} \quad \delta_2 = 0,41 \text{ cm} \quad \delta_1 + \delta_2 \leq l / 250 \quad 0,78 \leq 2,00$$

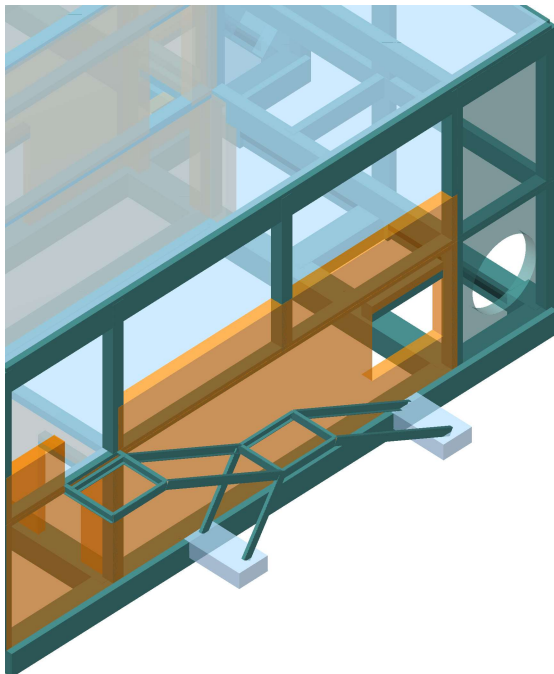
Ulazni podaci - Konstrukcija



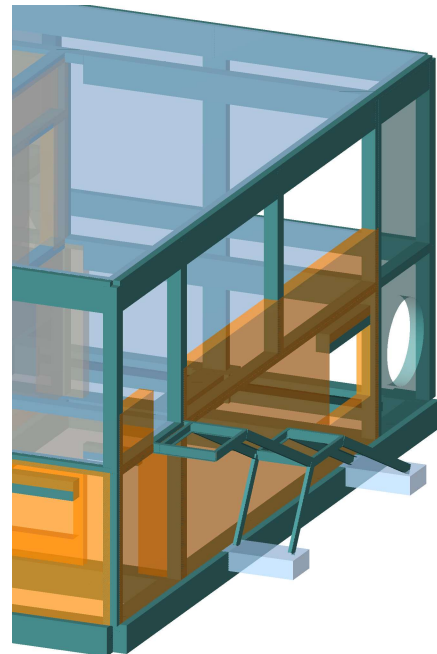
Izometrija



Izometrija

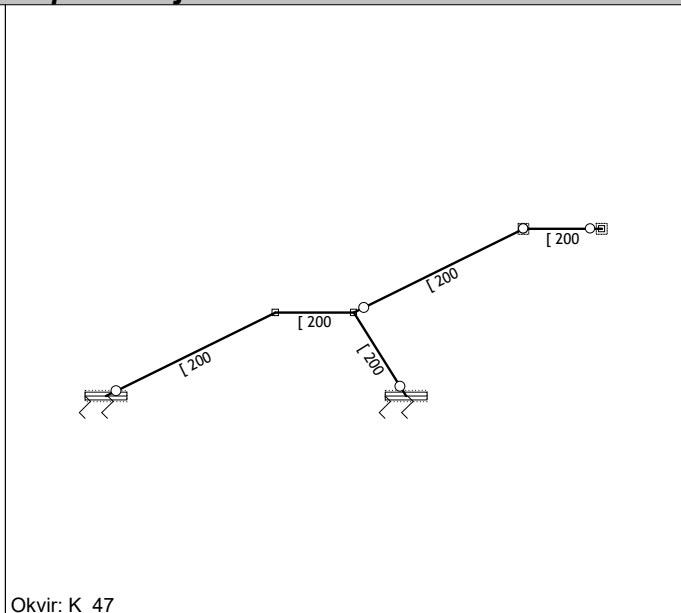
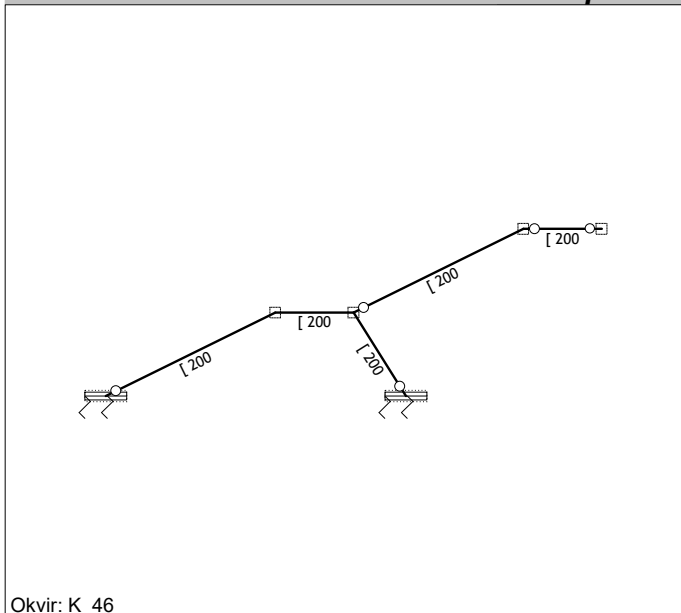


Izometrija



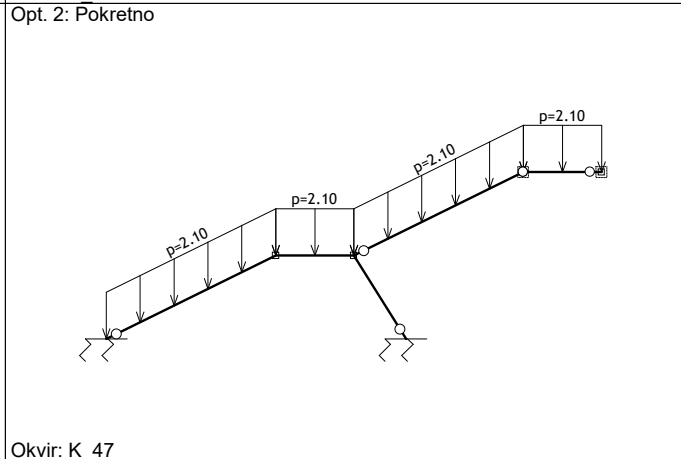
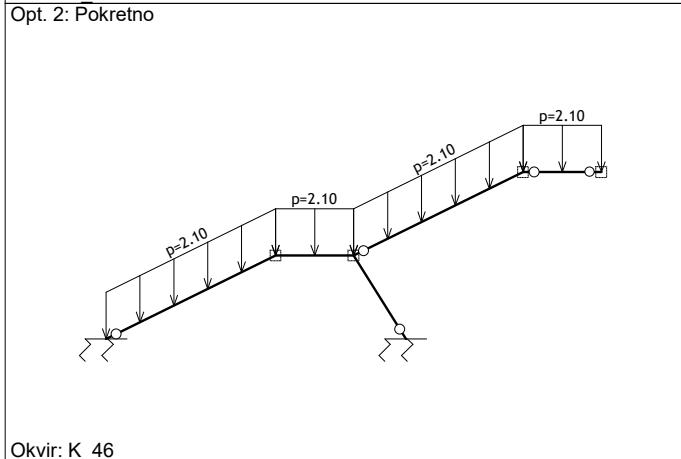
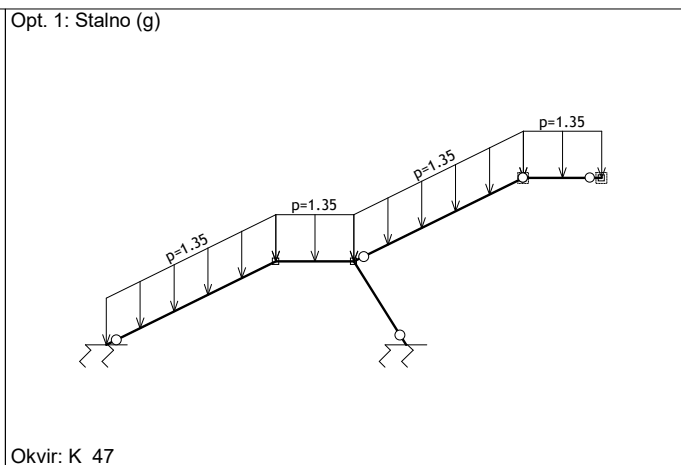
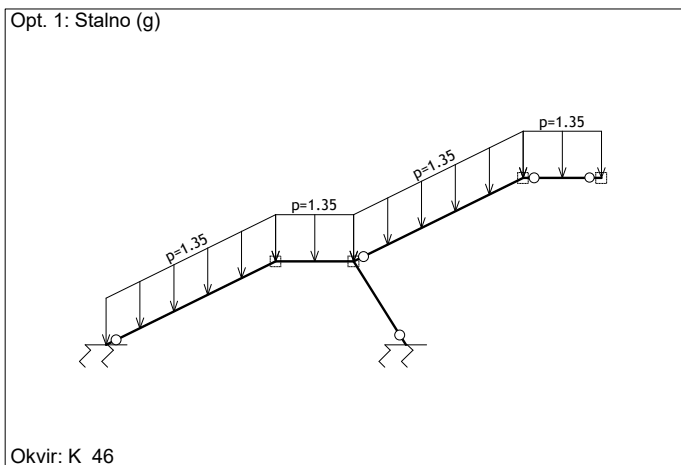
Izometrija

Ulazni podaci - Opterećenje



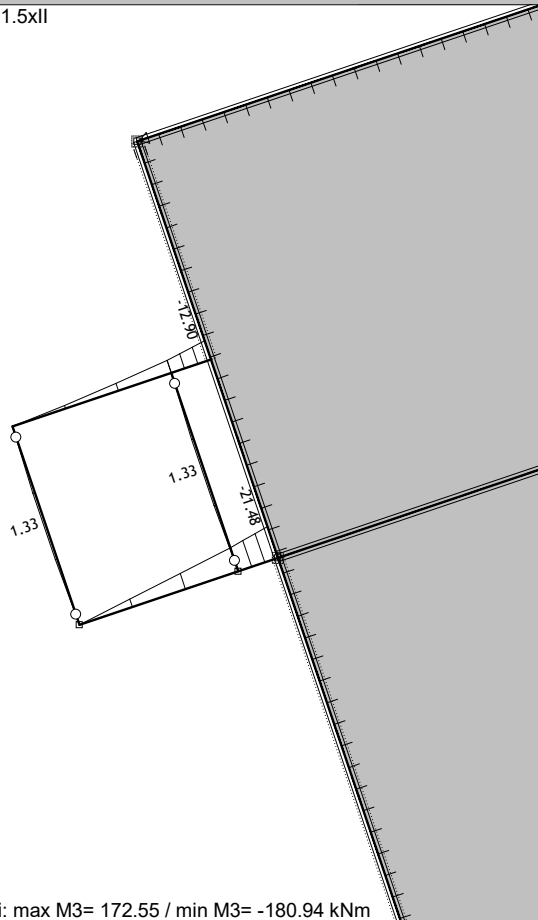
Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Pokretno
3	Komb.: I+II

LC	Naziv
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII
5	Komb.: (GEO) I+1.3xII (I+1.3xII)



Statički proračun

Opt. 4: 1.35xl+1.5xll

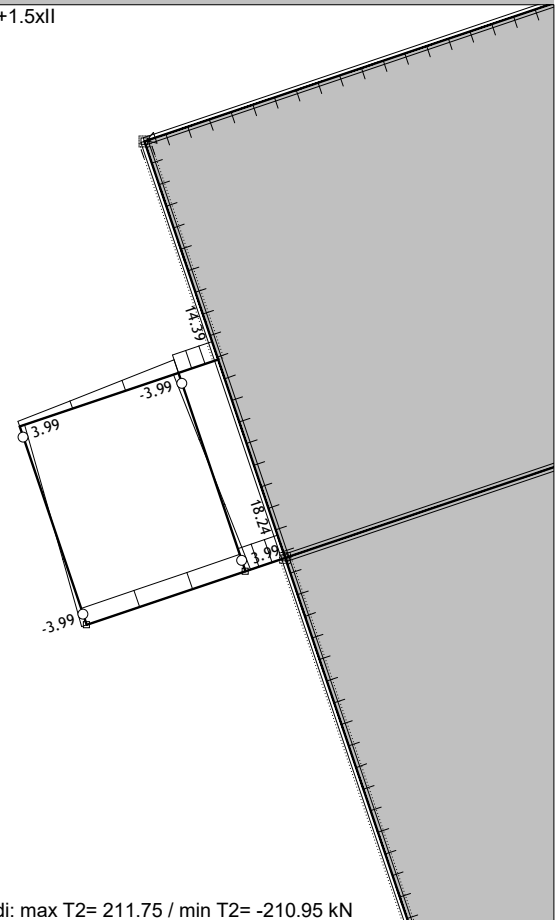


Nivo: [3.20 m]

Utjecaji u gredi: max M3= 172.55 / min M3= -180.94 kNm

Opt. 4: 1.35xl+1.5xll

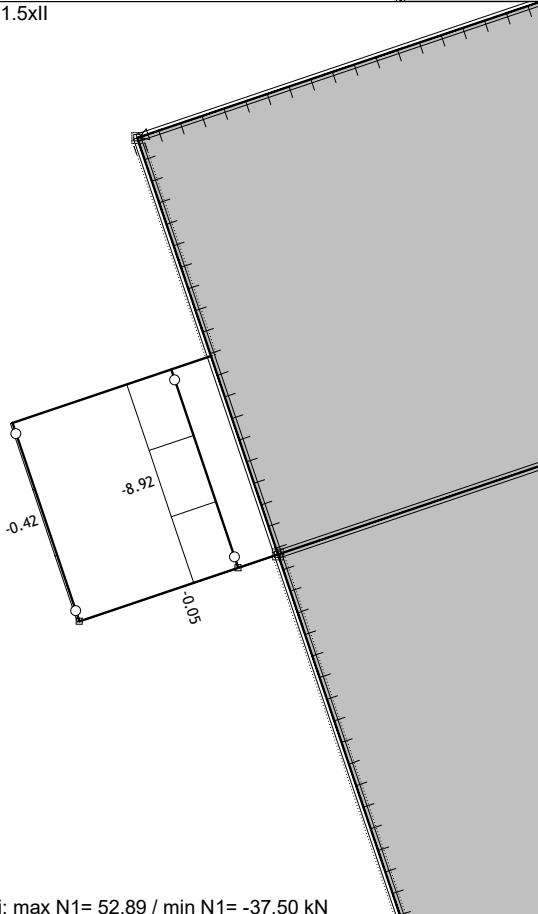
Opt. 4: 1.35xl+1.5xll



Nivo: [3.20 m]

Utjecaji u gredi: max T2= 211.75 / min T2= -210.95 kN

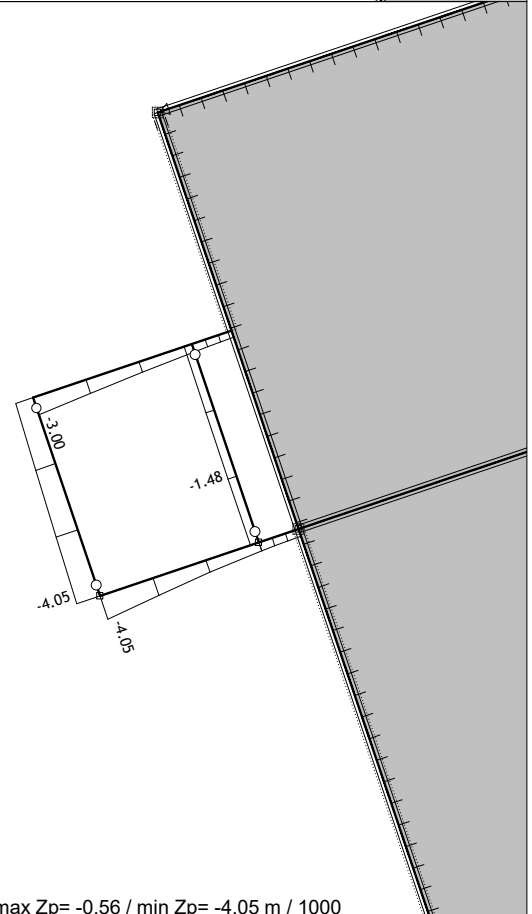
Opt. 3: I+II



Nivo: [3.20 m]

Utjecaji u gredi: max N1= 52.89 / min N1= -37.50 kN

Tower - 3D Model Builder 8.4



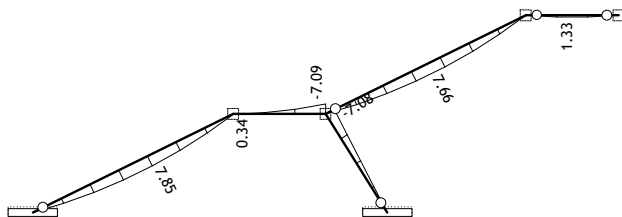
Nivo: [3.20 m]

Utjecaji u gredi: max Zp= -0.56 / min Zp= -4.05 m / 1000

Registered to TGI d.o.o.

Radimpex - www.radimpex.rs

Opt. 4: 1.35xl+1.5xll

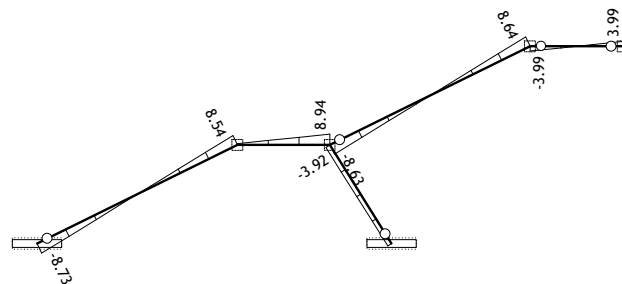


Okvir: K_46

Utjecaji u gredi: max M3= 7.85 / min M3= -7.09 kNm

Opt. 4: 1.35xl+1.5xll

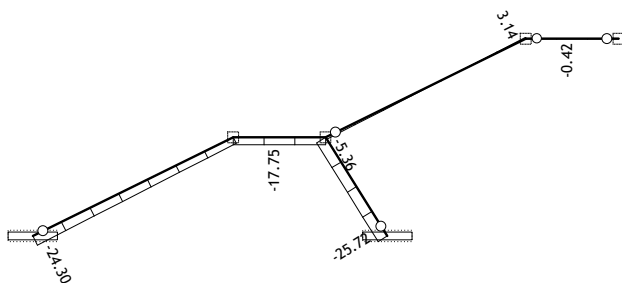
Opt. 4: 1.35xl+1.5xll



Okvir: K_46

Utjecaji u gredi: max T2= 8.94 / min T2= -8.73 kN

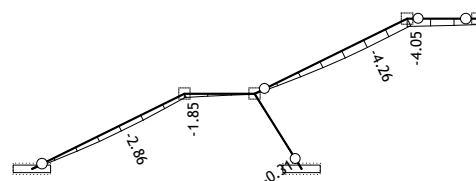
Opt. 3: I+II



Okvir: K_46

Utjecaji u gredi: max N1= 3.14 / min N1= -25.72 kN

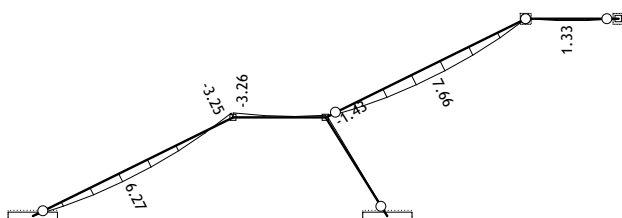
Opt. 4: 1.35xl+1.5xll



Okvir: K_46

Utjecaji u gredi: max Zp= -0.09 / min Zp= -4.26 m / 1000

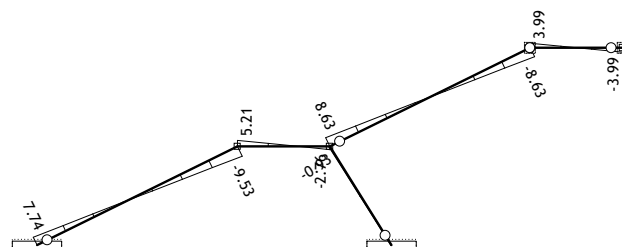
Opt. 4: 1.35xl+1.5xll



Okvir: K_47

Utjecaji u gredi: max M3= 7.66 / min M3= -3.26 kNm

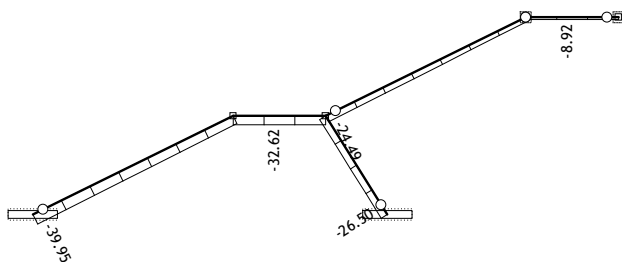
Opt. 4: 1.35xl+1.5xll



Okvir: K_47

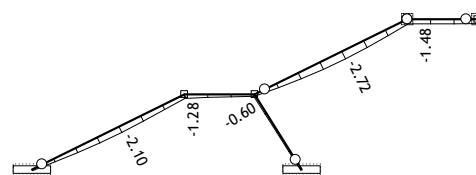
Utjecaji u gredi: max T2= 8.63 / min T2= -9.53 kN

Opt. 3: I+II



Okvir: K_47

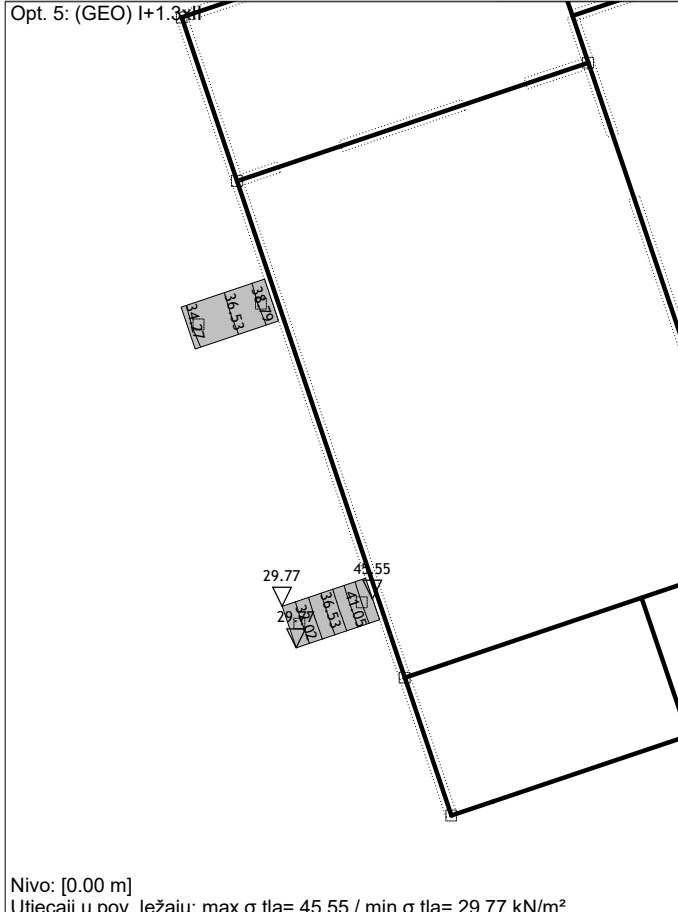
Utjecaji u gredi: max N1= -8.92 / min N1= -39.95 kN



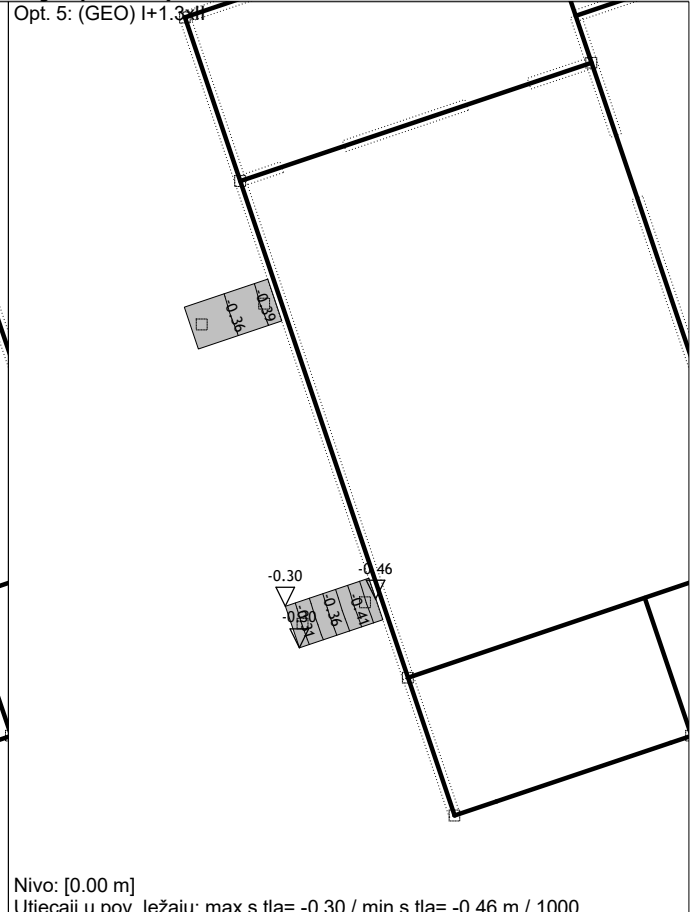
Okvir: K_47

Utjecaji u gredi: max Zp= -0.35 / min Zp= -2.72 m / 1000

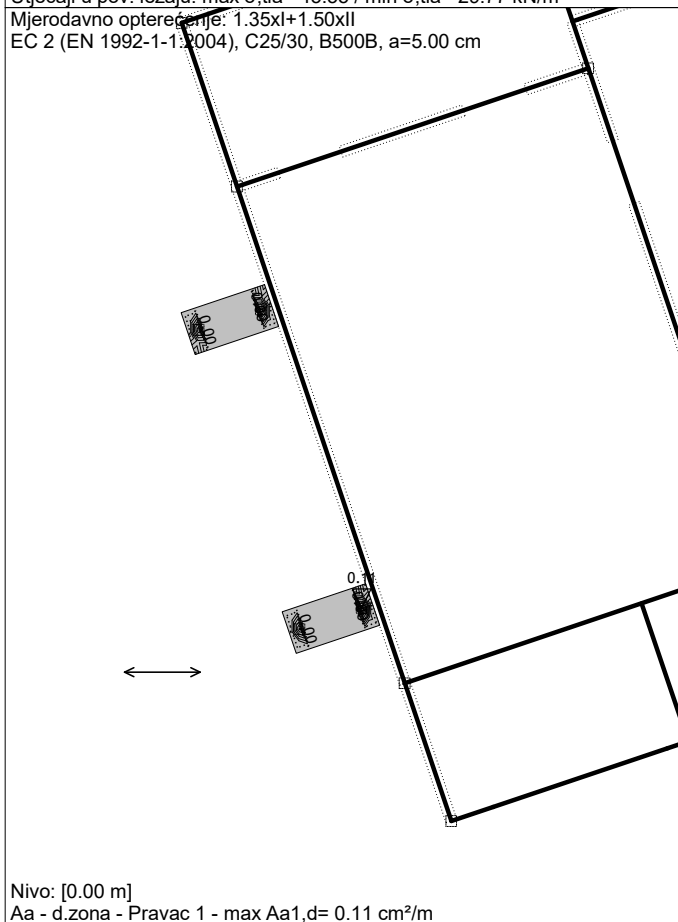
Dimenzioniranje (beton)



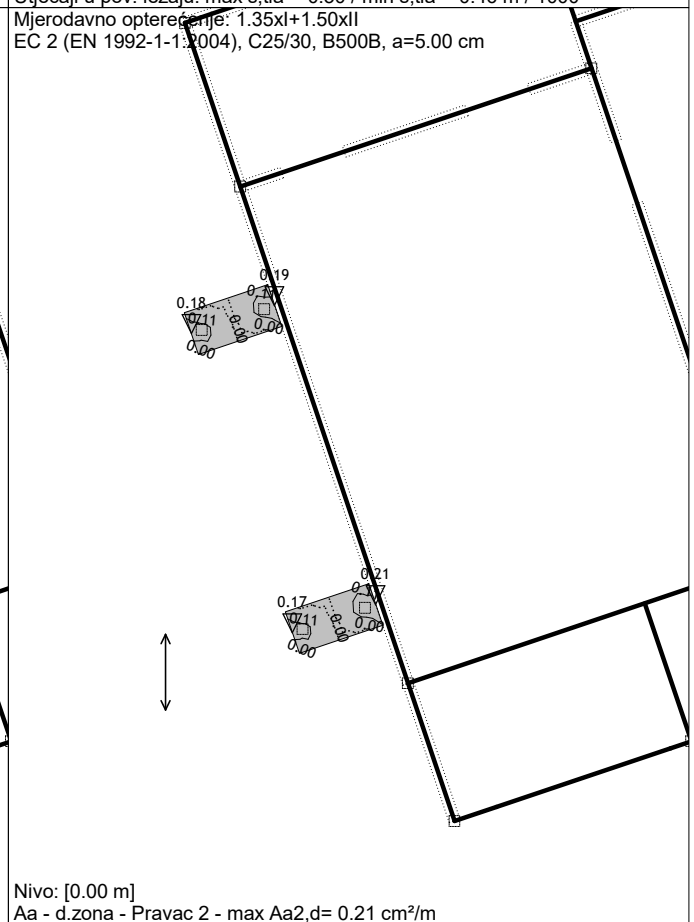
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ_{tla} = 45.55 / min σ_{tla} = 29.77 kN/m²
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=5.00 cm



Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s_{tla} = -0.30 / min s_{tla} = -0.46 m / 1000
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=5.00 cm



Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 0.11 cm²/m



Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 0.21 cm²/m

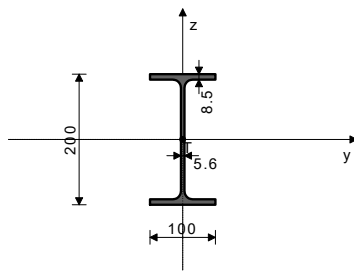
Dimenzioniranje (čelik)

Nivo: [3.20 m]
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 1525-1016

POPREČNI PRESJEK: IPE 200 [S 235] [Set: 24]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

Ax =	28.500 cm ²
Ay =	14.484 cm ²
Az =	14.016 cm ²
Ix =	7.020 cm ⁴
Iy =	1940.0 cm ⁴
Iz =	142.00 cm ⁴
Wy =	194.00 cm ³
Wz =	28.400 cm ³
Wy,pl =	215.27 cm ³
Wz,pl =	42.500 cm ³
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. γ=0.65

5. γ=0.52

3. γ=0.45

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 4, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-0.055 kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	9.822 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	18.243 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	-21.478 kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	-3.460 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	150.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak
Uvjet 6.9: NEd ≤ Nc,Rd (0.05 ≤ 608.86)

Nc,Rd = 608.86 kN

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora
Računska otpornost na savijanje
Uvjet 6.12: MEd,y ≤ Mc,Rd,y (21.48 ≤ 45.99)Wy,pl = 215.27 cm³
Mc,Rd = 45.989 kNm

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora
Računska otpornost na savijanje
Uvjet 6.12: MEd,z ≤ Mc,Rd,z (3.46 ≤ 9.08)Wz,pl = 42.500 cm³
Mc,Rd = 9.080 kNm

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik
Računska nosivost na posmik
Uvjet 6.17: VEd,z ≤ Vc,Rd,z (18.24 ≤ 172.88)Vpl,Rd,z = 172.88 kN
Vc,Rd,z = 172.88 kNRačunska nosivost na posmik
Računska nosivost na posmik
Uvjet 6.17: VEd,y ≤ Vc,Rd,y (9.82 ≤ 178.65)Vpl,Rd,y = 178.65 kN
Vc,Rd,y = 178.65 kN6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z ≤ 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y ≤ 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd
Reduc.moment plast.otp.na savijanje
Koeficijent
Omjer (My,Ed / MN,y,Rd)^α
Reduc.moment plast.otp.na savijanje
Koeficijent
Omjer (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β
Uvjet 6.41: (0.60 ≤ 1)0.000
MN,y,Rd = 45.989 kNm
α = 2.000
0.218
MN,z,Rd = 9.080 kNm
β = 1.000
0.381

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y
Relativna vitkost y-y
Krivulja izvijanja za os y-y: A
Elastična kritična sila
Redukcijski koeficijent
Računska otpornost na izvijanje
Uvjet 6.46: NEd ≤ Nb,Rd,y (0.05 ≤ 608.86)Iy = 150.00 cm
λ_y = 0.194
α = 0.210
Ncr,y = 17871 kN
χ_y = 1.000
Nb,Rd,y = 608.86 kN

Dužina izvijanja z-z

Relativna vitkost z-z
Krivulja izvijanja za os z-z: B
Redukcijski koeficijent
Računska otpornost na izvijanje
Uvjet 6.46: NEd ≤ Nb,Rd,z (0.05 ≤ 471.78)Iz = 150.00 cm
λ_z = 0.716
α = 0.340
χ_z = 0.775
Nb,Rd,z = 471.78 kN

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent
Koeficijent
Koeficijent
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja
Koordinata
Koordinata
Razmak bočno pridržanih točaka
Sektorski moment inercije
Krit.mom.za bočno torz.izvijanje
Odgovarajući moment otpora
Koeficijent imperf.
Bezdimenzionalna vitkost
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)
Računska otpornost na izvijanje
Uvjet 6.54: MEd,y ≤ Mb,Rd (21.48 ≤ 43.55)C1 = 1.875
C2 = 0.000
C3 = 0.939
k = 1.000
kw = 1.000
zg = 0.000 cm
zj = 0.000 cm
L = 150.00 cm
Iw = 12988 cm⁶
Mcr = 284.78 kNm
Wy = 215.27 cm³
αLT = 0.210
λLT = 0.421
χLT = 0.947
Mb,Rd = 43.554 kNm6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta
 Koeficijent uniformnog momenta
 Koeficijent uniformnog momenta
 Koeficijent interakcije
 Koeficijent interakcije
 Koeficijent interakcije
 Koeficijent interakcije

$C_{my} = 0.601$
 $C_{mz} = 0.400$
 $C_{mLT} = 0.601$
 $k_{yy} = 0.601$
 $k_{yz} = 0.240$
 $k_{zy} = 1.000$
 $k_{zz} = 0.400$

$k_{yz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$
Uvjet 6.61: (0.39 <= 1)

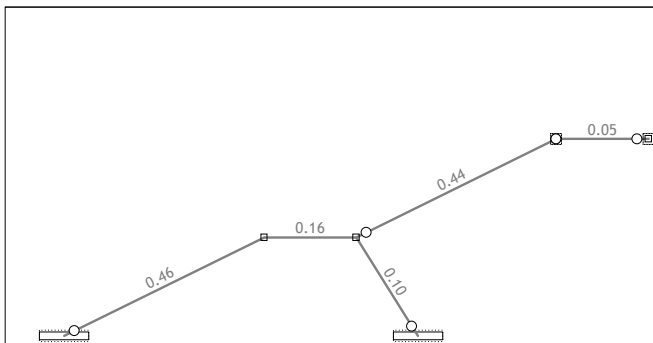
0.091

Redukcijski koeficijent
 $N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma M1)$
 $k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$
 $k_{zz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$
Uvjet 6.62: (0.65 <= 1)

$\chi_z = 0.775$
 0.000
 0.493
 0.152

Redukcijski koeficijent
 $N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma M1)$
 $k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$

$\chi_y = 1.000$
 0.000
 0.296

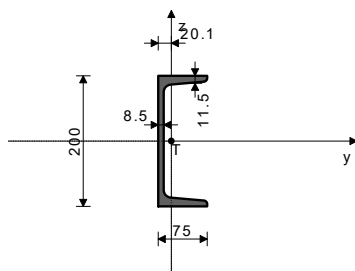


Okvir: K_47
 Kontrola stabilnosti

ŠTAP 60-404

POPREČNI PRESJEK: [200 [S 235] [Set: 23]
 EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



$A_x = 32.200 \text{ cm}^2$
 $A_y = 15.583 \text{ cm}^2$
 $A_z = 16.618 \text{ cm}^2$
 $I_x = 11.900 \text{ cm}^4$
 $I_y = 1910.0 \text{ cm}^4$
 $I_z = 148.00 \text{ cm}^4$
 $W_y = 191.00 \text{ cm}^3$
 $W_z = 26.958 \text{ cm}^3$
 $W_{y,pl} = 229.16 \text{ cm}^3$
 $W_{z,pl} = 57.765 \text{ cm}^3$
 $\gamma_{M0} = 1.100$
 $\gamma_{M1} = 1.100$
 $\gamma_{M2} = 1.250$
 $A_{net}/A = 0.900$

($f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
 4. $\gamma = 0.46$ 5. $\gamma = 0.38$ 3. $\gamma = 0.32$

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
 (slučaj opterećenja 4, na 201.2 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila $N_{Ed} = -36.167 \text{ kN}$
 Poprečna sila u y pravcu $V_{Ed,y} = -0.034 \text{ kN}$
 Poprečna sila u z pravcu $V_{Ed,z} = 0.062 \text{ kN}$
 Moment savijanja oko y osi $M_{Ed,y} = 6.216 \text{ kNm}$
 Moment savijanja oko z osi $M_{Ed,z} = -0.054 \text{ kNm}$
 Sistemska dužina štapa $L = 362.25 \text{ cm}$

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
 Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

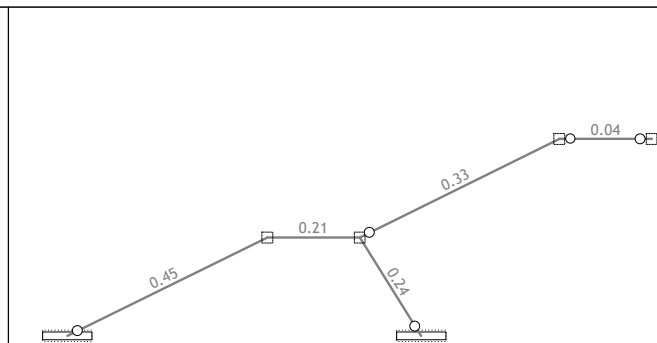
Računska otpornost na tlak $N_{c,Rd} = 687.91 \text{ kN}$
Uvjet 6.9: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (36.17 <= 687.91)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora $W_{y,pl} = 229.16 \text{ cm}^3$
 Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd} = 48.956 \text{ kNm}$
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (6.22 <= 48.96)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora $W_{z,pl} = 57.765 \text{ cm}^3$
 Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd} = 12.341 \text{ kNm}$
Uvjet 6.12: $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$ (0.05 <= 12.34)



Okvir: K_46
 Kontrola stabilnosti

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,z} = 204.97 \text{ kN}$
 Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,z} = 204.97 \text{ kN}$
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.06 <= 204.97)

Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,y} = 192.20 \text{ kN}$

Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,y} = 192.20 \text{ kN}$
Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (0.03 <= 192.20)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
 Uvjet: $V_{Ed,z} \leq 50\% V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y} \leq 50\% V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer $N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0.053$
 Reduc.moment plast.otp.na savijanje $M_{N,y,Rd} = 48.821 \text{ kNm}$
 Omjer $M_{Ed,y} / M_{N,y,Rd} = 0.127$
Uvjet 6.41: (0.13 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y $l_y = 362.25 \text{ cm}$
 Relativna vitkost y-y $\lambda_y = 0.501$
 $\alpha = 0.490$
 Krivulja izvijanja za os y-y: C
 Elastična kritična sila $N_{cr,y} = 3016.7 \text{ kN}$
 Redukcijski koeficijent $\chi_y = 0.843$
 Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,y} = 579.58 \text{ kN}$
Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (36.17 <= 579.58)

Dužina izvijanja z-z $l_z = 362.25 \text{ cm}$

Relativna vitkost z-z $\lambda_z = 1.799$
 Krivulja izvijanja za os z-z: C
 $\alpha = 0.490$
 Redukcijski koeficijent $\chi_z = 0.235$
 Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,z} = 161.44 \text{ kN}$
Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (36.17 <= 161.44)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent $C1 = 1.285$
 Koeficijent $C2 = 1.562$
 Koeficijent $C3 = 0.753$
 Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja $k = 1.000$
 Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja $kw = 1.000$
 Koordinata $z_g = 0.000 \text{ cm}$
 Koordinata $z_j = 0.000 \text{ cm}$
 Razmak bočno pridržanih točaka $L = 362.25 \text{ cm}$
 Sektorski moment inercije $I_w = 12375 \text{ cm}^6$
 Krit.mom.za bočno tor.izvijanje $M_{cr} = 66.816 \text{ kNm}$
 Odgovarajući moment otpora $W_y = 229.16 \text{ cm}^3$
 Koeficijent imperf. $\alpha_{LT} = 0.760$
 Bezdimenzionalna vitkost $\lambda_{LT} = 0.898$
 Koeficijent redukcije (6.3.2.2.) $\chi_{LT} = 0.522$
 Računska otpornost na izvijanje $M_{b,Rd} = 25.558 \text{ kNm}$
Uvjet 6.54: $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$ (6.22 <= 25.56)

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

Koeficijent uniformnog momenta	$C_{my} =$	0.900
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mz} =$	0.600
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mLT} =$	0.900
Koeficijent interakcije	$k_{yy} =$	0.917
Koeficijent interakcije	$k_{yz} =$	0.425
Koeficijent interakcije	$k_{zy} =$	0.966
Koeficijent interakcije	$k_{zz} =$	0.708

Redukcijski koeficijent	$\chi_y =$	0.843
$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma M1)$		0.062
$k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.223
$k_{yz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$		0.002
Uvjet 6.61: (0.29 <= 1)		

Redukcijski koeficijent	$\chi_z =$	0.235
$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma M1)$		0.224
$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.235
$k_{zz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$		0.003
Uvjet 6.62: (0.46 <= 1)		

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 4, početak štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} =$	-31.443 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y} =$	-0.034 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	-9.532 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y} =$	-3.250 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z} =$	-0.123 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	362.25 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik		
Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z} =$	204.97 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z} =$	204.97 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} <= V_{c,Rd,z}$ (9.53 <= 204.97)		

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y} =$	192.20 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y} =$	192.20 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} <= V_{c,Rd,y}$ (0.03 <= 192.20)		

ZIDOVI OD OPEKE

MO10 i MM10

Zidovi građevine su debljine 20 i 30 cm zidani od šuplje blok opeke :

- marka opeke MO 10 MN/m²
- produžni mortu MM 10 MN/m²

Karakteristike zidova građevine :

- Materijal - razred zidnih elemenata B, zide izvedeno od :
Zidni elementi I kategorije i mort zadanog sastava prema HRN EN 998-2 i HRN EN 1996-2
- Razred izvedbe 2

Zadovoljava - šuplja blok opeka grupe 2a, zidni element od gline

$\sigma \ll \sigma_{\text{dopušteno}}$ za zid vitkosti h/d i MO10 i MM10

Zidovi se izvode kao poveznice arm. bet. elemenata konstrukcije u okviru omeđenog zida. Sve monolitno povezano serklažima i gredama u fazi izvođenja.

Povrh svih zidova nadogradnje u visini novih nadvoja izvesti dodatni HS

ZIDOVI OD „YTONG“ termičkih blokova

MO10 i MM10

Zid terase se izvodi kao fasadni pregradni nenosivi element. U proračunu se uzima kao opterećenje postojeće ploče.

Debljina zid iznosi 20 cm zidano od Ytong termobloka TB ili sličnog elementa kao lagani plinobetonski blok istih karakteristika :

- marka bloka MB 10 MN/m²
- tankoslojni i mort MM 10,0 MN/m²

Karakteristike zidova građevine :

- Materijal - razred zidnih elemenata B, zide izvedeno od :
Zidni elementi I kategorije i mort zadanog sastava prema HRN EN 998-2 i HRN EN 1996-2
- Razred izvedbe 2

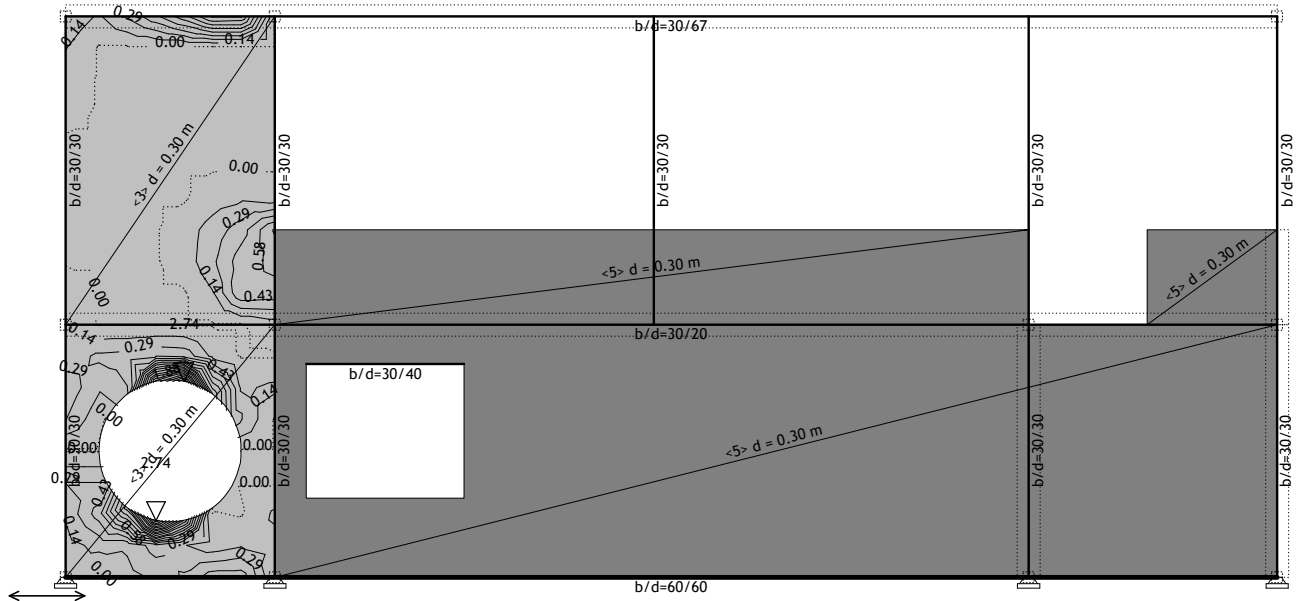
Zid izvesti nakon izvedbe ploče i greda ravnog krova. Nije proračunato da zid preuzima vertikalno opterećenje ali se izvedbom preporuča zid izvesti uz podlijevanje do visine ploče.

Podlijevanje i zapunjavanje horizontale izvesti ekspandirajućim mortom.

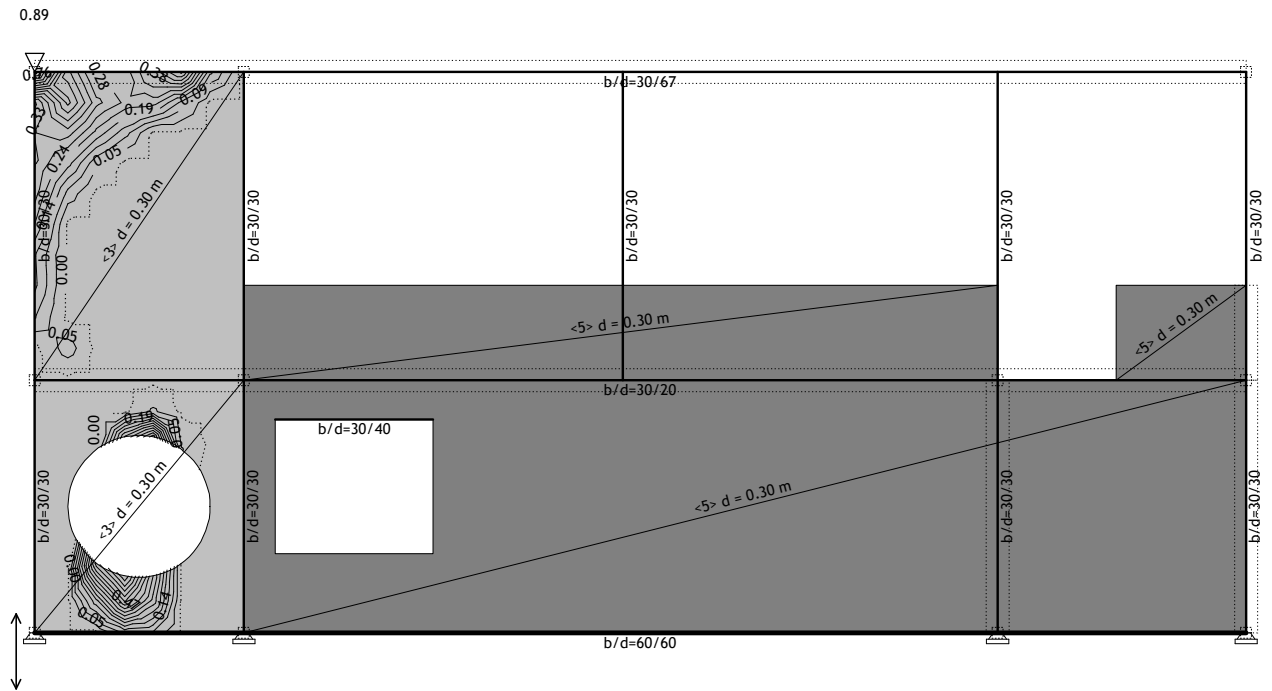
Na mjestu križanja postojećeg zida prizemlja i zida kata naknadno izvesti vertikalni AB serklaž. Podlijevanje pod ploču izvesti konačno također ekspandirajućim mortom.

U visini novih nadvoja izvesti HS.

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm

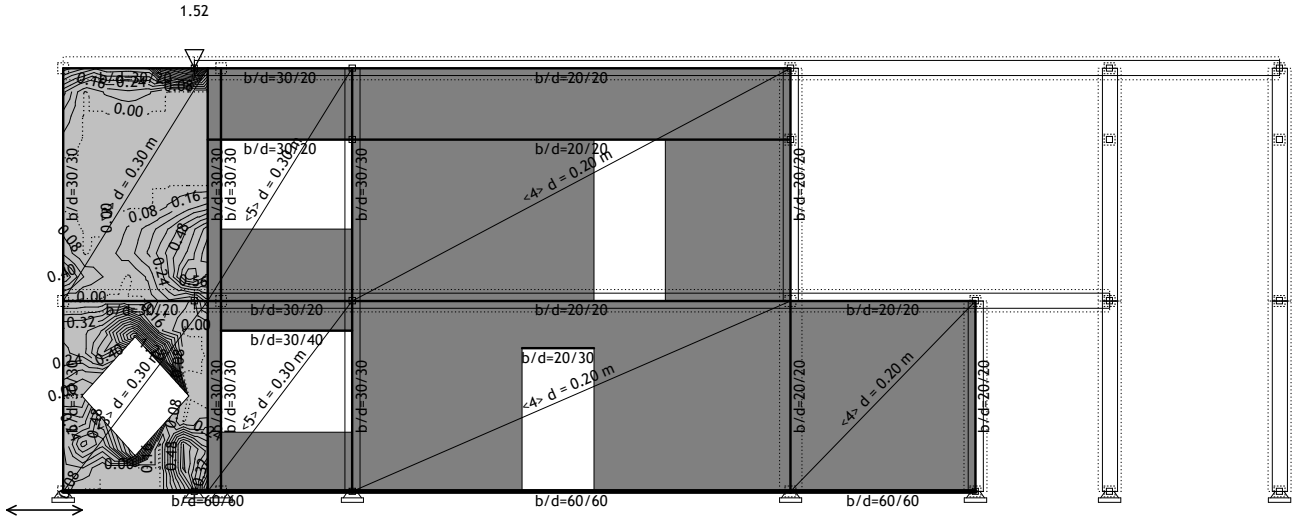


Okvir: K_26
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 2.74 cm²/m
Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm



Okvir: K_26
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 0.89 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm

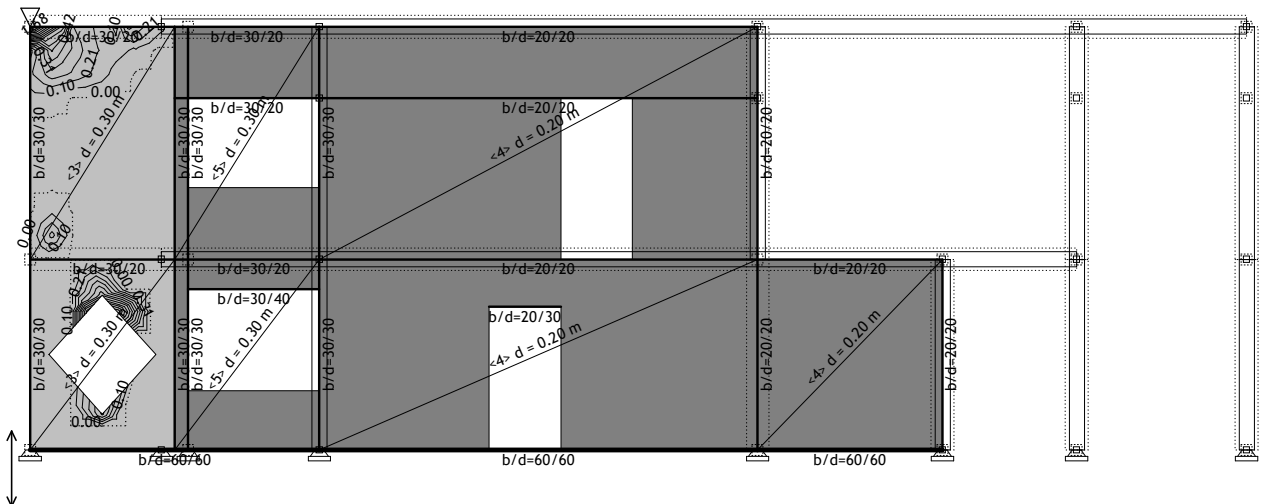


Okvir: K_29

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 1.52 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm

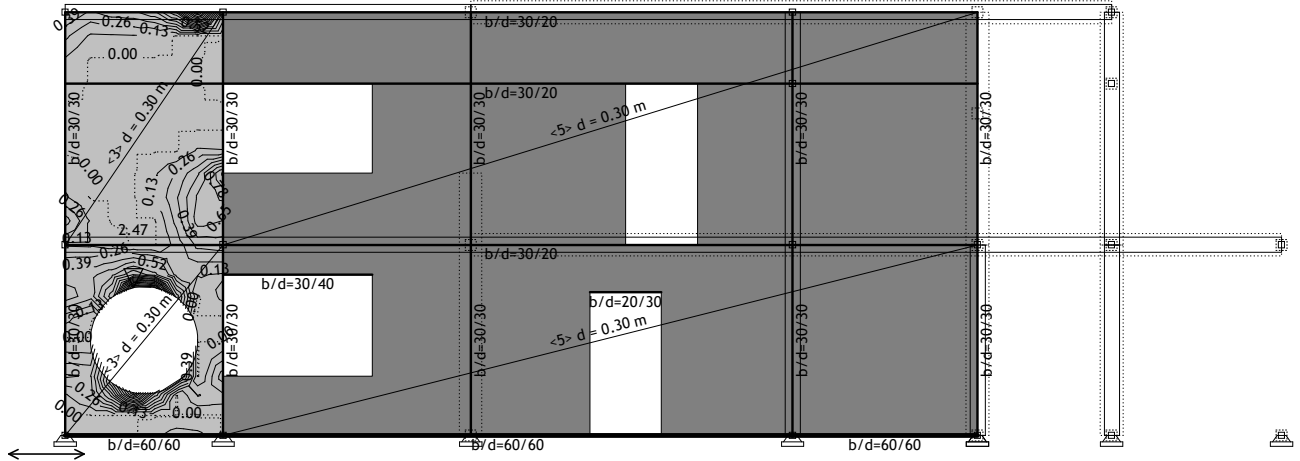
1.98



Okvir: K_29

Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.98 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 16-27
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm

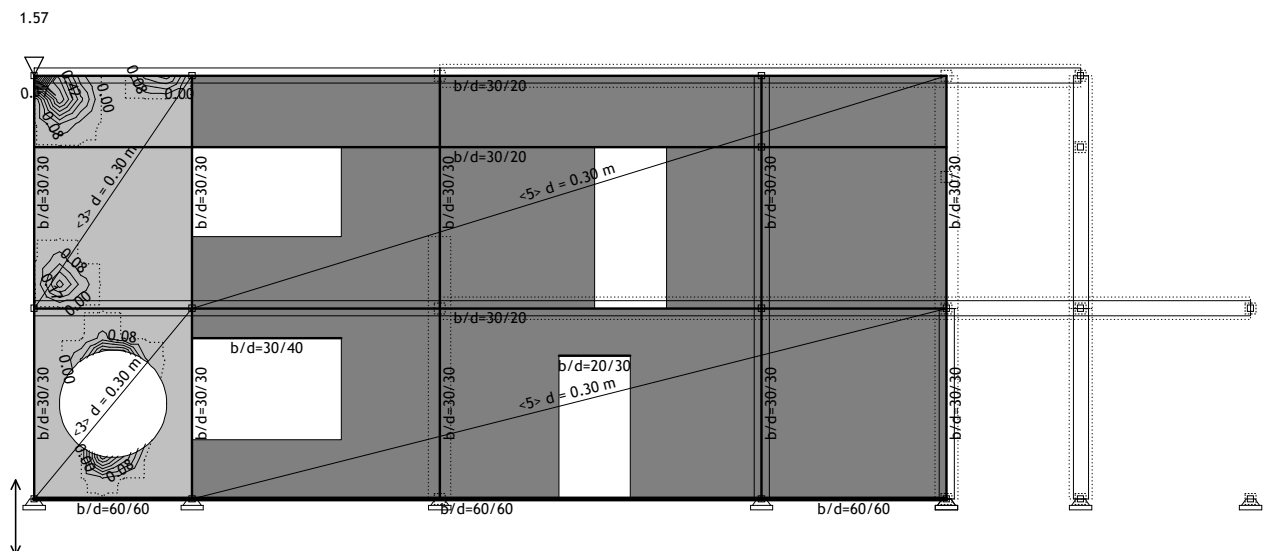


Okvir: K_32

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 2.47 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 16-27

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm

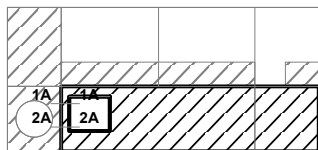


Okvir: K_32

Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.57 cm²/m

Kontrola naprezanja u zidanim zidovima

Okvir: K 26



Karakt. čvrstoća opeke
fb = 12.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak
fk = 7.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka
fvk0 = 0.200 MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik
fvk,gr = 1.500 MPa
Koeff. sigurnosti materijala
γM = 1.250

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)

Presjek 1A - 1A (Z=2.35m) (t/h = 0.30/0.40m)
Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+0.90xIV

Normalna sila u zidu Ned = -87.306 kN
Moment savijanja Med = 1.870 kNm
Posmična sila Ved = 11.407 kN
Cijeli presjek je tlačni Lc = 0.400 m

Maksimalni napon tlaka
Kontrola normalnog napona
Dopušteni napon

σRD = 0.961 MPa

fd = 5.600 MPa

Uvjet: σRD ≤ fd (0.96 ≤ 5.60)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 2A - 2A (Z=1.20m) (t/h = 0.30/0.40m)

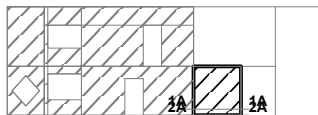
Mjerodavna kombinacija: I+0.60xII+V
Normalna sila u zidu Ned = -28.103 kN
Moment savijanja Med = 1.392 kNm
Posmična sila Ved = 14.197 kN
Cijeli presjek je tlačni Lc = 0.400 m
Maksimalni napon tlaka σRD = 0.408 MPa
Kontrola posmičnih sila
Karakteristična čvrstoća na posmik fvk = 0.294 MPa
Granična računski posmična sila Vrd = 28.193 kN

Uvjet: Ved ≤ Vrd (14.20 ≤ 28.19)

Uvjet je ispunjen.

Kontrola naprezanja u zidanim zidovima

Okvir: K 29



Karakt. čvrstoća opeke
fb = 12.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak
fk = 7.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka
fvk0 = 0.200 MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik
fvk,gr = 1.500 MPa
Koeff. sigurnosti materijala
γM = 1.250

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)

Presjek 1A - 1A (Z=0.39m) (t/h = 0.20/3.10m)

Mjerodavna kombinacija: I+0.60xII+V
Normalna sila u zidu Ned = -116.20 kN
Moment savijanja Med = 24.039 kNm
Posmična sila Ved = 107.88 kN
Cijeli presjek je tlačni Lc = 3.100 m
Maksimalni napon tlaka σRD = 0.262 MPa
Kontrola posmičnih sila
Karakteristična čvrstoća na posmik fvk = 0.275 MPa
Granična računski posmična sila Vrd = 136.38 kN

Uvjet: Ved ≤ Vrd (107.88 ≤ 136.38)

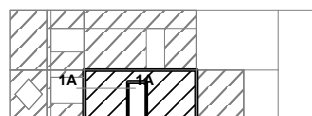
Uvjet je ispunjen.

Presjek 2A - 2A (Z=0.00m) (t/h = 0.20/3.10m)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+0.90xIII
Normalna sila u zidu Ned = -215.09 kN
Moment savijanja Med = 23.290 kNm
Posmična sila Ved = 32.226 kN
Cijeli presjek je tlačni Lc = 3.100 m
Maksimalni napon tlaka σRD = 0.420 MPa
Kontrola normalnog napona
Dopušteni napon fd = 5.600 MPa

Uvjet: σRD ≤ fd (0.42 ≤ 5.60)

Uvjet je ispunjen.



Karakt. čvrstoća opeke
fb = 12.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak
fk = 7.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka
fvk0 = 0.200 MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik
fvk,gr = 1.500 MPa
Koeff. sigurnosti materijala
γM = 1.250

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)

Presjek 1A - 1A (Z=2.00m) (t/h = 0.20/2.85m)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+0.90xIV
Normalna sila u zidu Ned = -347.57 kN
Moment savijanja Med = 71.024 kNm
Posmična sila Ved = 44.498 kN
Cijeli presjek je tlačni Lc = 2.848 m
Maksimalni napon tlaka σRD = 0.873 MPa
Kontrola normalnog napona
Dopušteni napon fd = 5.600 MPa

Uvjet: σRD ≤ fd (0.87 ≤ 5.60)

Uvjet je ispunjen.

Mjerodavna kombinacija: I+0.60xII+VIII

Normalna sila u zidu Ned = -218.81 kN
Moment savijanja Med = 35.605 kNm
Posmična sila Ved = 63.382 kN

Kontrola posmičnih sila

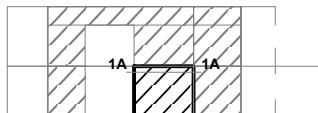
Karakteristična čvrstoća na posmik fvk = 0.354 MPa
Granična računski posmična sila Vrd = 161.15 kN

Uvjet: Ved ≤ Vrd (63.38 ≤ 161.15)

Uvjet je ispunjen.

Kontrola naprezanja u zidanim zidovima

Okvir: K 31



Karakt. čvrstoća opeke
fb = 12.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak
fk = 7.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka
fvk0 = 0.200 MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik
fvk,gr = 1.500 MPa
Koeff. sigurnosti materijala
γM = 1.250

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)

Presjek 1A - 1A (Z=2.80m) (t/h = 0.20/3.90m)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+0.90xIII
Normalna sila u zidu Ned = -743.78 kN
Moment savijanja Med = 376.21 kNm

Posmična sila Ved = 127.35 kN
Cijeli presjek je tlačni Lc = 3.900 m
Maksimalni napon tlaka σRD = 1.696 MPa
Kontrola normalnog napona
Dopušteni napon fd = 5.600 MPa

Uvjet: σRD ≤ fd (1.70 ≤ 5.60)

Uvjet je ispunjen.

Mjerodavna kombinacija: I+0.60xII+VIII

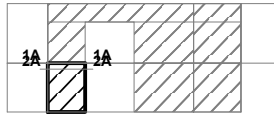
Normalna sila u zidu Ned = -485.69 kN
Moment savijanja Med = 249.83 kNm
Posmična sila Ved = 136.79 kN

Kontrola posmičnih sila

Karakteristična čvrstoća na posmik fvk = 0.449 MPa
Granična računski posmična sila Vrd = 280.22 kN

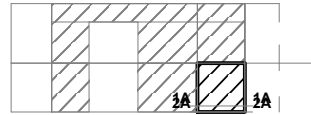
Uvjet: Ved ≤ Vrd (136.79 ≤ 280.22)

Uvjet je ispunjen.



Karakt. čvrstoća opeke	$f_b = 12.000$	MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak	$f_k = 7.000$	MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka	$f_{vk0} = 0.200$	MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik	$f_{vk,gr} = 1.500$	MPa
Koef. sigurnosti materijala	$\gamma_M = 1.250$	

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)



Karakt. čvrstoća opeke	$f_b = 12.000$	MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak	$f_k = 7.000$	MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka	$f_{vk0} = 0.200$	MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik	$f_{vk,gr} = 1.500$	MPa
Koef. sigurnosti materijala	$\gamma_M = 1.250$	

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)

Presjek 1A - 1A (Z=3.20m) (t/h = 0.20/2.45m)

Mjerodavna kombinacija: I+0.60xII+VIII

Normalna sila u zidu

Ned = -240.00 kN

Moment savijanja

Med = 9.029 kNm

Posmična sila

Ved = 59.447 kN

Cijeli presjek je tlačni

Lc = 2.448 m

Maksimalni napon tlaka

 $\sigma_{RD} = 0.535$ MPaKontrola posmičnih sila

Karakteristična čvrstoća na posmik

fvk = 0.396 MPa

Granična računaska posmična sila

Vrd = 155.14 kN

Uvjet: Ved <= Vrd (59.45 <= 155.14)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 2A - 2A (Z=2.80m) (t/h = 0.20/2.45m)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+0.90xIV

Normalna sila u zidu

Ned = -621.67 kN

Moment savijanja

Med = 166.80 kNm

Posmična sila

Ved = 58.941 kN

Cijeli presjek je tlačni

Lc = 2.448 m

Maksimalni napon tlaka

 $\sigma_{RD} = 2.105$ MPaKontrola normalnog napona

Dopušteni napon

fd = 5.600 MPa

Uvjet: $\sigma_{RD} <= fd$ (2.10 <= 5.60)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 1A - 1A (Z=0.39m) (t/h = 0.20/3.10m)

Mjerodavna kombinacija: I+0.60xII+VIII

Normalna sila u zidu

Ned = -185.25 kN

Moment savijanja

Med = 43.300 kNm

Posmična sila

Ved = 110.56 kN

Cijeli presjek je tlačni

Lc = 3.100 m

Maksimalni napon tlaka

 $\sigma_{RD} = 0.434$ MPaKontrola posmičnih sila

Karakteristična čvrstoća na posmik

fvk = 0.320 MPa

Granična računaska posmična sila

Vrd = 158.47 kN

Uvjet: Ved <= Vrd (110.56 <= 158.47)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 2A - 2A (Z=0.00m) (t/h = 0.20/3.10m)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+0.90xIV

Normalna sila u zidu

Ned = -310.47 kN

Moment savijanja

Med = 31.166 kNm

Posmična sila

Ved = 29.477 kN

Cijeli presjek je tlačni

Lc = 3.100 m

Maksimalni napon tlaka

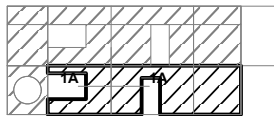
 $\sigma_{RD} = 0.598$ MPaKontrola normalnog napona

Dopušteni napon

fd = 5.600 MPa

Uvjet: $\sigma_{RD} <= fd$ (0.60 <= 5.60)

Uvjet je ispunjen.

Kontrola napreznja u zidanim zidovima**Okrvir: K 32**

Karakt. čvrstoća opeke	$f_b = 12.000$	MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak	$f_k = 7.000$	MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka	$f_{vk0} = 0.200$	MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik	$f_{vk,gr} = 1.500$	MPa
Koef. sigurnosti materijala	$\gamma_M = 1.250$	

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)

Moment savijanja

Med = 47.388 kNm

Posmična sila

Ved = 61.265 kN

Cijeli presjek je tlačni

Lc = 3.648 m

Maksimalni napon tlaka

 $\sigma_{RD} = 0.496$ MPaKontrola normalnog napona

Dopušteni napon

fd = 5.600 MPa

Uvjet: $\sigma_{RD} <= fd$ (0.50 <= 5.60)

Uvjet je ispunjen.

Mjerodavna kombinacija: I+0.60xII+VIII

Normalna sila u zidu

Ned = -288.29 kN

Moment savijanja

Med = 25.525 kNm

Posmična sila

Ved = 116.39 kN

Kontrola posmičnih sila

Karakteristična čvrstoća na posmik

fvk = 0.305 MPa

Granična računaska posmična sila

Vrd = 267.36 kN

Uvjet: Ved <= Vrd (116.39 <= 267.36)

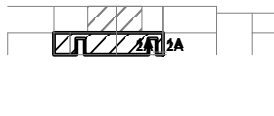
Uvjet je ispunjen.

Presjek 1A - 1A (Z=1.85m) (t/h = 0.30/3.65m)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+0.90xIV

Normalna sila u zidu

Ned = -464.82 kN

Kontrola napreznja u zidanim zidovima**Okrvir: K 10**

Karakt. čvrstoća opeke	$f_b = 12.000$	MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak	$f_k = 7.000$	MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka	$f_{vk0} = 0.200$	MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik	$f_{vk,gr} = 1.500$	MPa
Koef. sigurnosti materijala	$\gamma_M = 1.250$	

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)

Dužina tlačne zone

Lc = 0.761 m

Maksimalni napon tlaka

 $\sigma_{RD} = 0.453$ MPaKontrola posmičnih sila

Karakteristična čvrstoća na posmik

fvk = 0.291 MPa

Granična računaska posmična sila

Vrd = 35.382 kN

Uvjet: Ved <= Vrd (19.67 <= 35.38)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 2A - 2A (Z=0.00m) (t/h = 0.20/0.90m)

Mjerodavna kombinacija: I+0.60xII+VI

Normalna sila u zidu

Ned = -74.128 kN

Moment savijanja

Med = 8.739 kNm

Posmična sila

Ved = 16.292 kN

Cijeli presjek je tlačni

Lc = 0.902 m

Maksimalni napon tlaka

 $\sigma_{RD} = 0.733$ MPaKontrola normalnog napona

Dopušteni napon

fd = 5.600 MPa

Uvjet: $\sigma_{RD} <= fd$ (0.73 <= 5.60)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 1A - 1A (Z=0.39m) (t/h = 0.20/0.90m)

Mjerodavna kombinacija: I+0.60xII+VI

Normalna sila u zidu

Ned = -34.496 kN

Moment savijanja

Med = 6.815 kNm

Posmična sila

Ved = 19.667 kN

Kontrola napreznja u zidanim zidovima

Okvir: K 12



Karakt. čvrstoća opeke	fb = 12.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak	fk = 7.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka	fvk0 = 0.200 MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik	fvk.gr = 1.500 MPa
Koef. sigurnosti materijala	γM = 1.250

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)

Presjek 1A - 1A (Z=2.06m) (t/h = 0.30/2.01m)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII

Normalna sila u zidu	Ned = -304.46 kN
Moment savijanja	Med = 26.306 kNm
Posmična sila	Ved = 9.539 kN
Cijeli presjek je tlačni	Lc = 2.006 m

Maksimalni napon tlaka
Kontrola normalnog napona
Dopušteni napon

σRD = 0.637 MPa

fd = 5.600 MPa

Uvjet: σRD ≤ fd (0.64 ≤ 5.60)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 2A - 2A (Z=2.06m) (t/h = 0.30/6.60m)

Mjerodavna kombinacija: I+0.60xII+VI

Normalna sila u zidu	Ned = -405.11 kN
Moment savijanja	Med = 45.814 kNm
Posmična sila	Ved = 133.78 kN
Cijeli presjek je tlačni	Lc = 6.599 m
Maksimalni napon tlaka	σRD = 0.226 MPa
Kontrola posmičnih sila	
Karakteristična čvrstoća na posmik	fvk = 0.282 MPa
Granična računaska posmična sila	Vrd = 446.41 kN

Uvjet: Ved ≤ Vrd (133.78 ≤ 446.41)

Uvjet je ispunjen.

Kontrola napreznja u zidanim zidovima

Okvir: H 2



Karakt. čvrstoća opeke	fb = 12.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak	fk = 7.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka	fvk0 = 0.200 MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik	fvk.gr = 1.500 MPa
Koef. sigurnosti materijala	γM = 1.250

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)

Presjek 1A - 1A (Z=2.27m) (t/h = 0.20/4.30m)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII

Normalna sila u zidu	Ned = -792.78 kN
Moment savijanja	Med = 376.58 kNm
Posmična sila	Ved = 121.35 kN
Cijeli presjek je tlačni	Lc = 4.300 m
Maksimalni napon tlaka	σRD = 1.533 MPa

Kontrola normalnog napona

Dopušteni napon

fd = 5.600 MPa

Uvjet: σRD ≤ fd (1.53 ≤ 5.60)

Uvjet je ispunjen.



Karakt. čvrstoća opeke	fb = 12.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak	fk = 7.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka	fvk0 = 0.200 MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik	fvk.gr = 1.500 MPa
Koef. sigurnosti materijala	γM = 1.250

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)

Presjek 1A - 1A (Z=1.85m) (t/h = 0.20/4.30m)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+0.90xIII

Normalna sila u zidu	Ned = -858.27 kN
Moment savijanja	Med = 382.09 kNm
Posmična sila	Ved = 123.66 kN
Cijeli presjek je tlačni	Lc = 4.300 m
Maksimalni napon tlaka	σRD = 1.618 MPa
Kontrola normalnog napona	
Dopušteni napon	fd = 5.600 MPa

Uvjet: σRD ≤ fd (1.62 ≤ 5.60)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 2A - 2A (Z=0.71m) (t/h = 0.20/4.30m)

Mjerodavna kombinacija: I+0.60xII+V

Normalna sila u zidu	Ned = -551.03 kN
Moment savijanja	Med = 183.17 kNm
Posmična sila	Ved = 137.94 kN
Cijeli presjek je tlačni	Lc = 4.300 m
Maksimalni napon tlaka	σRD = 0.938 MPa
Kontrola posmičnih sila	
Karakteristična čvrstoća na posmik	fvk = 0.456 MPa
Granična računaska posmična sila	Vrd = 313.93 kN

Uvjet: Ved ≤ Vrd (137.94 ≤ 313.93)

Uvjet je ispunjen.

Uvjet je ispunjen.

Kontrola napreznja u zidanim zidovima

Okvir: V 3



Karakt. čvrstoća opeke	fb = 12.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak	fk = 7.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka	fvk0 = 0.200 MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik	fvk.gr = 1.500 MPa
Koef. sigurnosti materijala	γM = 1.250

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)

Presjek 1A - 1A (Z=1.85m) (t/h = 0.20/4.25m)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+0.90xIV

Normalna sila u zidu	Ned = -511.50 kN
----------------------	------------------

Moment savijanja	Med = 230.78 kNm
Posmična sila	Ved = 58.412 kN
Cijeli presjek je tlačni	Lc = 4.253 m
Maksimalni napon tlaka	σRD = 0.984 MPa
Kontrola normalnog napona	
Dopušteni napon	fd = 5.600 MPa

Uvjet: σRD ≤ fd (0.98 ≤ 5.60)

Uvjet je ispunjen.

Mjerodavna kombinacija: I+0.60xII+VIII

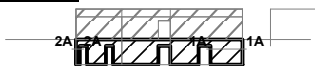
Normalna sila u zidu	Ned = -342.63 kN
Moment savijanja	Med = 132.72 kNm
Posmična sila	Ved = 123.20 kN
Cijeli presjek je tlačni	Lc = 4.253 m
Maksimalni napon tlaka	σRD = 0.361 MPa
Kontrola posmičnih sila	
Karakteristična čvrstoća na posmik	fvk = 0.361 MPa
Granična računaska posmična sila	Vrd = 245.75 kN

Uvjet: Ved ≤ Vrd (123.20 ≤ 245.75)

Uvjet je ispunjen.

Kontrola naprezanja u zidanim zidovima

Okvir: H 3



Karakt. čvrstoća opeke
fb = 12.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak
fk = 7.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka
fvk0 = 0.200 MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik
fvk.gr = 1.500 MPa
Koef. sigurnosti materijala
γM = 1.250

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)

Presjek 1A - 1A (Z=2.00m) (t/h = 0.20/4.05m)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+0.90xIV

Normalna sila u zidu Ned = -445.19 kN
Moment savijanja Med = 178.55 kNm
Posmična sila Ved = 9.818 kN
Cijeli presjek je tlačni Lc = 4.050 m

Maksimalni napon tlaka

Kontrola normalnog napona

Dopušteni napon

σRD = 0.876 MPa

fd = 5.600 MPa

Uvjet: σRD ≤ fd (0.88 ≤ 5.60)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 2A - 2A (Z=2.00m) (t/h = 0.20/0.50m)

Mjerodavna kombinacija: I+0.60xII+VI

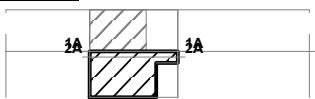
Normalna sila u zidu Ned = -14.615 kN
Moment savijanja Med = 0.262 kNm
Posmična sila Ved = 9.788 kN
Cijeli presjek je tlačni Lc = 0.500 m
Maksimalni napon tlaka σRD = 0.178 MPa
Kontrola posmičnih sila
Karakteristična čvrstoća na posmik fvk = 0.258 MPa
Granična računaska posmična sila Vrd = 20.677 kN

Uvjet: Ved ≤ Vrd (9.79 ≤ 20.68)

Uvjet je ispunjen.

Kontrola naprezanja u zidanim zidovima

Okvir: H 4



Karakt. čvrstoća opeke
fb = 12.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak
fk = 7.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka
fvk0 = 0.200 MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik
fvk.gr = 1.500 MPa
Koef. sigurnosti materijala
γM = 1.250

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)

Presjek 1A - 1A (Z=3.20m) (t/h = 0.20/6.12m)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII

Normalna sila u zidu Ned = -160.20 kN
Moment savijanja Med = 252.27 kNm
Posmična sila Ved = 24.598 kN
Dužina tlačne zone Lc = 4.456 m

Maksimalni napon tlaka

Kontrola normalnog napona

Dopušteni napon

σRD = 0.360 MPa

fd = 5.600 MPa

Uvjet: σRD ≤ fd (0.36 ≤ 5.60)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 2A - 2A (Z=2.80m) (t/h = 0.20/6.12m)

Mjerodavna kombinacija: I+0.60xII+VI

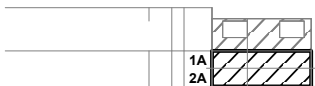
Normalna sila u zidu Ned = -147.73 kN
Moment savijanja Med = 98.833 kNm
Posmična sila Ved = 68.407 kN
Cijeli presjek je tlačni Lc = 6.120 m
Maksimalni napon tlaka σRD = 0.200 MPa
Kontrola posmičnih sila
Karakteristična čvrstoća na posmik fvk = 0.248 MPa
Granična računaska posmična sila Vrd = 243.11 kN

Uvjet: Ved ≤ Vrd (68.41 ≤ 243.11)

Uvjet je ispunjen.

Kontrola naprezanja u zidanim zidovima

Okvir: V 7



Karakt. čvrstoća opeke
fb = 12.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak
fk = 7.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka
fvk0 = 0.200 MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik
fvk.gr = 1.500 MPa
Koef. sigurnosti materijala
γM = 1.250

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)

Presjek 1A - 1A (Z=1.65m) (t/h = 0.30/8.90m)

Mjerodavna kombinacija: I+0.60xII+VII

Normalna sila u zidu Ned = -477.40 kN
Moment savijanja Med = 278.57 kNm
Posmična sila Ved = 287.96 kN

Cijeli presjek je tlačni

Maksimalni napon tlaka

Kontrola posmičnih sila

Karakteristična čvrstoća na posmik

Granična računaska posmična sila

Lc = 8.897 m

σRD = 0.249 MPa

fvk = 0.272 MPa

Vrd = 579.83 kN

Uvjet: Ved ≤ Vrd (287.96 ≤ 579.83)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 2A - 2A (Z=0.00m) (t/h = 0.30/8.90m)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+0.90xIV

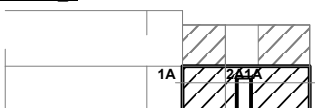
Normalna sila u zidu Ned = -832.06 kN
Moment savijanja Med = 267.31 kNm
Posmična sila Ved = 24.252 kN
Cijeli presjek je tlačni Lc = 8.897 m
Maksimalni napon tlaka σRD = 0.379 MPa
Kontrola normalnog napona
Dopušteni napon fd = 5.600 MPa

Uvjet: σRD ≤ fd (0.38 ≤ 5.60)

Uvjet je ispunjen.

Kontrola naprezanja u zidanim zidovima

Okvir: V 5



Karakt. čvrstoća opeke
fb = 12.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak
fk = 7.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik bez tlaka
fvk0 = 0.200 MPa
Granična karakteristična čvrstoća na posmik
fvk.gr = 1.500 MPa
Koef. sigurnosti materijala
γM = 1.250

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)

Presjek 1A - 1A (Z=2.03m) (t/h = 0.20/3.80m)

Mjerodavna kombinacija: I+0.60xII+VII

Normalna sila u zidu Ned = -231.15 kN
Moment savijanja Med = 55.367 kNm
Posmična sila Ved = 97.019 kN
Cijeli presjek je tlačni Lc = 3.797 m
Maksimalni napon tlaka σRD = 0.420 MPa
Kontrola posmičnih sila
Karakteristična čvrstoća na posmik fvk = 0.322 MPa
Granična računaska posmična sila Vrd = 195.48 kN

Uvjet: Ved ≤ Vrd (97.02 ≤ 195.48)

Uvjet je ispunjen.

Presjek 2A - 2A (Z=2.03m) (t/h = 0.20/4.10m)
Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+0.90xIII
Normalna sila u zidu
Moment savijanja
Posmična sila
Cijeli presjek je tlačni
Maksimalni napon tlaka

Ned = -533.31 kN
Med = 172.56 kNm
Ved = 75.740 kN
Lc = 4.100 m
 σ_{RD} = 0.958 MPa

Kontrola normalnog napona
Dopušteni napon

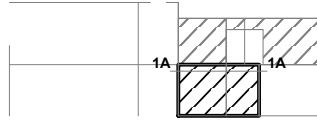
fd = 5.600 MPa

Uvjet: $\sigma_{RD} \leq f_d$ (0.96 \leq 5.60)

Uvjet je ispunjen.

Kontrola naprezanja u zidanim zidovima

Okvir: V 4



Karakt. čvrstoća opeke
fb = 12.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na tlak
fk = 7.000 MPa
Karakt. čvrstoća zida na posmik
bez tlaka
fvk0 = 0.200 MPa
Granična karakteristična
čvrstoća na posmik
fvk,gr = 1.500 MPa
Koeff. sigurnosti materijala
 γ_M = 1.250

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 16-27 (GSN)

Moment savijanja
Posmična sila
Cijeli presjek je tlačni
Maksimalni napon tlaka
 σ_{RD} = 0.355 MPa

Kontrola normalnog napona
Dopušteni napon

Med = 50.158 kNm

Ved = 7.448 kN

Lc = 5.047 m

σ_{RD} = 0.355 MPa

Uvjet: $\sigma_{RD} \leq f_d$ (0.35 \leq 5.60)

Uvjet je ispunjen.

Mjerodavna kombinacija: I+0.60xII+VIII

Normalna sila u zidu
Med = -196.66 kN

Moment savijanja
Med = 29.141 kNm

Posmična sila
Ved = 137.51 kN

Kontrola posmičnih sila

Karakteristična čvrstoća na posmik
fvk = 0.278 MPa

Granična računaska posmična sila
Vrd = 224.43 kN

Uvjet: Ved \leq Vrd (137.51 \leq 224.43)

Presjek 1A - 1A (Z=2.80m) (t/h = 0.20/5.05m)
Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+0.90xIV
Normalna sila u zidu

Ned = -298.31 kN

Uvjet je ispunjen.

POZ Z1 - ARM. BET. ZID D = 30 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Zid armirati simetrično mrežom Q – 335.

Ankeri iz postojećeg zida i grede simetrično $\varnothing 8 / 15,0$ cm

Uglovno izvesti vertikalni serklaž, povrh zida izvesti kontinuirane grede prema planu pozicija ili izvesti HS. Ankeri VS-a prema napomeni za VS.

Sustav sidrenja ankera izvesti kao tipa HIT–RE 500 V3, proizvođača „HILTI“ ili sličan istih karakteristika.

ARM. BET. HORIZONTALNI SERKLAŽXC1, C - 25/30, B 500B

Armirati na svim zidovima debljine 20 i 30 cm u visini nove ploče ravnog krova sa:

4 $\varnothing 12$, vilice $\varnothing 8 / 25,0$ cm.

U visini nadvoja nadogradnje izvesti dodatni HS kao horizontalnu poveznicu zidova kata. Sve križno povezano s VS-om. HS se tada izvodi i kao kontinuirani nadvoj preko otvora. Lokalno nadvoje ojačati prema planu pozicija i posebnim napomenama lokalno za nadvoje. Kontinuirano postaviti 2 $\varnothing 12$ u donju i gornju zonu. Lokalno progustiti vilice i prema pozicijama nadvoja nadodati horizontalnu armaturu.

Nad fasadnim zidovima HS izvesti u visini smještaja rolete, a nadvoje bez roleta izvesti spušteno kao ovješene o HS.

Spletено s vilicama HS ravnog krova izvesti vilice atike.

POZ VS - ARM. BET. VERTIKALNI SERKLAŽIXC1, C - 25/30, B 500B

Armirati u zidovima debljine 20 i 25 cm sa :

4 $\varnothing 14$, vilice $\varnothing 8 / 12,50$ cm / 25,0 cm.

Vertikalni serklaži većih dimenzija 2 $\varnothing 14 / \text{min } 20,0$ cm,
vilice $\varnothing 8 / 12,50$ cm / 25,0 cm.

Sve vertikalne serklaže sidriti ankerima $\varnothing 14$

Sustav sidrenja izvesti kao tipa HIT–RE 500 V3, proizvođača „HILTI“ ili sličan istih karakteristika.

POZ S1 - ARM. BET. STUP 50/20 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armirati sa :

Ukupno 6 Ø 14, vilice Ø 8 / 12,5 cm / 25,0 cm.

POZ S2 - ARM. BET. STUP 20/30 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armirati sa :

Ukupno 4 Ø 16, vilice Ø 8 / 12,5 cm / 25,0 cm.

POZ S3 - ARM. BET. STUP oblika 30/30 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armirati sa :

Ukupno 4 Ø 16, vilice Ø 8 / 12,5 cm / 25,0 cm.

POZ S4 - ARM. BET. STUP oblika „L“ 50/50/30 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armirati sa :

Ukupno 8 Ø 16, vilice Ø 8 / 12,5 cm / 25,0 cm.

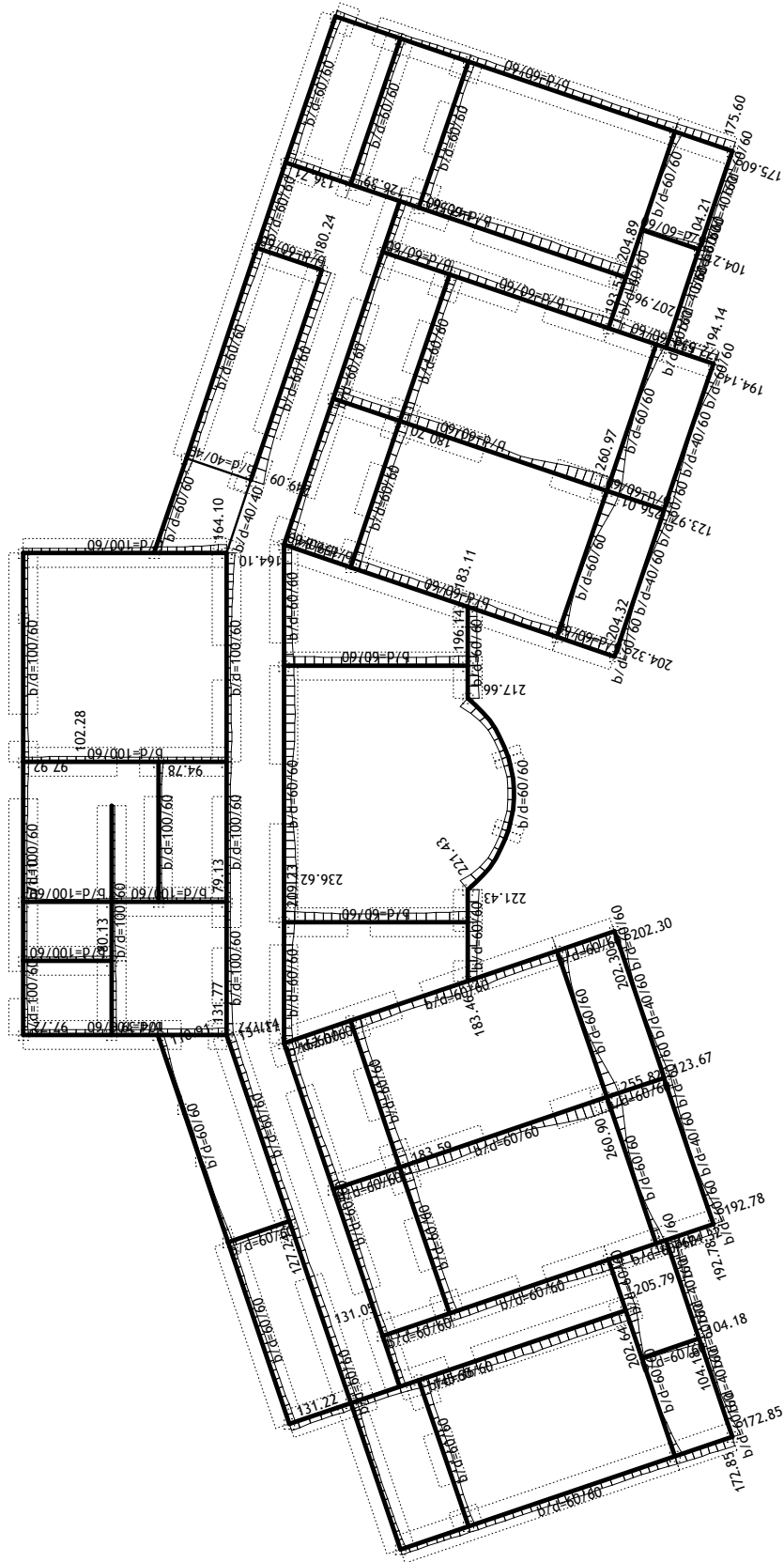
POZ S5 - ARM. BET. STUP oblika 30/30 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armirati sa :

Ukupno 4 Ø 16, vilice Ø 8 / 12,5 cm / 25,0 cm.

Svi stupovi se sidre ankerima u postojeće vertikalne elemente i ploču. Sustav sidrenja izvesti kao tipa HIT-RE 500 V3, proizvođača „HILTI“ ili sličan istih karakteristika.

Opt. 23: (GEO) I+1.3xII



Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u lin. ležaju: max σ_{tla} = 260.97 / min σ_{tla} = 12.59 kN/m²

POZ T1 - ARM. BET. TEMELJNA GREDA 40/40 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armirani sa:

gornja zona	3 Ø 14	vilice Ø 8 / 20,0 cm
donja zona	4 Ø 14	

POZ T2 - ARM. BET. TEMELJNA GREDA 40/40 CMXC1, C - 25/30, B 500B

Armirani sa:

gornja zona	3 Ø 14	vilice Ø 8 / 20,0 cm
donja zona	4 Ø 14	

POZ T3 - NOVA TEMELJNA KONSTRUKCIJA DOGRADNJEXC2, C - 25/30, B 500B

Izvođe se nove križno povezane arm. betonske temeljne trake ispod svih novih nosivih zidova dogradnje građevine po uzoru na postojeće stanje. Sve prema dimenzijama:

60 x 60 cm za zidove d = 30 cm.

Temeljno tlo sanirati prema prijedlogu sanacije od strane poduzeća ING JET. d.o.o.
Temeljne trake pripadnih dimenzije zadovoljavaju prijedlog sanacije temeljnog tla.

Sve nove temeljne trake konstruktivno armirati :
KONTINUIRANO sa 4 Ø 12 u donjoj i gornjoj zoni. Vilice Ø 8 / 33,0 cm

Prema izvedbenom planu sanacije temeljne konstrukcije može se prema potrebi i prijedlogu sanacije predložena temeljna konstrukcija preprojektirati ili korigirati armatura. Ako je potrebno kontaktirati projektanta.

POSTOJEĆA TEMELJNA KONSTRUKCIJAXC2, C - 20/25, S - 400

Kopija prijedloga temeljenja prema građevinskom projektu br. el. 303/08

Izvedene su temeljne trake ispod nosivih zidova sve prema dimenzijama 60 x 60 cm za zidove d = 20 i 30 cm ispod postojećeg prizemnog dijela građevine i 100 x 60 cm za zidove d = 20, 25 i 30 cm dijela građevine sa katom.

Temeljno tlo je glinovita podloga sa računskim dopuštenim opterećenjem od 117.00 kN/m²

Temeljenje građevine se planiralo izvesti na zamjenskom sloju tla (NASIP), a sve prema geotehničkom elaboratu točka 5. zaključka s preporukama za temeljenje.

Zamjensko tlo (NASIP) uzeto je sa računskim dopuštenim opterećenjem od 200.00 kN/m²

Za slučaj temeljenja građevine na zamjenskom tlu temeljne trake se prema postojećem projektu armiraju minimalnom armaturom u gornjoj i donjoj zoni sa Ø 12 / 10 cm i vilicama Ø 8 / 33 cm

PRIJEDLOG SANACIJE TEMELJNOG TLA

Geotehnički projekt sanacije temeljnog tla izveden je od strane firme ING-JET d.o.o. Oznaka projekta 016-2023 .

Prema projektu sanacije proizlazi da je građevinu trebalo izvesti na zamjenskom sloju debljine 1,0 m od kamenog materijala bez glinovitih čestica i organskog materijala. Dodatnim istražnim radovima uočen je nedostatak debljine i neadekvatnost zamjenskog materijala.

Kao izvedivo rješenje s obzirom na mogućnosti projektom se predlaže ojačanje konsolidacijskim injektiranjem zamjenskog sloja temeljnog tla i glinenih slojeva tla do stijene. Konsolidacijsko injektiranje je predviđeno kroz čeličnu, perforiranu cijev, kako bi se temeljno tlo u području ugradnje cijevi homogeniziralo i omogućilo siguran prijenos opterećenja s objekta u dublje povoljnije slojeve tla odnosno stijenu.

Projektom se planira i izrada završnog projekta, elaborata koji će prikazati sve stvarno izvedene radove, posebno one koji su izmijenjeni u odnosu na osnovno rješenja.

2.4. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

Procjena troškova gradnje odnosi se na troškove građevinskih radova obuhvaćenih glavnim projektom konstrukcije.

U procjeni nisu obuhvaćeni troškovi nadzora gradnje te ostalih raznih naknada.

Iznos navedenih troškova iznosi:

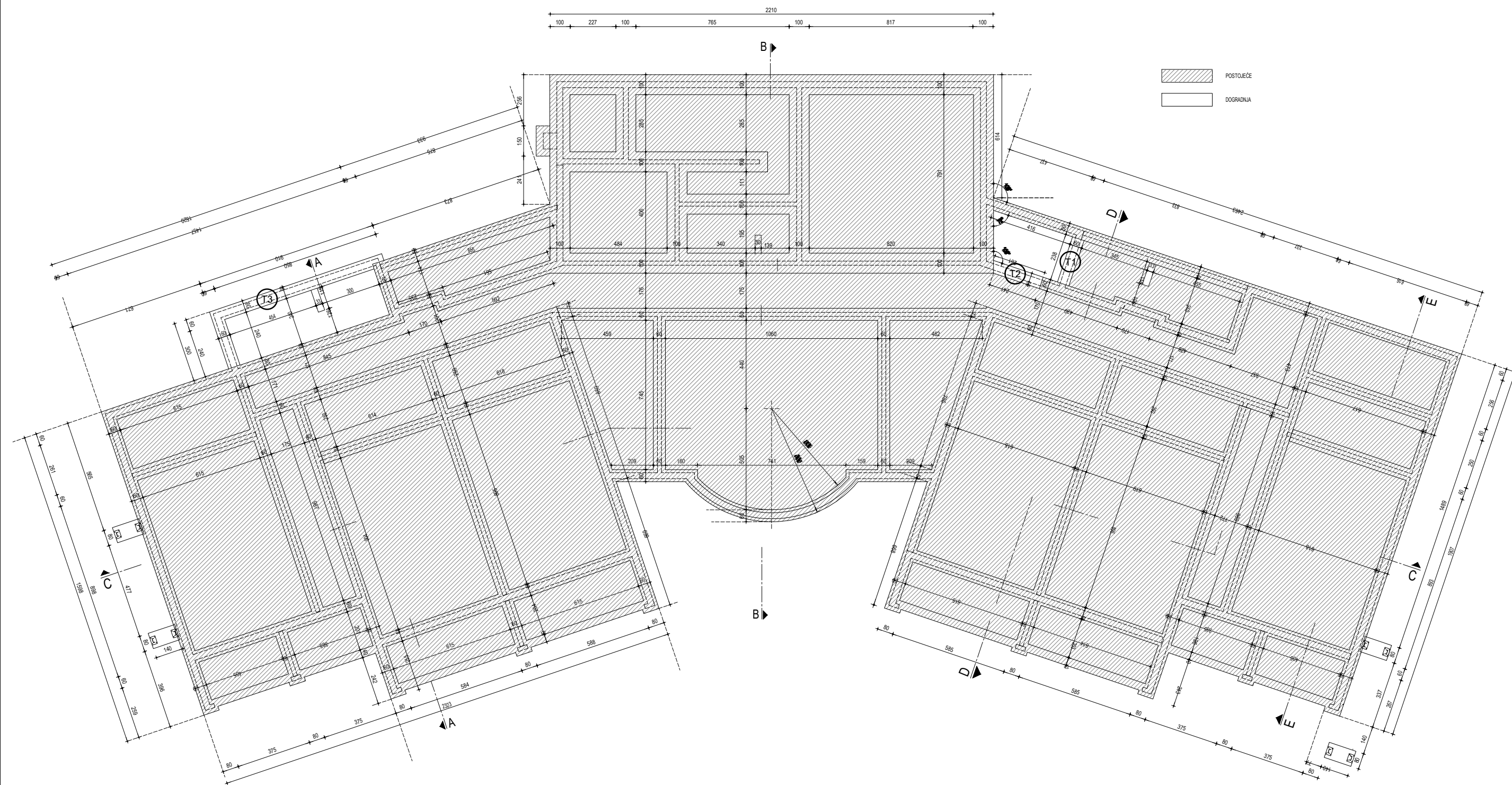
SVEUKUPNO EURA: 361.800,00 €
= (kuna) : 2.725.982,10kn



Fiksni tečaj konverzije: 1 EUR = 7,53450 kn

U procjeni nije uključen PDV.

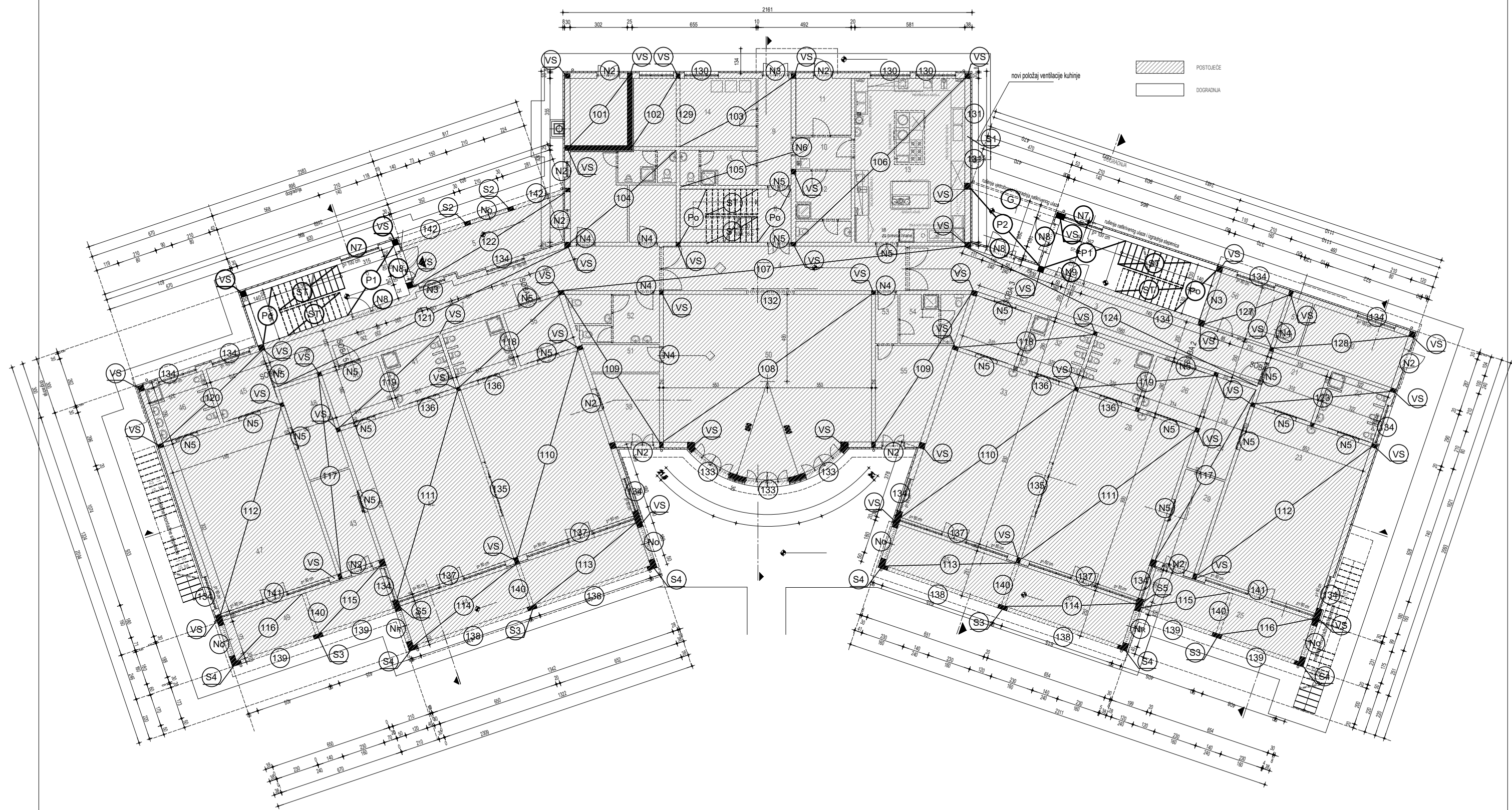
Projektant:
FRANKO GRUBIŠIĆ, dipl.ing.građ.


2.5. PLAN POZICIJA

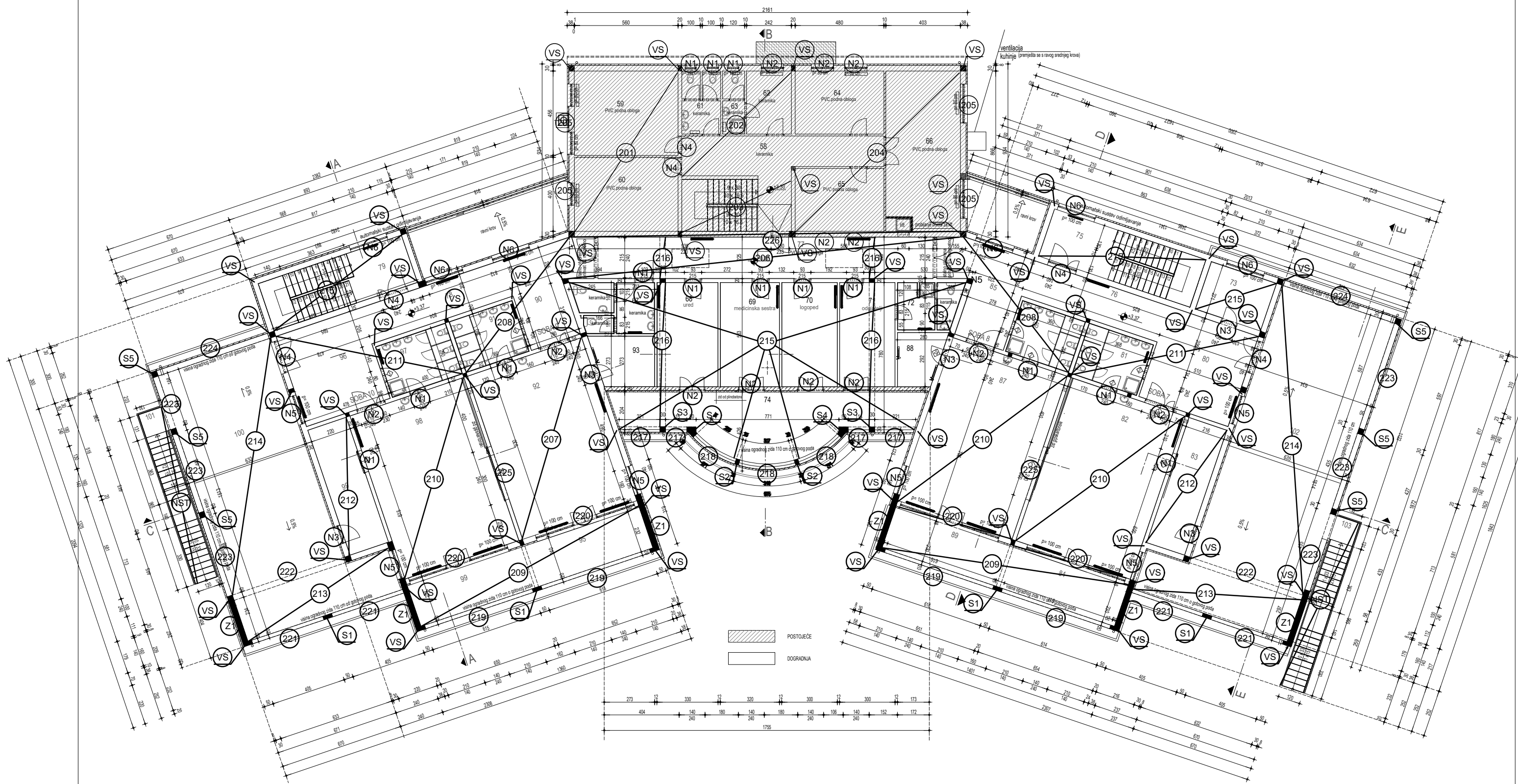



 POSTOJEĆE
 DOGRADNJA

 <p>TGI d.o.o. Mitečko 12, 52100 Pula OIB:55904075513 PROJEKTIRANJE, NEKRETNINE, INŽENJERSKE DJELATNOSTI e-mol: tgi@tgi.hr; web: www.tgi.hr</p>	<p>investitor OPĆINA MEDULIN Medulin, Centar 223 OIB: 70537271639</p>	<p>naziv projektiranog dijela i sadržaj nacrt PLAN POZICIJA TLOCRT TEMELJA</p>	oznaka izmjene	datum
			strukovna odrednica građevinski projekt	razina razrade glavna
<p>projektant FRANKO GRUBIŠIĆ, dipl.ing.građ.</p> <p>suradnik GORAN ZIDARIĆ, mag.ing.aedif.</p> <p>suradnik IVANA FONOVIĆ RUBA, grad.teh.</p>	<p>građevina REKONSTRUKCIJA -dogradnja i nadogradnja POSTOJEĆE GRAĐEVINE PREDŠKOLSKE NAMJENE - VRTIĆ I JASLICE -MEDULIN</p>	<p>broj projekta 810/23</p> <p>zajednička oznaka 06/23</p>	<p>mjerilo 1:200</p> <p>list 128</p>	



 <p>TGI d.o.o. Mletčko 12, 52100 Pula OIB:55904075513 PROJEKTIRANJE, NEKRETNINE, INŽENJERSKE DJELATNOSTI e-mail:tgi@tgi.hr; web:www.tgi.hr</p>	investitor	naziv projektiranog dijela i sadržaj nacrt	oznaka izmjene	datum
	<p>OPĆINA MEDULIN Medulin, Centar 223 OIB: 70537271639</p>	PLAN POZICIJA		
<p>projektant FRANKO GRUBIŠIĆ, dipl.ing.građ.</p> <p>suradnik GORAN ZIDARIĆ, mag.ing.aedif.</p> <p>suradnik IVANA FONOVIĆ RUBA, grad.teh.</p>	građevina	TLOCRT PRIZEMLJA	strukovna odrednica građevinski projekt	razina razrade glavna
	<p>REKONSTRUKCIJA -dogradnja i nadogradnja POSTOJEĆE GRAĐEVINE PREDŠKOLSKE NAMJENE - VRTIĆ I JASLICE -MEDULIN</p>		broj projekta 810/23	mjerilo 1:200
			zajednička oznaka 06/23	list 129



 <p>TGI d.o.o. Mletsko 12, 52100 Pula OIB:55904075513 PROJEKTIRANJE, NEKRETNINE, INŽENJERSKE DJELATNOSTI e-mail:tgi@tgi.hr; web:www.tgi.hr</p>	investitor	OPĆINA MEDULIN Medulin, Centar 223 OIB: 70537271639	naziv projektiranog dijela i sadržaj nacrt	oznaka izmjene	datum
	<p>projekant FRANKO GRUBIŠIĆ, dipl.ing.građ. suradnik GORAN ZIDARIĆ, mag.ing.aedif. suradnik IVANA FONOVIĆ RUBA, grad.teh.</p>	građevina	REKONSTRUKCIJA -dogradnja i nadogradnja POSTOJEĆE GRAĐEVINE PREDŠKOLSKE NAMJENE - VRTIĆ I JASLICE -MEDULIN	PLAN POZICIJA TLOCRT 1. KATA	strukovna odrednica građevinski projekt broj projekta 810/23 zajednička oznaka 06/23