



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 5

Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**

Strukovna
odrednica: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

Naziv projekta: **PROJEKT KONSTRUKCIJE**

Investitor: **GRAD PULA, Forum 1, Pula, OIB 79517841355**

Građevina: **REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA –
DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE**

Lokacija: **k.č. 6104/1, K.O. Pula**

Broj projekta: **111/24**

Zop: **1224**

Projektant: **Goran Zidarić, mag.ing.aedif., G4333**

**Goran
Zidarić**

Digitally signed by Goran Zidarić
DN: c=HR, o=HKIG,
2.5.4.97=VATHR-65080653676,
ou=Signature, sn=Zidarić,
givenName=Goran,
serialNumber=PNOHR-798113418
43, cn=Goran Zidarić

Glavni projektant: **Bojana Alavuk Pustijanac, dipl.ing.arh., A3369**

**Bojana Alavuk
Pustijanac**

Digitalno potpisao:
Bojana Alavuk Pustijanac
Verzija programa Adobe
Acrobat Reader:
2024.004.20272

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

**Franko
Grubišić**

Digitalno potpisao: Franko
Grubišić
DN: c=HR, o=HKIG,
2.5.4.97=VATHR-65080653676,
ou=Identification, sn=Grubišić,
givenName=Franko,
serialNumber=PNOHR-1118145
2379, cn=Franko Grubišić

U Puli, studeni 2024.

PROSTOR ZA OVJERE

Hrvatska komora
inženjera građevinarstva

Dr. sc. Mehmed Čaušević, dipl.ing.građ.
ovlašteni revident ovl. br. 12
za područje mehaničke otpornosti i
stabilnosti **betonskih i zidanih** konstrukcija

Digitalno potpisao:
Mehmed Čaušević
Datum: 2024.12.10
15:20:58 +01'00'

Hrvatska komora
inženjera građevinarstva

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

Digitalno potpisao:
Boris Androić
Datum: 2024.12.09
19:27:18 +01'00'

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	15
2.3. Proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti	31
2.4. Iskaz procijenjenih troškova građenja	186
2.5. Plan pozicija	187

1. OPĆI DIO PROJEKTA

1.1. POPIS SURADNIKA

Projektant: Goran Zidarić, mag.ing.aedif.
Suradnik: nema suradnika

1.2. POPIS SVIH MAPA I PROJEKTANTI KOJI SU IH IZRADILI

GLAVNI PROJEKTANT: Bojana Alavuk Pustijanac, dipl.ing.arh., A3369

MAPA	PROJEKT	BROJ PROJEKTA	IZRAĐIVAČ	PROJEKTANT
1	ARHITEKTONSKI PROJEKT	1224-A	ARHI D.O.O. <u>RIZZIJEVA 34, PULA</u>	<u>BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC</u> DIPL.ING.ARH. <u>A3369</u>
2	GRAĐEVINSKI PROJEKT I.PROJEKT KONSTRUKCIJE	111/24	<u>TGI D.O.O.</u> <u>MLETAČKA 12, PULA</u>	GORAN ŽIDARIĆ MAG.ING.AEDIF. G4333
3	GRAĐEVINSKI PROJEKT II.PROJEKT VODE I KANALIZACIJE	111/24	<u>TGI D.O.O.</u> <u>MLETAČKA 12, PULA</u>	FRANKO GRUBIŠIĆ DIPL.ING.GRAĐ. G1654
4	PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA JAKE I SLABE STRUJE	2555/24-E	<u>URED OVLAŠTENOG</u> <u>INŽENJERA ŽELJKO</u> <u>TOMLJENVIĆ</u> <u>MEDULINSKA 1A, PULA</u>	<u>ŽELJKO TOMLJENVIĆ</u> DIPL.ING.EL. <u>E927</u>
5	PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA	1185/24	<u>PSV-ENGINEERING</u> <u>D.O.O.</u> <u>PALISINA 12, PULA</u>	<u>SANDI VEDE</u> DIPL.ING.STROJ. S1781

POPIS ELABORATA KOJI SU PRETHODILI IZRADI GLAVNOG PROJEKTA

ELABORAT		BROJ ELABORATA	IZRAĐIVAČ	OVLAŠTENNA OSOBA
1	ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA	24976-ZOP	<u>URED OVLAŠTENE</u> <u>ARHITEKTICE</u> <u>MIRJANA KANJER</u> <u>DIPL.ING.ARH.</u> <u>BRAĆE LEONARDELLI</u> <u>31, PULA</u>	<u>MIRJANA KANJER</u> <u>DIPL.ING.ARH.</u> <u>A65</u>
2	ELABORAT ZAŠTITE NA RADU	1224-ZNR	<u>ARHI D.O.O.</u> <u>RIZZIJEVA 34, PULA</u>	<u>BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC</u> <u>DIPL.ING.ARH.</u> <u>A3369</u>

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: GORAN ZIDARIĆ, mag.ing.aedif., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera pod brojem 4333 od 29.09.2009, Klasa: UP/I-360-01/09-01/4333; Urbroj: 500-03-09-1, Zagreb, 15.10.2009.

kao projektant izdaje:

IZJAVU

NAZIV PROJEKTA: PROJEKT KONSTRUKCIJE

INVESTITOR: GRAD PULA, Forum 1, Pula, OIB 79517841355

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA-
DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE

LOKACIJA: k.č. 6104/1, K.O. Pula

ZOP: 1224

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

- GUP-om Grada Pule (Službene novine Grada Pule br. 5a/08, 12/12, 5/14, 8/14-pročišćeni tekst, 10/14, 13/14, 19/14-pročišćeni tekst, 7/15, 9/15-pročišćeni tekst, 2/17, 5/17, 9/17-pročišćeni tekst, 20/18, 2/19-pročišćeni tekst, 8/19, 11/19, 8/20, 3/21, 4/21, 6/21-pročišćeni tekst i 16/24
- 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, 118/20)
- 3. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanje sukladnosti (N.N. 80/13, 14/14, 32/19, 126/21)
- 4. Zakon o normizaciji (N.N. 80/13)
- 5. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (N.N. 17/17, 75/20, 07/22)
- 6. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (N.N. 78/15, 118/18, 110/19, 55/20)
- 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, 114/22)
- 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:
GORAN ZIDARIĆ, mag.ing.aedif.

2. TEHNIČKI DIO PROJEKTA

TEHNIČKI OPIS KONSTRUKCIJE

OPĆENITO

Predmet ovog projekta je izgradnja školske sportske dvorane. Građevina se izvodi u sklopu rekonstrukcije OŠ Tone Peruška – DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE. Konstrukcija je projektirana kao jedna dilatacijska cjelina pravilnog tlocrta sa etažama podruma, prizemlja te djelomično sa prostorom galerije. U visini prizemlja građevina je pločom nadstrešnice povezana s postojećom građevinom škole. Dogradnja dvorane nema nikakvog utjecaja na postojeću građevinu škole. Oslanjanje ploče nadstrešnice na masivne zidove prizemlja je zanemarivo. Etaža podruma izvodi se u velikoj površini građevine, ali ne zauzima cijeli tlocrt. Građevina se izvodi kao arm. bet. konstrukcija prekrivena čeličnim krovom.

Nosivost se ostvaruje preko horizontalnih i vertikalnih elemenata konstrukcije. Vertikalna djelovanja preuzimaju čelični nosači i pune arm. bet. ploče. Reakcijama se opterećuju grede, nadvoji, zidovi te stupovi, da bi se u konačnici preko temelja i temeljnih betonskih traka opterećenje prenijelo u tlo.

Ukupni gabariti konstrukcije koja je predmet ovog proračuna iznose cca 36,80m x 16,0m. Visina iznad tla do atike je cca 9,10m.

Dimenzioniranje je provedeno prema EC propisima i to za :

- arm. bet. elementi konstrukcije prema EC-2 propisima niz HRN EN 1992,
- zidani elementi konstrukcije prema EC-6 propisima niz HRN EN 1996,
- čelični elementi konstrukcije prema EC-3 propisima niz HRN EN 1993,

Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukciju uzeto je prema nizu HRN EN 1991.

Seizmički proračun prema nizu HRN EN 1998

Proračun konstrukcije se izvodi programskim paketom Tower 7.

TEHNIČKA SVOJSTVA MATERIJALA

Građevina ima slijedeće karakteristike i materijale:

Svi arm. bet. elementi konstrukcije izvode se razredom kvalitete betona **C - 30/37**. Čelik za armiranje **B500B** primjenjuje se u količinama i razredu kvalitete prema statičkom proračunu. Razred izloženosti betona definiran je sa XC1. Armatura se ugrađuje prema naputcima o položaju danim u statičkom proračunu, a posebnu pažnju treba obratiti na projektirani zaštitni sloj betona od 2,00 cm za suhe uvijete i 5,00 cm za vlažnu okolinu.

Kompletna čelična konstrukcija je izvedena od klase kvalitete čelika **S-235JR** prema EN 10025-1.

Konstrukcija je KLASA IZVEDBE 2 (EXC2) prema HRN EN 1090-2-:2011. Izvođač je dužan predložiti potvrdu da je sposoban za izradu konstrukcije klase EXC1.

Krovni paneli - ODABRANO KS1000 FF 200 tipa Kingspan debljine 200 mm. Odabrati isti ili sličan istih karakteristika. Isporučitelj pokrova treba dimenzionirati spojna sredstva Profili - Sedvič elementi

Antikorozivna zaštita čelične konstrukcije:

Zaštitu od korozije čelične konstrukcije izvesti zaštitnim sustavom boja prema: HRN EN ISO 12944-5:2018 Priprema površine čeličnih elemenata abrazivom do stupnja Sa 2.5, prema HRN EN ISO 8501-1:2007

KATEGORIJA KOROZIVNOSTI C2

Standard : HRN EN ISO 12944-5:2018 tabela C.2, sistem no. C2.05 (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 120mic

KONSTRUKCIJA

Krovnna konstrukcija je izvedena od sekundarnih čeličnih krovnih nosača IPE 140 sve u osnim razmacima od cca 145 cm. Krovni nosači se izvode kontinuirano oslonjeni na glavne čelične nosače izvedene u padu krova. Glavni nosači sve profili HEA 400 na osnim razmacima od 5,45 m. Pokrov je sendvič panel debljine prema termičkom proračunu, a paneli su sidreni samonarezanim vijcima. Sidrenjem panela vijcima osigurava se bočno izvijanje krovnih IPE nosača. Panel KS1000 FF 200 tipa Kingspan debljine 200 mm. Isporučitelj pokrova treba dimenzionirati spojna sredstva Profili - Sedvič elementi. Izvođenje čelične konstrukcije sve prema izvedbenim nacrtima i karakterističnim detaljima.

Ravnina čelične krovne konstrukcije progibi GSU

Maksimalna vrijednost progiba konstrukcije iznosi $z = 75,94\text{ mm} < H/200 = 15400/200 = 77\text{ mm}$

Maksimalna vrijednost odizanja glavnog nosača iznosi zanemarivih 1,27 mm

Maksimalna vrijednost odizanja rogova iznosi lokalno $6,27\text{ mm} < H/250 = 5450/250 = 21,8\text{ mm}$

Glavna konstrukcija dvorane je armirano-betonska. Krovna čelična konstrukcija se oslanja na arm. bet. stupove i bočno na arm. bet. zabatne zidove. Stupovi dimenzija 40/40 cm se po visini do temeljne konstrukcije nastavljaju u nosive arm. bet. ili opečne zidove sve debljine 30 cm.

Međukatne ploče su projektirane kao pune arm. bet debljine $h = 16\text{ cm}$. Ploče se izvode monolitno na samom gradilištu u drvenoj oplati te armiraju prema napomenama danim u statičkom proračunu. Ploča preuzima težinu slojeva i zidova koji svoja opterećenja ne prenose na temeljne trake. Izvodi se konzolna ploča nadstrešnice ulaza uz pravilno sidrenje i nadvišenje. Ploča se izvodi debljine $h = 20\text{ cm}$. Zbog sidrenja konzole lokalno se također ploča iznad ulaznog hodnika izvodi debljine $h = 20\text{ cm}$, a sve do stepeništa i sanitarija.

Ploče stepenica i podesta su projektirane kao pune arm. betonske debljine $h = 14\text{ i } 16\text{ cm}$. Sve pune ploče izvode se monolitno na gradilištu u drvenoj oplati te armiraju prema statičkom proračunu. U fazi formiranja oplata potrebno je dati nadvišenje ploče u vrijednosti $L/300$ (za konzole $L/150$). Ploče se oslanjaju na arm. bet. grede i nadvoje odnosno direktno na zidove. Grede se također oslanjaju direktno na zidove, vertikalne serklaže ili stupove.

Vertikalna nosivost se ostvaruje preko arm. bet. i opečnih zidova debljine $d = 20\text{ i } 30\text{ cm}$. Zidovi su simetrično armirani mrežama ili izvedeni od šupljih blok opeka marke MO-15 MN/m² u produžnom mortu marke MM-5,0 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.

Pojedini vertikalni serklaži služe kao vješaljke ili kao poveznice u zajedničkom preuzimanju opterećenja kako ploča tako i greda. Ujedno sprečavaju zasebno progibanje konstrukcije. Zidovi su projektirani većinom ortogonalno ili djelomično sa otklonom od pravog kuta pa tako preuzimaju sve horizontalne sile i prenose ih preko temeljne konstrukcije u tlo.

Neposredno prije početka radova potrebno je napraviti kontrolu postojećeg zida u pogledu dimenzija i kvalitete materijala od kojih je zid građen. Prema potrebi zid dodatno sanirati i ojačati vertikalnim serklažima.

Zidovi podruma se izvode kao seizmički arm. bet. debljine $d = 30\text{ cm}$ te armiraju simetrično mrežama.

SEIZMIKA, VJETAR, SNIJEG

U pogledu horizontalnih utjecaja zgrada se nalazi na području grada Pule.

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_g) za povratno razdoblje od $T_p = 475$ godina izraženo u jedinicama gravitacijskog ubrzanja ($1\text{ g} = 9.81\text{ m/s}^2$).

Očitani iznos provjeren je dodatno uvidom u kartu.



Povratni period	475 god
ag/g	0,079, uzeto 0,1
Razred tla	A
Razred važnosti	III ($\gamma=1,2$)
Koeficijent prigušenja	0,05
Klasa duktilnosti	DC" M"

Konstrukcija regularna po visini, sustav sa nepovezanim zidovima
 $q_0 = 3,0$

Okrvini i dvojni dominantno okvirni sustav
 $\alpha_0 = 1,0$
 $kw = 1,0$
 $q = q_0 \times kw = 3,0$

Kombinacije od seizmičkih sila uzete su:

smjer X	$1,0 G + 0,6 Q + 1,0 S_x + 0,3 S_y$
smjer Y	$1,0 G + 0,6 Q + 1,0 S_y + 0,3 S_x$

Minimalni broj modova

$$k \geq 3 \sqrt{n} \quad \text{uzeto u proračun } k = 9$$

Provjera u pogledu djelovanja potresa izvršena je pomoći programskog paketa Tower 7.

Zidovi podruma i prizemlja se izvode kao arm. bet. debljine $d = 30$ cm pa pri potresu preuzimaju sve horizontalne sile bez prekoračenja glavnih vlačnih naprezanja. Horizontalne sile potresa prenose se preko zidova u temelje. Glavni stupovi krovne čelične konstrukcije seizmički utjecaj preuzimaju kao konzole sidreni u nosive zidove ili temelje

Zidovi su od šuplje blok opeke $d = 30$ i 20 cm i povezani sa horizontalnim serklažima. Vertikalni serklaži su projektirani na krajevima i sudarima zidova od opeke na gornjim etažama.

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

Vjetrovna zona	$v_{ref} = 30,0 \text{ m/s}$ $\rho_{zrak} = 1,25 \text{ kg/m}^3$ $q_{ref} = 0,56 \text{ kN/m}^2$
Kategorija terena IV	$c_e = 1,40$ ($h = \text{cca } 8,0 \text{ m}$)

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 $h=100,0 \text{ m}$ $s_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$. 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.

STABILIZACIJA

Horizontalna stabilizacija glavnog čeličnog sustava izvodi se horizontalnim spregovima $\varnothing 20 \text{ mm}$ u prvom i zadnjem polju građevine. Horizontalna stabilizacija zidanog dijela građevine izvodi se preko međukatnih ploča. Sve horizontalne sile prenose se preko bočnih oslonaca na vertikalne arm bet zidove ili stupove. AB zidovi sve debljine 30 cm i stupovi $40/40 \text{ cm}$ čine ujedno i vertikalnu stabilizaciju te prenose sve horizontalne sile u temeljnu konstrukciju.

HORIZONTALNI POMAK

Građevina je za GSU proračunata uz pripadni horizontalni pomak. Pomak X u svojoj maksimalnoj vrijednosti iznosi $0,56 \text{ mm}$, Pomak Y u svojoj maksimalnoj vrijednosti iznosi $5,33 \text{ mm}$. Za potres to iznosi Pomak X - $5,23 \text{ mm}$, Pomak Y - $17,99 \text{ mm}$. $H/500 = \text{cca } 22,0 \text{ mm}$. 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.

Armirano betonska konstrukcija projektirana je od betona kvalitete C-25/30 na bazi vapnenačkog agregata i vruće valjanih šipki armature kvalitete B500B.

Razred tlačne čvrstoće	C-30/37
Klasa izloženosti	XC1, XC2
Agregat	do 16,0mm
Zaštitni sloj do armature	za XC1 15mm, 20 i 30 mm
Zaštitni sloj do armature	za XC2 20mm, 30 mm i 40mm
Vodocementni faktor	za XC1 $v/c=0,65$, za XC2 $v/c=0,60$,
Minimalna količina cementa	za XC2 – 280 kg/m ³
Razred konzistencije	S3
Razred sadržaja klorida	CI 0,20

PROTUPOŽARNA ZAŠTITA ČELIČNE KONSTRUKCIJE :

Temeljem zahtjeva elaborata zaštite od požara i koncepta zaštite od požara predmetne građevine predviđa se sustav za zaštitu od požara - strop iznad zadnjeg kata - R 60

Strop iznad zadnjeg kata:

Krov će se izvesti od čeličnih profila s vatrootpornom oblogom - spuštenu strop 2x1,5cm PP ploče vatrootpornosti 60 minuta

Na čelične profile krovništa će se postaviti termoizolacioni sendvič paneli određene debljine, reakcije na požar min. B KROV (t1), s toplinskom izolacijom min. B.

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. Zahtijeva 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 i radioničkih nacrti prema ovom statičkom proračunu.

TEMELJENJE

Geotehnički istražni radovi su vršeni od strane firme GEOS d.o.o Rovinj. Utvrđeno je temeljenje na vapnenačkoj stijenskoj podlozi na dubini od cca 2,0 m u okviru koje se nalaze temelji nove građevine. Površinske slojeve ukloniti, izvesti iskop nabačaja i eventualno zemlje crvenice. Iskop temeljnih traka u okviru postojećeg nasipnog materijala – nabačaja izvesti do razine stijenske podloge.

Temeljno tlo potrebno je očistiti od labavih blokova i crvenice, a prostor ispod temeljne konstrukcije predlaže se poravnati podložnim betonom. Ukoliko je dubina dna temelja u odnosu na razinu stijenske podloge veća potrebno je izvesti podbetoniranje temelja do razine stijenske podloge ispunom od kamena i betona, ali sa maksimalnim volumnim udjelom kamena u betonu do 30 %

U slučaju da se tijekom iskopa nađe na manje pukotine, treba ih očistiti u dubini barem jednako širojini same pukotine, premostiti sa temeljnom konstrukcijom i zabetonirati zajedno sa temeljom. Po izvršenom iskopu potrebno je osigurati pregled temeljnog tla. Tek nakon pregleda temeljnog tla od strane projektanta geomehničara može se pristupiti slijedećoj fazi izvođenja - postavljanje podložnog betona i izvedbi temelja. Ukoliko stanje na terenu nakon izvedenog iskopa ukazuje na bitna odstupanja od pretpostavljenog geomehničkog profila potrebno je kontaktirati projektanta geotehničkog elaborata.

Temeljna konstrukcija

Temeljne betonske trake zidova i stupova su dimenzija :

60/60 cm za zidove debljine $d = 30$ cm i

50/60 cm za zidove debljine $d = 20$ cm

80/60 cm za potporne zidove $d = 30$ cm na granici sa susjedom

Temelji samostalnih stupova koji se ne nastavljaju u etažu podruma izvode se u okviru temeljnih traka i ekscentrično ojačanih temeljnim stopama dimenzija :

120 x 140 x 60 cm za stup 40/40 cm.

Temeljne trake i stope su od betona klase C30/37. Armiranje se izvodi čelikom B500B.

Kompletno temeljno tlo treba prije betoniranja temelja pregledati ovlaštena osoba (geomehaničar, nadzorni inženjer) i potvrditi pretpostavke o nosivosti temeljnog tla u ovom statičkom računu.

Temeljenje je predviđeno na temeljnom tlu od vapnenačke stijene. Kontaktni naponi temelj-tlo nigdje ne prekoračuju dopuštene vrijednosti 500,0kN/m². Slijeganja su zanemariva u granicama pretpostavljenih i uzetih u proračun krutosti podloge (koeficijenta posteljice.)

Temelji građevine u manjem dijelu postojeći! Potrebno je utvrditi stanje i izvršiti kontrolu nosivosti postojećeg stanja prije dogradnje i nadogradnje. Prema potrebi temelje sanirati.

UVIJETI TEMELJENJA NA GRANICI SA SUSJEDOM

Temeljenje konstrukcije uz susjeda izvesti na način da temelj kao takav nema nikakvog utjecaja na susjeda. Radi prostornih ograničenja u vidu blizine susjednih građevina te granice građevne čestice, iskop izvoditi vertikalno uz prema potrebi dodatnu zaštitu na određenim dijelovima, ako je nužno potrebno.

Prethodno izvedbi iskopa potrebno je izvesti jednu ili više sondažnih jama neposredno uz zidove susjednih građevina kako bi se verificirala predviđena dubina i stanje postojećih temelja susjeda. Projektant ostavlja mogućnost prilagodbe projektnog rješenja ovisno o stvarno utvrđenom stanju nakon izvedbe sondažnih jama.

Temeljnu konstrukciju na granici sa susjedom izvesti generalno u visini postojećeg temelja susjeda.

NIJE DOZVOLJENO POTKOPAVANJE TEMELJA SUSJEDA !

Temeljnu traku izvesti do granice sa susjednom građevinom, a zidove izvesti uz ugradnju termoizolacije od 10 cm. Temeljenje izvesti prema potrebi kampadno. Predviđa se ukopavanje u postojeći teren do dubine stijene.

Moguće je uspostaviti monitoring na zidove susjedne građevine, a sve kako bi se eventualni utjecaj izgradnje mogao adekvatno kontrolirati. Način i pozicioniranje monitoringa izvesti u dogovoru s nadzornim inženjerom i projektantom. Monitoring u okviru ugradnje staklenih pločica, kontrole slijeganja i geodetska izmjera.

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 uvjete 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 dužan 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.

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 M_s -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 ziđa, a iznimno za 0,4 visine zidnog elementa, ali ne manje od 4 cm.

Omeđeno ziđe mora imati vertikalne i horizontalne armiranobetonske ili armirane zidane omeđujuće vijence (serklaže) koji trebaju imati ploštinu presjeka ne manju od 0,02 m², s najmanjom izmjerom od 150 mm u tlocrtu ziđa. Vertikalni serklaži pojedine etaže betoniraju se nakon izvedbe ziđa te etaže. Obvezno je osigurati vezu ziđa i vertikalnih serklaža (osim u slučaju izvedbe vertikalnih serklaža predgotovljenim zidnim elementima), bilo načinom gradnje (istacima zidnih elemenata svakog drugog reda za najmanje 0,4 visine zidnog elementa, ali ne manje od 4 cm) ili mehaničkim spojnim sredstvima u skladu s projektom zidane konstrukcije.

Horizontalni serklaži u razini stropne konstrukcije betoniraju se zajedno s izvedbom stropne konstrukcije. Tijekom građenja osigurava se opća stabilnost konstrukcije i pojedinih zidova. Dovršeno 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 ziđa. 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 izloženo sti	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 slijedećim 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.

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.

Kontrole prije betoniranja:

- *pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i ostale mjere predviđene ovim projektom*
- *prema potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom*
- *sve radnje provjeriti i dokumentirati prije ugradnje betona*
- *konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine*
- *ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode*
- *konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.*
- *temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje*
- *predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite od oštećenja smrzavanjem*
- *površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0°C.*
- *ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.*

Ugradnja i zbijanje :

Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate i osigura zaštitni sloj unutar propisanih tolerancija, a beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja, uz otvore, na mjestu zgusnute armature i prekida betoniranja

Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorom. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu. Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu.

Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih šipki armature. Najveća debljina sloja u vertikalnim elementima je 60 cm.

Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore

Brzina ugradnje i zbijanje betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skele. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.

Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega. Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrdivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

Njegovanje i zaštita:

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

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

Pogodni su slijedeći postupci negovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

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

Postupci negovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno negovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog negovanja takvi da je brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Trajanje primijenjenog negovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru čvrstoće i zrelosti te oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

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.*

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

Na konstrukcijskim spojnica treba provjeriti i potvrditi da je preklopna armatura u projektnom položaju.

Nadzor i ispitivanje postupka betoniranja treba planirati, izvoditi i dokumentirati. Planiranje nadzora prema planu nadzora, procedurama i instrukcijama prema specifikacijama. Nadzor može biti osnovni i povremeno detaljni. Svi elementi se dokumentiraju. Dokumenti planiranja, izvještaji o svim nadzorima te izvještaji o nesukladnostima i popravnim mjerama.

UVJETI ZA ČELIČNE KONSTRUKCIJE :

Prilikom izvođenja čeličnih konstrukcija moraju se ispunjavati zahtjevi iz odgovarajuće tehničke specifikacije za izvedbu čeličnih konstrukcija, zahtjevi iz normi na koje ova specifikacija upućuje te zahtjevi iz ostalih normi vezanih za njihovo izvođenje. U tehničkoj dokumentaciji (radionička, montažna i statički proračun) predviđena je vrsta i kvaliteta materijala od kojeg konstrukciju treba izraditi. Materijal druge vrste i kvalitete ne može se upotrijebiti bez suglasnosti i odobrenja projektanta. U istoj tehničkoj dokumentaciji definiran je oblik, kvaliteta i pozicije. Za svaku promjenu potrebno je prethodno ishoditi odobrenje projektanta. Izvoditelj radova dužan je prije početka radova izraditi i predložiti nadzornom inženjeru ili projektantima plan montaže konstrukcije u kojem će biti razrađen način i redoslijed montaže.

Čelična konstrukcija se ovisno o traženim zahtjevima izvedbe svrstava u jedan od razreda izvedbe (EXC1, EXC2, EXC3 ili EXC4), sukladno odgovarajućoj tehničkoj specifikaciji za tehničke zahtjeve za čelične konstrukcije i hrvatskoj normi HRN EN 1990.

Izrada čelične konstrukcije mora se povjeriti onom izvođaču koji ima odgovarajuće reference već izvedenih sličnih objekata. Izvođač mora biti osposobljen za adekvatnu razinu izvedbe.

Izvođač radova dužan je prije početka radova predložiti nadzornom inženjeru sljedeću važeću dokumentaciju:

- *uvjerenja o kvaliteti osnovnog i dodanog materijala, sredstva za spajanje te sredstva za*
- *antikorozijsku zaštitu,*
- *uvjerenje o podobnosti pogona za izvođenje zavarivačkih radova,*
- *uvjerenja zavarivača koji će raditi na izradi konstrukcije za vrstu zavarivačkih radova koja će se primjenjivati, za traženu debljinu, materijal i položaj zavarivanja,*
- *specifikacija postupaka zavarivanja i odobrenje o primjeni postupaka zavarivanja,*
- *uvjerenja o ispravnosti strojeva za izvođenje zavarivačkih radova,*
- *plan izvođenja zavarivačkih radova,*
- *uvjerenje o podobnosti izvođača za izvođenje antikorozijske zaštite,*
- *ovlaštenja svih odgovornih osoba u sustavu interne kontrole izvođača,*
- *plan rada interne kontrole izvođača.*

Prije pristupanja radovima na montaži potrebno je predložiti odobreni *Projekt montaže*.

Navedena je dokumentacija sastavni dio dokumentacije za tehnički pregled konstrukcije. Tijekom izrade i montaže konstrukcije izvođač radova dužan je voditi zakonom propisane dnevničke, koje je uz internu kontrolu izvođača dužan ovjeriti i nadzorni inženjer. Ako se materijal za izradu konstrukcije nabavlja i tijekom izrade čelične konstrukcije, potrebno je nadzornom organu staviti na uvid odgovarajuća uvjerenja o kvaliteti.

Prije isporuke konstrukcije na gradilište vrši se prijem konstrukcije u radionici uz pribavljenu kompletu dokumentaciju o kvaliteti. O prijemu konstrukcije sastavlja se zapisnik koji ovjeravaju svi sudionici izgradnje: investitor, izvođač radova u radionici, nadzorni inženjer te predstavnik izvođača radova na montaži konstrukcije.

Opće napomene za izradu čelične konstrukcije u radionici

Prilikom rezanja materijala treba paziti na mogućnost pojave lokalnih zarez, naročito kod vlačno napregnutih elemenata. Svaki uočeni zarez potrebno izbrusiti ili dovariti i izbrusiti.

Svi elementi trebaju biti izgrađeni u granicama dopuštenih odstupanja. Premaše li odstupanja granične vrijednosti, potrebno je zatražiti suglasnost projektanta na izvedeno stanje.

Kod zavarivačkih radova potrebno je osigurati stalnu kontrolu prije, u toku i nakon izvedenih radova. Površine za zavarivanje moraju biti kvalitetno pripremljene i bez masnoće, rđe i druge prljavštine. Poslije izvedenih radova potrebno je obaviti dimenzionalnu vizualnu kontrolu te kontrole

predviđene projektom. Po potrebi, izvodi se probno sklapanje o čemu se sastavlja zapisnik, kojega ovjerava nadzorni inženjer. Prilikom izvođenja zavarivačkih radova potrebno je voditi računa da konstrukcija nakon hlađenja ne poprimi neželjeni deformirani oblik. Ne dopušta se zavarivanje na temperaturi nižoj od 0°C.

Prilikom rezanja treba paziti na mogućnost pojave lokalnih zareza, naročito na vlačnim elementima. Svaki zarez potrebno je izbrusiti ili dovariti i izbrusiti.

Za radove koji nakon potpunog sklapanja konstrukcije neće biti vidljivi, radi se zapisnik o preuzimanju u trenutku dostupnosti svih dijelova konstrukcije pregledu.

Dijelovi konstrukcije moraju se prije transporta na gradilište označiti i osigurati od oštećenja prije i u toku transporta na gradilište.

Elementi konstrukcije

Elemente konstrukcije potrebno je izraditi u svemu prema specifikacijama, crtežima i napucima iz ovog dijela projekta.

Materijal za izradu konstrukcije

Materijali za izradu konstrukcije navedeni su u statičkom proračunu. Cjelokupan korišteni materijal mora imati odgovarajuća uvjerenja o kvaliteti, a na osnovnom materijalu se mora vidljivo označiti broj sarže i lima sa uvjerenja. Prilikom razrezivanja proizvoda valjanja na manje dijelove potrebno je za važnije elemente nosive čelične konstrukcije prenositi i broj sarže i lima. Na elemente osjetljive na umaranje materijala, prenošenje osnovnih podataka mora se izvršiti bez utiskivanja oznaka, npr. bojom.

Antikorozivna zaštita

Antikorozijsku zaštitu smije se nanositi strogo prema zahtjevima projekta i propisa. Posebnu pažnju treba obratiti na vlažnost zraka i temperaturu. Nakon završene izvedbe svakog sloja potrebno je provjeriti debljinu prionljivost premaza.

Prijem elemenata čelične konstrukcije

Prijem elemenata čelične konstrukcije u radionici obavlja se prije isporuke na gradilište na temelju radioničkih crteža i specifikacije. Prilikom prijema radova potrebno je uz dokumentaciju navedenu u *Uvjetima za izradu čeličnih konstr.* staviti na uvid i sljedeće:

- *radioničke nacрте sa specifikacijama,*
- *dnevnik izrade u radionici,*
- *dnevnik zavarivačkih radova u radionici,*
- *dnevnik izvođenja antikorozijske zaštite,*
- *izvješće interne kontrole o kvaliteti izvedenih radova.*

Prijem montirane čelične konstrukcije na gradilištu obavlja se na temelju radioničkih crteža i projekta montaže. Prilikom prijema izvedene konstrukcije potrebno je staviti na uvid i sljedeće dokumente:

- *kompletnu dokumentaciju sa primopredaje konstrukcije u radionici,*
- *projekt montaže,*
- *radioničke nacрте sa specifikacijama,*
- *dnevnik izvođenja radova na montaži,*
- *dnevnik zavarivačkih radova na montaži,*
- *dnevnik izvođenja antikorozijske zaštite,*
- *dnevnik izvođenja protupožarne zaštite,*
- *izvješće interne kontrole o kvaliteti izvedenih radova,*

- *uvjerenja o kvaliteti dodanih materijala, sredstva za spajanje te sredstva za atikorozijsku i protupožarnu zaštitu,*
- *uvjerenje o podobnosti izvođača za izvođenje radova na montaži,*
- *uvjerenja zavarivača koji će raditi na izradi i montaži konstrukcije za vrstu zavarivačkih radova koja će se primjenjivati, za traženu debljinu, materijal i položaj zavarivanja,*
- *specifikacija postupka zavarivanja i odobrenje o primjeni postupaka zavarivanja,*
- *uvjerenje o ispravnosti strojeva za izvođenje zavarivačkih radova,*
- *uvjerenje o podobnosti izvođača za izvođenje antikorozijske zaštite,*
- *uvjerenje o podobnosti izvođača za izvođenje protupožarne zaštite,*
- *ovlaštenja svih odgovornih osoba u sustavu interne kontrole izvođača,*
- *plan rada interne kontrole izvođača.*

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

PROJEKTIRANJE ČELIČNIH KONSTRUKCIJA

34. HRN EN 1993-1-1 Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
35. HRN EN 1993-1-1/NA Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade -- Nacionalni dodatak
36. HRN EN 1993-1-2 Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila - - Proračun konstrukcija na djelovanje požara
37. HRN EN 1993-1-2/NA Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Proračun konstrukcija na djelovanje požara -- Nacionalni dodatak
38. HRN EN 1993-1-3 Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-3: Opća pravila - - Dodatna pravila za hladno oblikovane elemente i limove
39. HRN EN 1993-1-3/NA Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-3: Opća pravila -- Dodatna pravila za hladno oblikovane elemente i limove -- Nacionalni dodatak
40. HRN EN 1993-1-4 Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-4: Opća pravila - - Dodatna pravila za nehrđajuće čelike
41. HRN EN 1993-1-4/NA Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-4: Opća pravila -- Dodatna pravila za nehrđajuće čelike -- Nacionalni dodatak
42. HRN EN 1993-1-8 Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-8: Proračun priključaka

43. HRN EN 1993-1-8/NA Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-8: Proračun priključaka -- Nacionalni dodatak

GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE

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

PROJEKTIRANJE POTRESNO OTPORNIH GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

47. HRN EN 1998-1 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade
48. HRN EN 1998-1/NA Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade -- Nacionalni dodatak
49. Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja
50. 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

51. HRN EN ISO 17660-1 Zavarivanje -- Zavarivanje čelika za armiranje -- 1. dio: Nosivi zavareni spojevi
52. HRN EN ISO 17660-2 Zavarivanje -- Zavarivanje čelika za armiranje -- 2. dio: Nenosivi zavareni spojevi
53. HRN EN 13670 Izvedba betonskih konstrukcija
54. HRN EN 13670/NA Izvedba betonskih konstrukcija -- Smjernice za primjenu norme HRN EN 13670
55. 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
56. HRN EN 13791 Ocjena in-situ tlačne čvrstoće u konstrukcijama i predgotovljenim betonskim dijelovima

POPIS NORMA ZA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

57. HRN EN 10027-1 Sustavi označivanja za čelike -- 1. dio: Nazivi čelika
58. HRN EN 10027-2 Sustavi označivanja čelika -- 2. dio: Brojčani sustav
59. HRN EN ISO 3269 Spojni elementi -- Prijamno ispitivanje
60. HRN EN ISO 9013 Toplinsko rezanje -- Razredba rezova -- Geometrijska specifikacija proizvoda i dozvoljena odstupanja kakvoće
61. HRN EN ISO 286-2 Geometrijske specifikacije proizvoda (GSP) -- ISO-ov kodni sustav za tolerancije linearnih izmjera -- 2. dio: Tablice normiranih razreda tolerancija i graničnih odstupanja za provrte i rukavce
62. HRI CEN/TR 10347 Uputa za oblikovanje konstrukcijskih čelika u proizvodnji
63. HRN EN 287-6 Provjera osposobljenosti zavarivača -- Zavarivanje taljenjem -- 6. dio: Lijeveno željezo
64. HRN EN 1011-1 Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala -- 1. dio: Opće smjernice za elektrolučno zavarivanje
65. HRN EN 1011-2 Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala -- 2. dio: Elektrolučno zavarivanje feritnih čelika
66. HRN EN 1011-3 Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala -- 3. dio: Elektrolučno zavarivanje nehrđajućih čelika
67. HRN EN ISO 14732 Zavarivačko osoblje -- Provjera osposobljenosti rukovatelja zavarivanja i podešavatelja uređaja za mehanizirano i automatizirano zavarivanje metalnih materijala
68. HRN EN ISO 4063 Zavarivanje i srodni postupci -- Nomenklatura postupaka i referentni brojevi

69. HRN EN ISO 5817 Zavarivanje -- Zavareni spojevi nastali taljenjem u čeliku, niklu, titanu i njihovim legurama (osim zavarivanja elektronskim snopom i laserom) -- Razina kvalitete s obzirom na nepravilnosti
70. HRN EN ISO 9692-1 Zavarivanje i srodni postupci -- Vrste pripreme spoja -- 1. dio: Ručno elektrolučno zavarivanje, MIG/MAG zavarivanje, plinsko zavarivanje, TIG zavarivanje i zavarivanje čelika elektronskim snopom
71. HRN EN ISO 9692-2 Zavarivanje i srodni procesi -- Priprema spoja -- 2. dio: Zavarivanje čelika pod praškom
72. HRN EN ISO 13916 Zavarivanje -- Upute za mjerenje temperature predgrijavanja, međuslojne temperature i održavanje temperature predgrijavanja
73. HRN EN ISO 14373 Elektrootporno zavarivanje -- Postupak za točkasto zavarivanje nezaštićenih i zaštićenih niskougličnih čelika
74. HRN EN ISO 14554-1 Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja -- Elektrootporno zavarivanje metalnih materijala -- 1. dio: Sveobuhvatni zahtjevi za kvalitetu
75. HRN EN ISO 14554-2 Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja -- Elektrootporno zavarivanje metalnih materijala -- 2. dio: Osnovni zahtjevi za kvalitetu
76. HRN EN ISO 14555 Zavarivanje -- Elektrolučno zavarivanje svornjaka od metalnih materijala
77. HRN EN ISO 3452-1 Nerazorno ispitivanje -- Ispitivanje penetrantima -- 1. dio: Opća načela
78. HRN EN ISO 17637 Nerazorno ispitivanje zavarenih spojeva -- Vizualno ispitivanje zavarenih spojeva nastalih taljenjem
79. HRN EN ISO 17638 Nerazorno ispitivanje zavara -- Ispitivanje magnetnim česticama
80. HRN EN ISO 17636-1 Nerazorno ispitivanje zavarenih spojeva -- Radiografsko ispitivanje -- 1. dio: Tehnike snimanja rendgenom i izotopom primjenom filma
81. HRN EN ISO 17636-2 Nerazorno ispitivanje zavarenih spojeva -- Radiografsko ispitivanje -- 2. dio: Tehnike snimanja rendgenom i izotopom primjenom digitalnih detektora
82. HRN EN ISO 23279 Nerazorno ispitivanje zavara -- Ultrazvučno ispitivanje -- Karakterizacija indikacija u zavarima
83. HRN EN ISO 17640 Nerazorno ispitivanje zavara -- Ultrazvučno ispitivanje -- Tehnike, razine ispitivanja i ocjenjivanje
84. HRN EN ISO 8501-1 Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Vizuelna procjena čistoće površine -- 1. dio: Stupnjevi hrđanja i stupnjevi pripreme nezaštićenih čeličnih površina i čeličnih površina nakon potpunog uklanjanja prethodnih prevlaka
85. HRN EN ISO 8501-2 Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - - Vizualna procjena čistoće površine -- 2. dio: Stupnjevi pripreme prethodno zaštićenih čeličnih površina nakon mjestimičnog uklanjanja prethodnih prevlaka
86. HRN EN ISO 8503-1 Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - - Svojstva hrapavosti površina čeličnih podloga čišćenih mlazom abraziva -- 1. dio: Specifikacije i definicije ISO komparatora profila površine za procjenu površina čišćenih mlazom abraziva
87. HRN EN ISO 8503-2 Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - - Svojstva hrapavosti površina čeličnih podloga čišćenih mlazom abraziva -- 2. dio: Metoda stupnjevanja profila površine čelika čišćenog mlazom abraziva -- Postupak s komparatorom
88. HRN EN ISO 12944-1 Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 1. dio: Opći uvod
89. HRN EN ISO 12944-2 Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 2. dio: Razredba okoliša
90. HRN EN ISO 12944-3 Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 3. dio: Razmatranje oblikovanja
91. HRN EN ISO 12944-4 Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 4. dio: Vrste površina i priprema površina
92. HRN EN ISO 12944-7 Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 7. dio: Izvođenje i nadzor radova bojenja
93. HRN EN ISO 12944-8 Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 8. dio: Razvoj specifikacija za nove radove i održavanje

- 94. HRN EN ISO 14713-1 Cinkove prevlake -- Smjernice i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija iz željeznog lijeva i čelika -- 1. dio: Opća načela projektiranja i korozijske otpornosti
- 95. HRN EN ISO 14713-2 Cinkove prevlake -- Smjernice i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija iz željeznog lijeva i čelika -- 2. dio: Vruće pocinčavanje
- 96. HRN EN ISO 14713-3 Cinkove prevlake -- Smjernice i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija iz željeznog lijeva i čelika -- 3. dio: Šerardiziranje
- 97. HRN ISO 19840 Boje i lakovi -- Zaštita čeličnih konstrukcija od korozije sustavima zaštitne boje -- Mjerenje i kriterij prihvaćanja debljine suhih filmova na hrapavim površinama
- 98. HRN EN ISO 8501-3 Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -
- Vizualna procjena čistoće površine -- 3. dio: Stupnjevi pripreme zavarenih spojeva,
rubova i drugih površina s površinskim nepravilnostima
- 99. HRN EN ISO 13920 Zavarivanje -- Opća dopuštena odstupanja za zavarene konstrukcije
-- Dimenzije za dužine i kutove -- Oblik i položaj

2.3. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

OPREREĆENJE NA KROVNI PANEL - LOKALNO

OPTEREĆENJE : LOKALNO - termopanel PRITISAK

Stalno opterećenje

1. Termopanel + dodatno stalno	$g =$	0,20 kN/m ²
2. Podgled i obloga	$g =$	0,40 kN/m ²
	$\Sigma =$	0,60 kN/m ²

Promjenjivo opterećenje maksimalni pritisak lokalno

2. Promjenjivo opterećenje snijegom	$S = S_k \times \mu_i \times C_e \times C_t =$	0,40 kN/m ²
-------------------------------------	--	------------------------

Prema HRN EN 1991-1-1:2011 i HRN EN 1991-1-1:2012/NA, pokretno opterećenje kategorije krova "H", nedostupni krovovi, osim za redovito održavanje

3. Pokretno	$q =$	0,75 kN/m ²
-------------	-------	------------------------

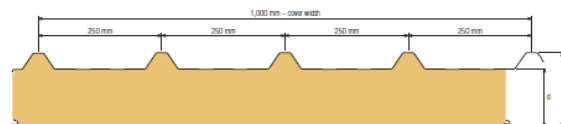
KOMBINACIJE :

KGS	1,35 x (stalno opt.) + 1,50 x (snijeg) + 1,50 x 0,60 x (krov "H")	2,09 kN/m ²
	1,35 x (stalno opt.) + 1,50 x (krov "H") + 1,50 x 0,70 x (snijeg)	2,36 kN/m ²
GSU	1,00 x (stalno opt.) + 1,00 x (snijeg) + 1,00 x 0,50 x (krov "H")	1,38 kN/m ²
	1,00 x (stalno opt.) + 1,00 x (krov "H") + 1,00 x 0,20 x (snijeg)	1,43 kN/m ²

ODABIR TERMOPANELA NA LOKALNI MAKSIMALNI PRITISAK

Roofpanel KS1000 FF 200

sheet thickness ext./int. - 0.6/0.5 mm, S280GD, according EN 14509



Load value

System	Colour group	characteristic compressing load, e.g. snow or wind pressure [kN/m²]																			
		0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00
Single Span	I, II, III (f)	67	80	83	84	86	87	88	89	90	92	93	94	95	96	98	99	100	101	103	104
		8.62	6.95	5.48	4.47	3.79	3.30	2.94	2.65	2.42	2.23	2.07	1.94	1.82	1.72	1.64	1.56	1.49	1.43	1.38	1.33
Double Span	I (f)	43	64	83	84	85	87	88	89	90	92	93	94	95	96	98	99	100	101	103	103
		5.56	5.56	5.47	4.46	3.78	3.30	2.93	2.64	2.42	2.23	2.07	1.94	1.82	1.72	1.64	1.56	1.49	1.43	1.38	1.32
		86	128	166	168	171	173	176	178	181	183	185	188	190	192	196	198	200	202	205	206
	II (f)	43	64	83	84	85	87	88	89	90	92	93	94	95	96	98	99	100	101	103	103
		5.56	5.56	5.47	4.46	3.78	3.30	2.93	2.64	2.42	2.23	2.07	1.94	1.82	1.72	1.64	1.56	1.49	1.43	1.38	1.32
		86	128	166	168	171	173	176	178	181	183	185	188	190	192	196	198	200	202	205	206
	III (f)	40	40	40	46	55	64	73	82	90	92	93	94	95	96	98	99	100	101	103	103
		2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.23	2.07	1.94	1.82	1.72	1.64	1.56	1.49	1.43	1.38	1.32
		60	60	73	91	109	127	145	163	181	183	185	188	190	192	196	198	200	202	205	206
Multi Span	I (f)	55	80	83	84	85	87	88	89	90	92	93	94	95	96	98	99	100	101	103	103
		7.07	6.95	5.47	4.46	3.78	3.30	2.93	2.64	2.42	2.23	2.07	1.94	1.82	1.72	1.64	1.56	1.49	1.43	1.38	1.32
		110	159	166	168	171	173	176	178	181	183	185	188	190	192	196	198	200	202	205	206
	II (f)	55	80	83	84	85	87	88	89	90	92	93	94	95	96	98	99	100	101	103	103
		7.07	6.95	5.47	4.46	3.78	3.30	2.93	2.64	2.42	2.23	2.07	1.94	1.82	1.72	1.64	1.56	1.49	1.43	1.38	1.32
		110	159	166	168	171	173	176	178	181	183	185	188	190	192	196	198	200	202	205	206
III (f)	55	80	83	84	85	87	88	89	90	92	93	94	95	96	98	99	100	101	103	103	
	7.07	6.95	5.47	4.46	3.78	3.30	2.93	2.64	2.42	2.23	2.07	1.94	1.82	1.72	1.64	1.56	1.49	1.43	1.38	1.32	
	110	159	166	168	171	173	176	178	181	183	185	188	190	192	196	198	200	202	205	206	

Color group (classification according to RAL shade)
(f) - Maximum permissible deflection limit is L/100,
where L is span between the supports

AA	- the minimum width of end supports
X.XX	- maximal span for given load
BB	- the minimum width of intermediate supports

Isporučitelj pokrova treba dimenzionirati spojna sredstva Profili - Sedvič elementi

OPREREĆENJE NA KROVNI PANEL - LOKALNO

OPTEREĆENJE : LOKALNO - termopanel ODIZANJE

Stalno opterećenje

1. Termo panel

$$g = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

$$\Sigma = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

Promjenjivo opterećenje maksimalno odizanje lokalno

2. Promjenjivo opterećenje snijegom

$$s = s_k \times \mu_i \times C_e \times C_t = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

3. Promjenjivo opterećenje vjetrom sr. kr. vrijednost

$$W_{ep} = q_{ref} \times C_e(z_e) \times C_{pe} = -1,03 \text{ kN/m}^2$$

4. Promjenjivo opterećenje vjetrom sr. vrijednost

$$-0,55 \text{ kN/m}^2$$

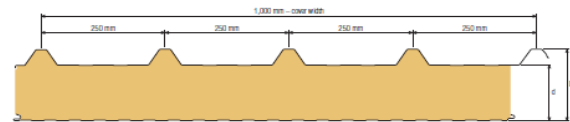
KOMBINACIJE :

KGS	1,00 x (stalno opt.) + 1,50 x (vjetar odiž.)	-1,34 kN/m ²
	1,35 x (stalno opt.) + 1,50 x (snijeg) + 1,50 x 0,60 x (vjetar odiž.)	-0,05 kN/m ²
	1,35 x (stalno opt.) + 1,50 x (vjetar odiž.) + 1,50 x 0,70 x (snijeg)	-0,85 kN/m ²
GSU	1,00 x (stalno opt.) + 1,00 x (vjetar odiž.)	-0,83 kN/m ²
	1,00 x (stalno opt.) + 1,00 x (snijeg) + 1,00 x 0,50 x (vjetar odiž.)	0,09 kN/m ²
	1,00 x (stalno opt.) + 1,00 x (vjetar odiž.) + 1,00 x 0,20 x (snijeg)	-0,71 kN/m ²

ODABIR TERMOPANELA NA LOKALNO MAKSIMALNO ODIZANJE

Roofpanel KS1000 FF 200

sheet thickness ext./int. - 0.6/0.5 mm, S280GD, according EN 14509

Load
value

System	Colour group	characteristic uplifting load, e.g. wind suction [kN/m²]																			
		0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00
Single Span	I, II, III (f)	9.20 40	9.20 40	8.82 40	7.30 40	6.38 40	5.37 40	4.55 40	3.95 40	3.50 40	3.15 40	2.86 40	2.63 40	2.44 40	2.27 40	2.13 40	2.01 40	1.90 40	1.80 40	1.72 40	1.64 40
Double Span	I (f)	5.56 64	5.56 64	4.99 64	3.60 62	2.92 61	2.50 60	2.21 60	2.00 60	1.83 60	1.70 60	1.58 60	1.49 60	1.40 60	1.33 60	1.27 60	1.21 60	1.16 60	1.12 60	1.08 60	1.04 60
	II (f)	5.56 64	5.56 64	3.00 61	2.50 60	2.22 60	2.03 60	1.89 60	1.78 60	1.66 60	1.55 60	1.46 60	1.38 60	1.30 60	1.24 60	1.19 60	1.14 60	1.10 60	1.06 60	1.02 60	0.99 60
	III (f)	2.08 60	1.88 60	1.75 60	1.64 60	1.56 60	1.49 60	1.42 60	1.37 60	1.32 60	1.28 60	1.24 60	1.20 60	1.17 60	1.13 60	1.08 60	1.04 60	1.01 60	0.98 60	0.95 60	0.92 60
Multi Span	I (f)	7.07 62	7.07 62	6.48 60	4.50 60	3.51 60	2.91 60	2.52 60	2.23 60	2.02 60	1.85 60	1.71 60	1.60 60	1.50 60	1.42 60	1.35 60	1.29 60	1.23 60	1.18 60	1.14 60	1.10 60
	II (f)	7.07 62	7.07 62	5.76 60	3.98 60	3.11 60	2.60 60	2.26 60	2.02 60	1.84 60	1.69 60	1.58 60	1.48 60	1.40 60	1.33 60	1.27 60	1.21 60	1.16 60	1.12 60	1.08 60	1.04 60
	III (f)	7.07 62	7.07 62	3.02 60	2.26 60	1.97 60	1.79 60	1.66 60	1.56 60	1.48 60	1.42 60	1.36 60	1.31 60	1.26 60	1.20 60	1.16 60	1.11 60	1.07 60	1.04 60	1.00 60	0.98 60

Color group (classification according to RAL shade)
(f) - Maximum permissible deflection limit is L/100,
where L is span between the supportsAA - the minimum width of end supports
X.XX - maximal span for given load
BB - the minimum width of intermediate supports

Za rubno odižuće djelovanje vjetrom osigurati dodatno sidrenje prema analizi dobavljača krovnih panela, a sve prema ulaznim parametrima opterećenja vjetrom

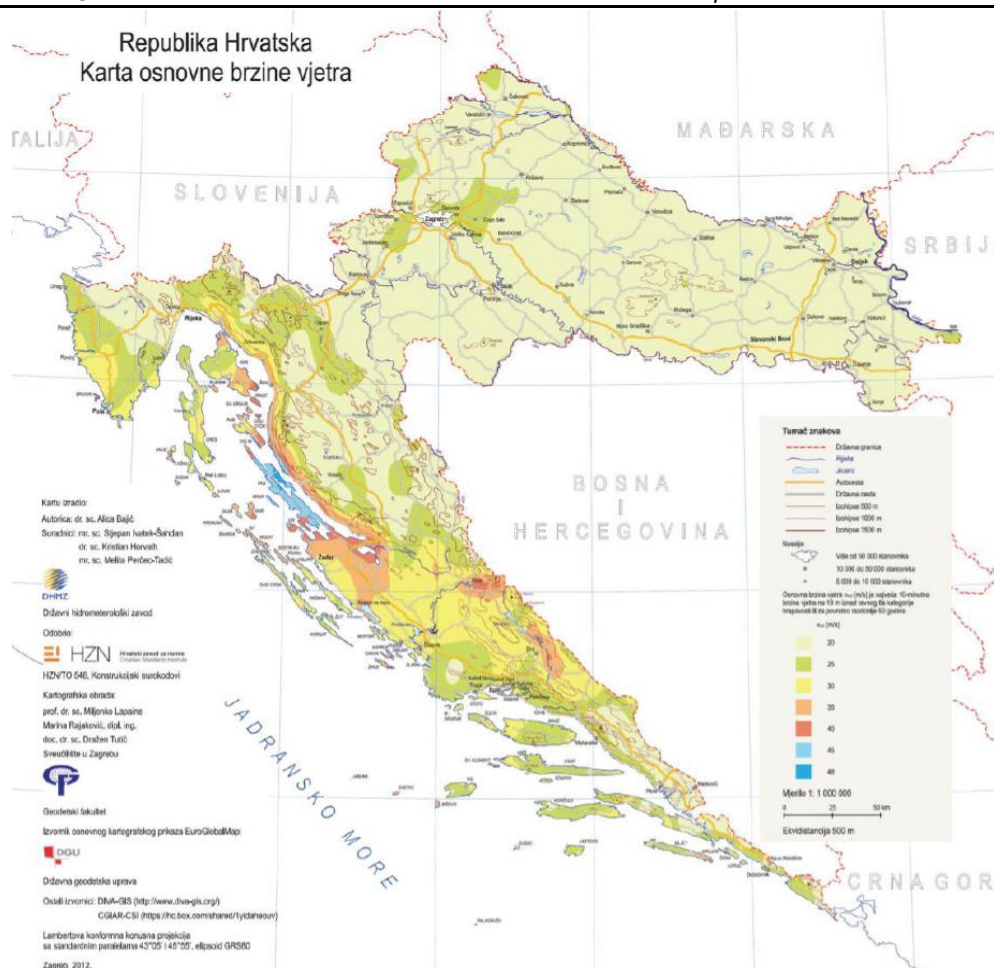
Isporučitelj pokrova treba dimenzionirati spojna sredstva Profili - Sedvič elementi

VJETAR NA KROVNU KONSTRUKCIJU

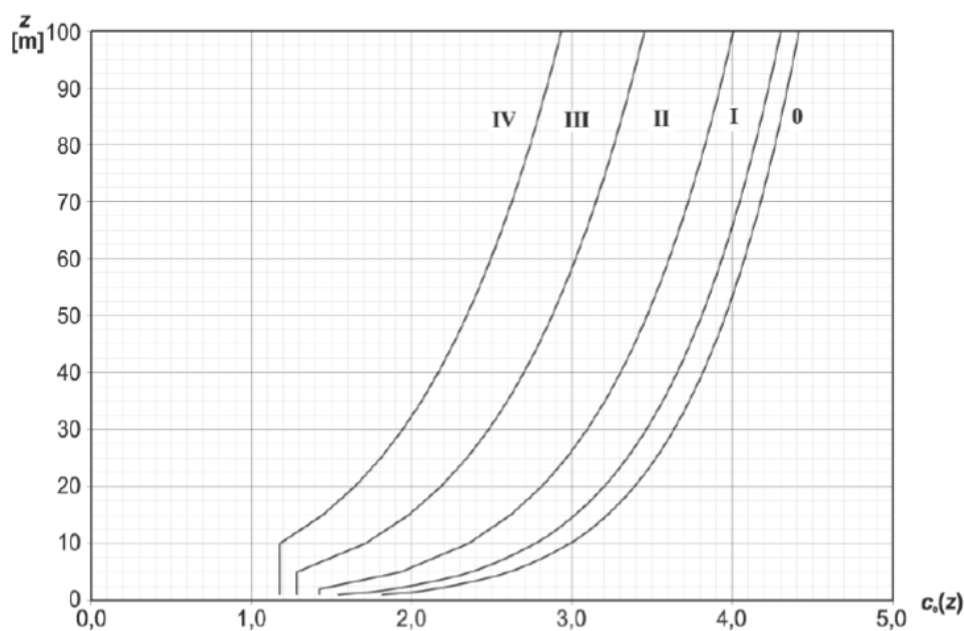
prema HRN EN 1991-1-4:2012

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

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

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

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

dimenzije građevine

$$b = 37,00 \text{ m}$$

$$h = 8,00 \text{ m}$$

$$d = 16,10 \text{ m}$$

$$z_e = 8,00 \text{ m}$$

kategorija terena : IV

Pritisak vjetra na površinu pročelja širine b :

$$c_e(z_e) = 1,40$$

$$e < d \quad \text{Tlocrt}$$

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

$$e = 16,00 \text{ m}$$

$$e/5 = 3,20 \text{ m}$$

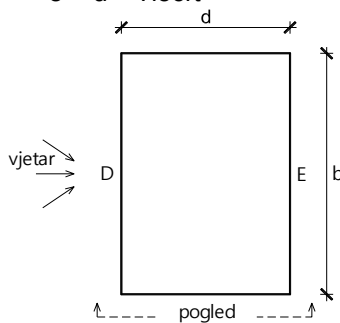
$$A = 25,60 \text{ m}^2$$

$$B = 102,40 \text{ m}^2$$

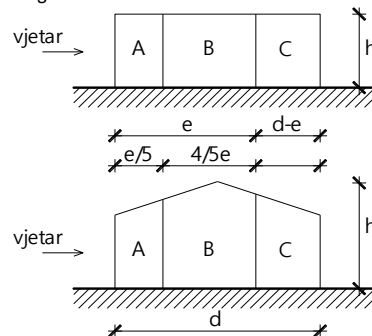
$$C = 0,80 \text{ m}^2$$

$$D = 296,00 \text{ m}^2$$

$$E = 296,00 \text{ m}^2$$



Pogled za e < d

Za $h/d = 0,50$ kao vrijednost koja je $0,25 > h/d < 1$

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

$$W_e = q_{\text{ref}} \times C_e(z_e) \times C_{pe} = -0,95 \text{ kN/m}^2$$

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

$$W_e = q_{\text{ref}} \times C_e(z_e) \times C_{pe} = -0,63 \text{ kN/m}^2$$

$$C \quad C_{pe,1} = -0,50$$

$$W_e = q_{\text{ref}} \times C_e(z_e) \times C_{pe} = -0,39 \text{ kN/m}^2$$

$$D \quad C_{pe,10} = 0,74$$

$$W_e = q_{\text{ref}} \times C_e(z_e) \times C_{pe} = 0,58 \text{ kN/m}^2$$

$$E \quad C_{pe,10} = -0,38$$

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

Sila trenja: $a_{\text{ref}} = \min(2b; 4h)$ $a_{\text{ref}} = 32,00 \text{ m}$

$$A_{\text{fr}} = 257,60 \text{ m}^2$$

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

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

$$F_{\text{fr}} = 4,06 \text{ kN}$$

Pritisak vjetra na površinu pročelja širine d :

$$c_e(z_e) = 1,40$$

$$e < b \quad \text{Tlocrt}$$

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

$$e = 16,00 \text{ m}$$

$$e/5 = 3,20 \text{ m}$$

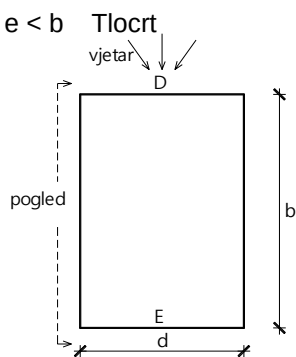
$$A = 25,60 \text{ m}^2$$

$$B = 102,40 \text{ m}^2$$

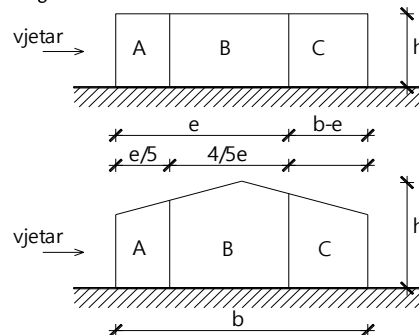
$$C = 168,00 \text{ m}^2$$

$$D = 128,80 \text{ m}^2$$

$$E = 128,80 \text{ m}^2$$



Pogled za e < b

Za $h/b = 0,22$ kao vrijednost koja je $\leq 0,25$

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

$$W_e = q_{\text{ref}} \times C_e(z_e) \times C_{pe} = -0,95 \text{ kN/m}^2$$

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

$$W_e = q_{\text{ref}} \times C_e(z_e) \times C_{pe} = -0,63 \text{ kN/m}^2$$

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

$$W_e = q_{\text{ref}} \times C_e(z_e) \times C_{pe} = -0,39 \text{ kN/m}^2$$

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

$$W_e = q_{\text{ref}} \times C_e(z_e) \times C_{pe} = 0,55 \text{ kN/m}^2$$

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

$$W_e = q_{\text{ref}} \times C_e(z_e) \times C_{pe} = -0,24 \text{ kN/m}^2$$

Sila trenja: $a_{\text{ref}} = \min(2d; 4h)$ $a_{\text{ref}} = 32,00 \text{ m}$

$$A_{\text{fr}} = 512,00 \text{ m}^2$$

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

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

$$F_{\text{fr}} = 8,06 \text{ kN}$$

VJETAR NA KONSTRUKCIJU - ravni krov, kosina od -5° do 5°

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

$$b = 37,00 \text{ m}$$

$$h = 8,00 \text{ m}$$

$$d = 16,10 \text{ m}$$

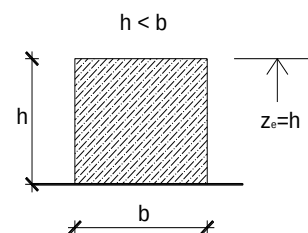
$$z_e = 8,00 \text{ m}$$

kategorija terena : IV

Vrsta krova : S nadozidima

$$h_p = 0,80 \text{ m}$$

$$h_p/h = 0,100$$



Pritisak vjetra na površinu pročelja širine b :

$$c_e(z_e) = 1,40$$

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

$$e = 16,00 \text{ m}$$

$$e/10 = 1,60 \text{ m}$$

$$e/4 = 4,00 \text{ m}$$

$$F = 6,40 \text{ m}^2$$

$$G = 46,40 \text{ m}^2$$

$$H = 236,80 \text{ m}^2$$

$$(-) I = 299,70 \text{ m}^2$$

$$(+) I = 299,70 \text{ m}^2$$

$$F \quad c_{pe,1} = -1,80$$

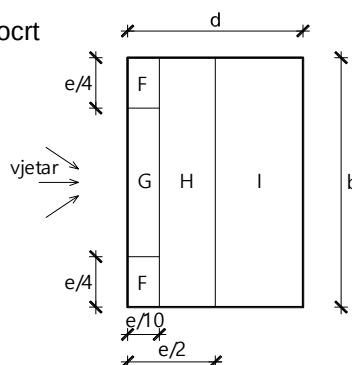
$$G \quad c_{pe,10} = -0,80$$

$$H \quad c_{pe,10} = -0,70$$

$$(-) I \quad c_{pe,10} = -0,60$$

$$(+) I \quad c_{pe,10} = 0,20$$

Tlocrt



$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times c_{pe} = -1,42 \text{ kN/m}^2$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times c_{pe} = -0,63 \text{ kN/m}^2$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times c_{pe} = -0,55 \text{ kN/m}^2$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times c_{pe} = -0,47 \text{ kN/m}^2$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times c_{pe} = 0,16 \text{ kN/m}^2$$

Sila trenja: $a_{ref} = \min(2b; 4h)$

$$a_{ref} = 32,00 \text{ m}$$

$$A_{fr} = 595,70 \text{ m}^2$$

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

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

$$F_{fr} = 9,38 \text{ kN}$$

Pritisak vjetra na površinu pročelja širine d :

$$c_e(z_e) = 1,40$$

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

$$e = 16,00 \text{ m}$$

$$e/10 = 1,60 \text{ m}$$

$$e/4 = 4,00 \text{ m}$$

$$F = 6,40 \text{ m}^2$$

$$G = 12,96 \text{ m}^2$$

$$H = 103,04 \text{ m}^2$$

$$(-) I = 466,90 \text{ m}^2$$

$$(+) I = 466,90 \text{ m}^2$$

$$F \quad c_{pe,1} = -1,80$$

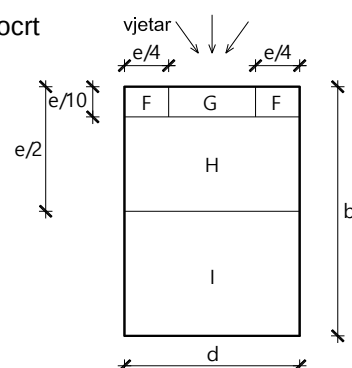
$$G \quad c_{pe,10} = -0,80$$

$$H \quad c_{pe,10} = -0,70$$

$$(-) I \quad c_{pe,10} = -0,60$$

$$(+) I \quad c_{pe,10} = 0,20$$

Tlocrt



$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times c_{pe} = -1,42 \text{ kN/m}^2$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times c_{pe} = -0,63 \text{ kN/m}^2$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times c_{pe} = -0,55 \text{ kN/m}^2$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times c_{pe} = -0,47 \text{ kN/m}^2$$

$$W_e = q_{ref} \times c_e(z_e) \times c_{pe} = 0,16 \text{ kN/m}^2$$

Sila trenja: $a_{ref} = \min(2d; 4h)$

$$a_{ref} = 32,00 \text{ m}$$

$$A_{fr} = 515,20 \text{ m}^2$$

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

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

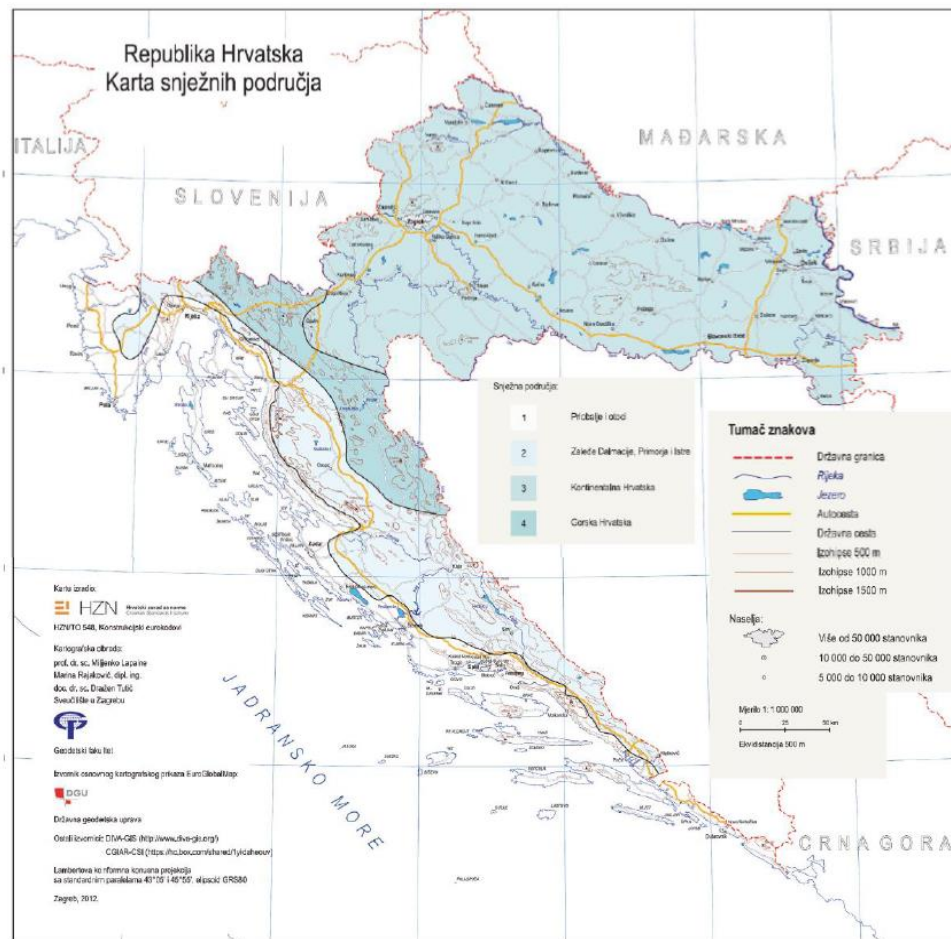
$$F_{fr} = 8,11 \text{ kN}$$

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 – priobalje 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

DVOSTREŠNI KROV

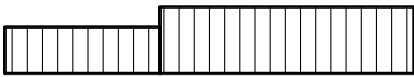
Opterećenje snijegom na krov

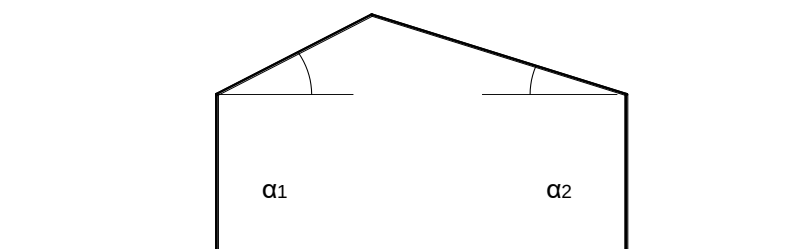
prema HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012

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 :	$\alpha_1 = 3^\circ$	$\alpha_2 = 3^\circ$	

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

Kombinacije

1. kombinacija	$\mu_1 (\alpha_1)$		$\mu_1 (\alpha_2)$
2. kombinacija	$0,5 \times \mu_1 (\alpha_1)$		$\mu_1 (\alpha_2)$
3. kombinacija	$\mu_1 (\alpha_1)$		$0,50 \times \mu_1 (\alpha_1)$



KUT nagiba krova	$0^\circ < \alpha < 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
Koeficijent oblika μ_1	0,80	$\alpha = 3^\circ$	$\alpha = 3^\circ$
Koeficijent oblika μ_2	0,88	$\alpha = 3^\circ$	$\alpha = 3^\circ$

	ZA α_1	ZA α_2
1. slučaj	$\mu_1 = 0,80$	$\mu_1 = 0,80$
2. slučaj	$0,5 \times \mu_1 = 0,40$	$\mu_1 = 0,80$
3. slučaj	$\mu_1 = 0,80$	$\mu_2 = 0,40$
1. kombinacija	$S_1 = 0,40 \text{ kN/m}^2$	$S_1 = 0,40 \text{ kN/m}^2$
2. kombinacija	$S_2 = 0,20 \text{ kN/m}^2$	$S_2 = 0,40 \text{ kN/m}^2$
3. kombinacija	$S_3 = 0,40 \text{ kN/m}^2$	$S_3 = 0,20 \text{ kN/m}^2$

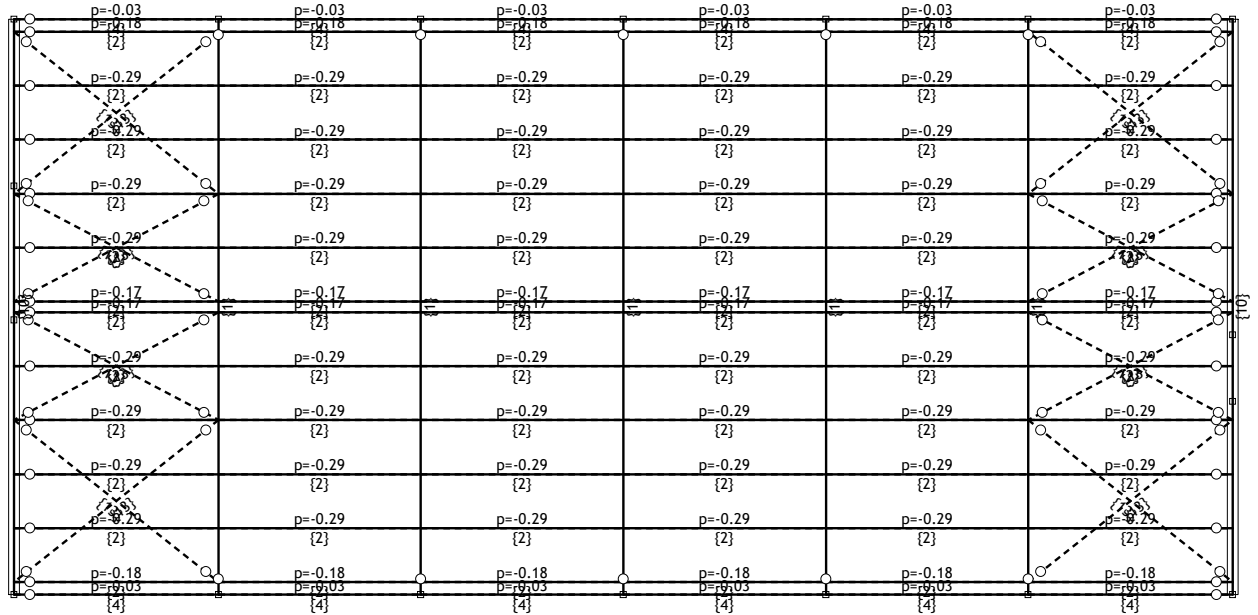
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Dodatno stalno
3	Pokretno krov
4	Snijeg
5	Vjetar X
6	Vjetar Y
7	Komb.: I+II+III
8	Komb.: I+II+IV
9	Komb.: I+V
10	Komb.: I+VI
11	Komb.: I+IV+0.5xV

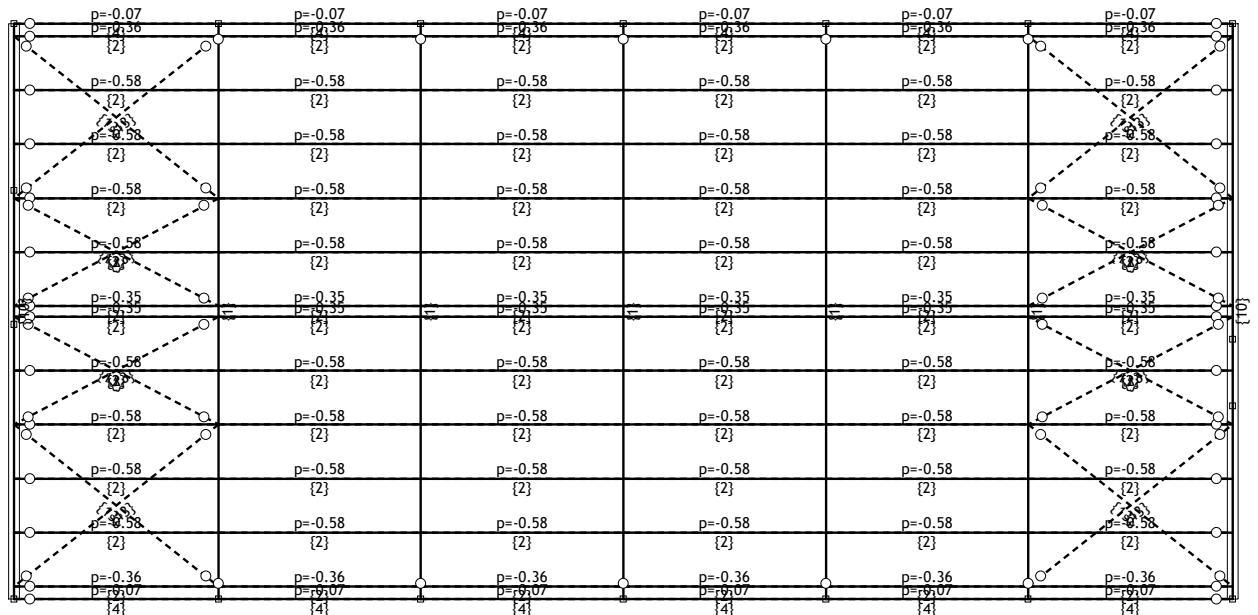
LC	Naziv
12	Komb.: I+IV+0.5xVI
13	Komb.: I+0.2xIV+V
14	Komb.: I+0.2xIV+VI
15	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
16	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV
17	Komb.: I+1.5xV
18	Komb.: I+1.5xVI
19	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV
20	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xVI
21	Komb.: I+1.05xIV+1.5xV
22	Komb.: I+1.05xIV+1.5xVI

Opt. 1: Stalno (g)



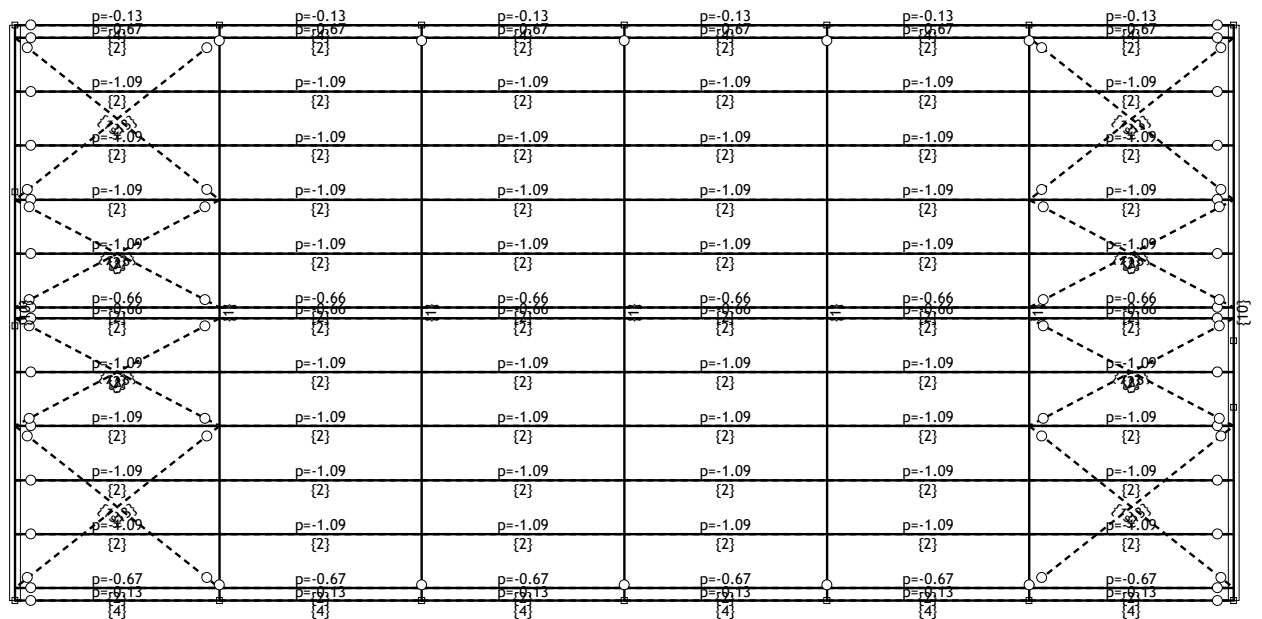
Nivo: Krov [0.00 m]

Opt. 2: Dodatno stalno



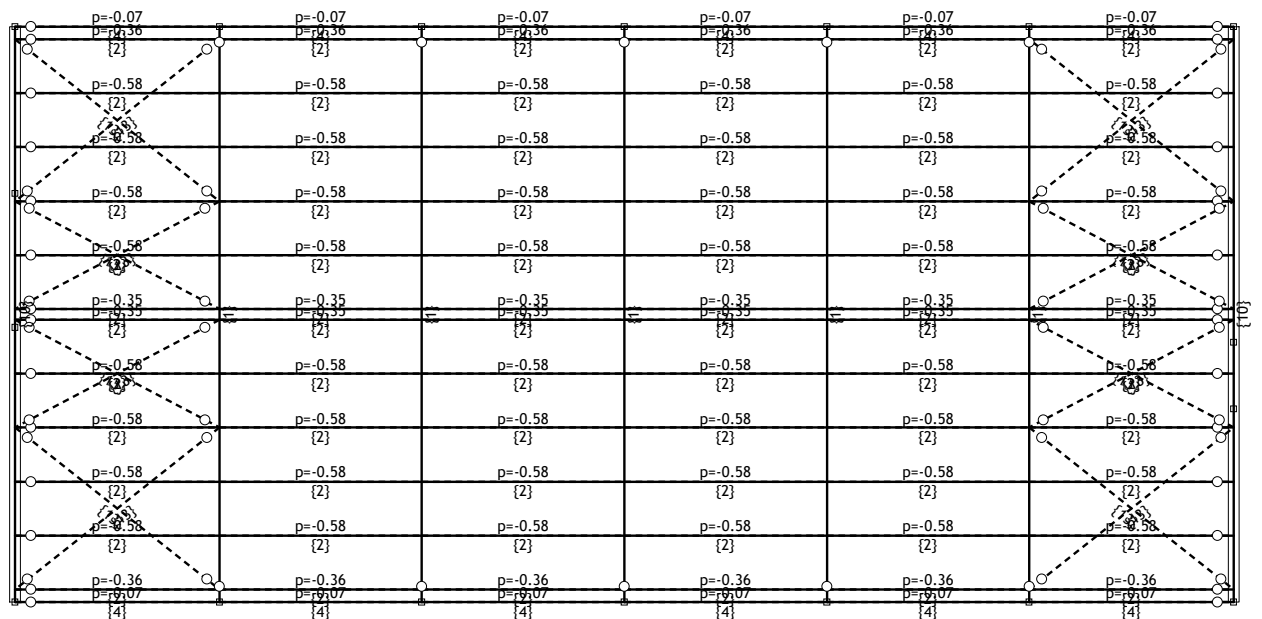
Nivo: Krov [0.00 m]

Opt. 3: Pokretno krov



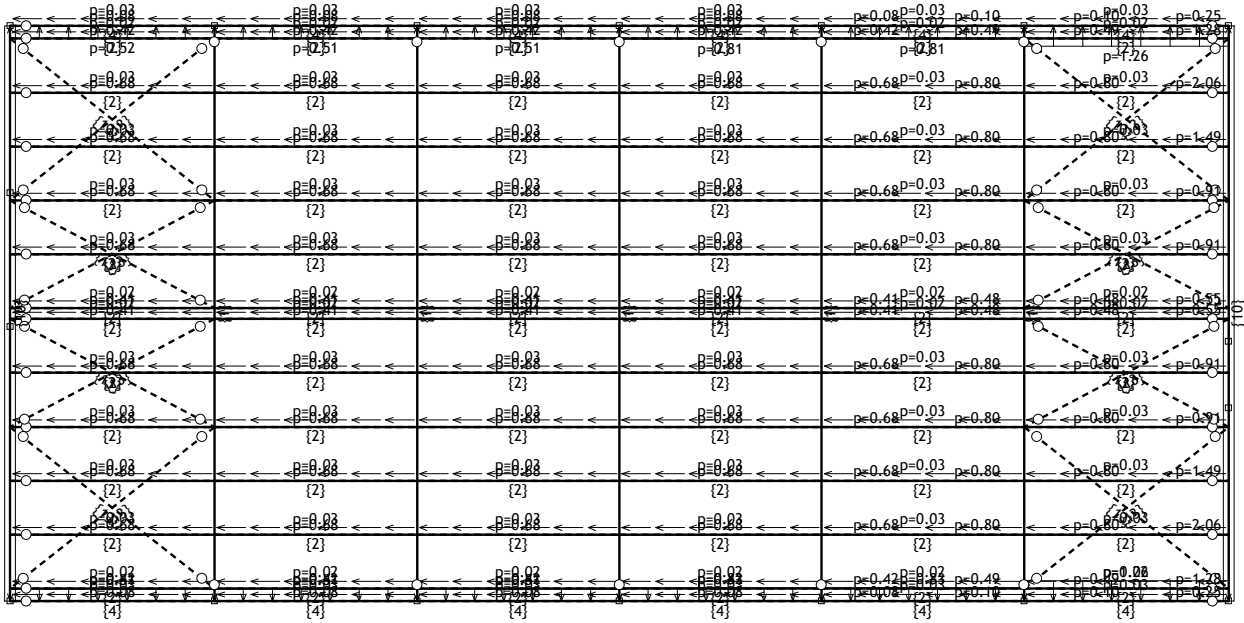
Nivo: Krov [0.00 m]

Opt. 4: Snijeg



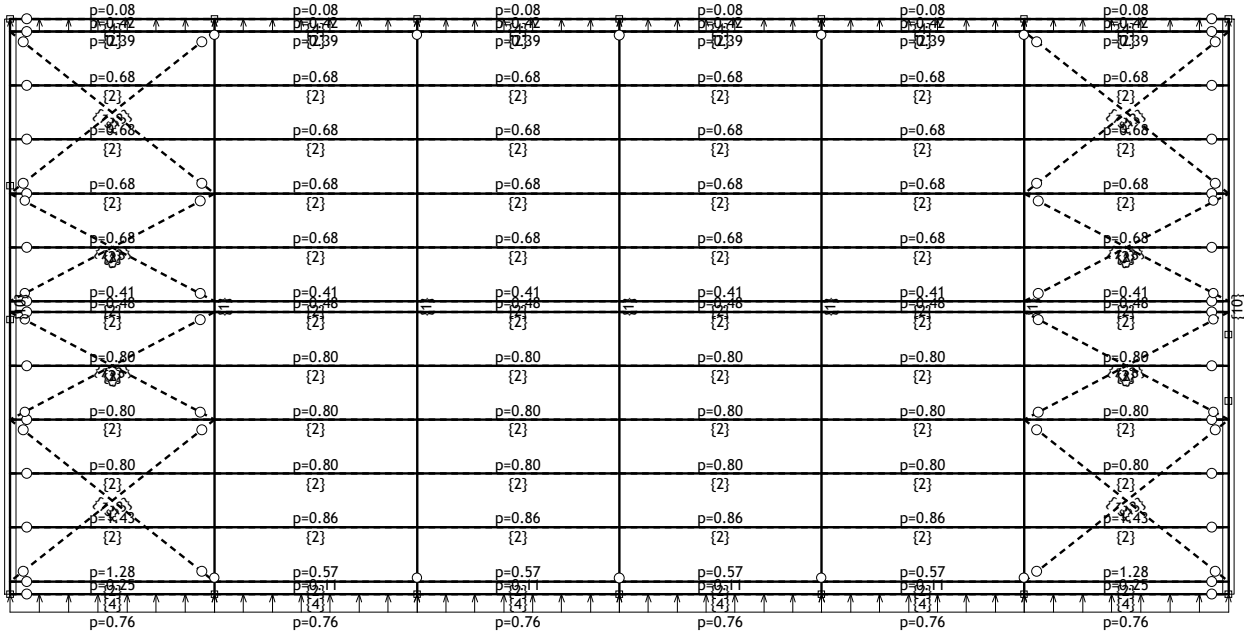
Nivo: Krov [0.00 m]

Opt. 5: Vjetar X



Nivo: Krov [0.00 m]

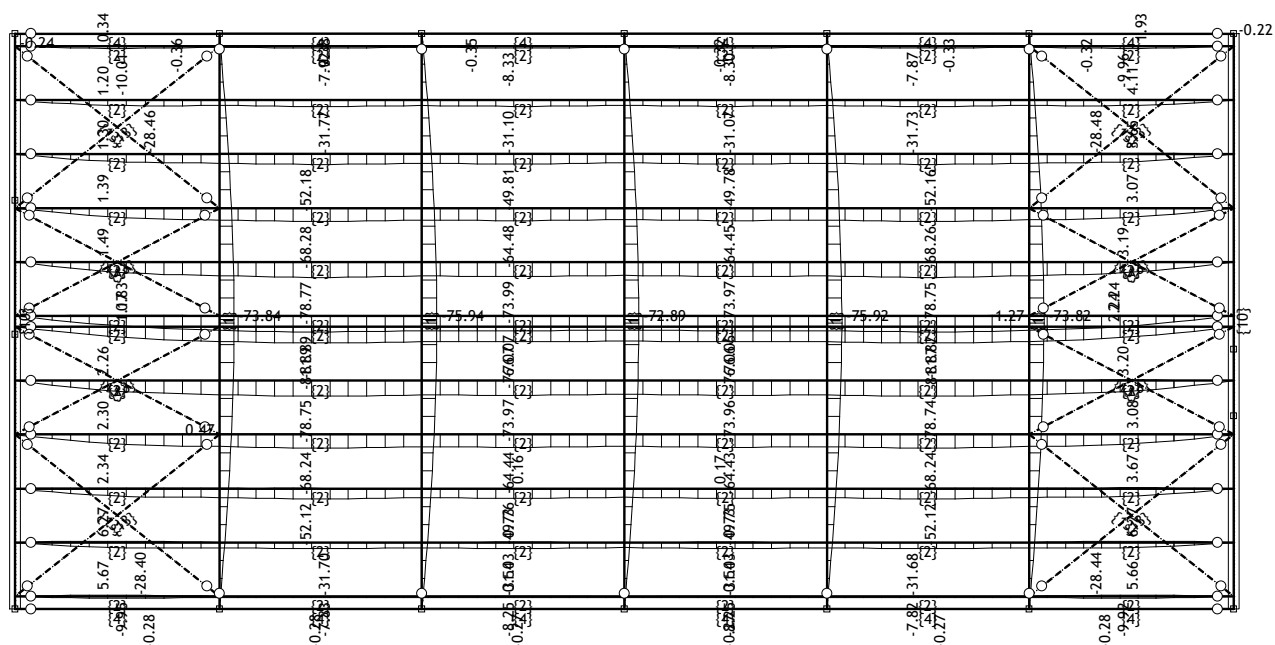
Opt. 6: Vjetar Y



Nivo: Krov [0.00 m]

Statički proračun

Opt. 23: [GSU krov] 7-14



Nivo: Krov [0.00 m]

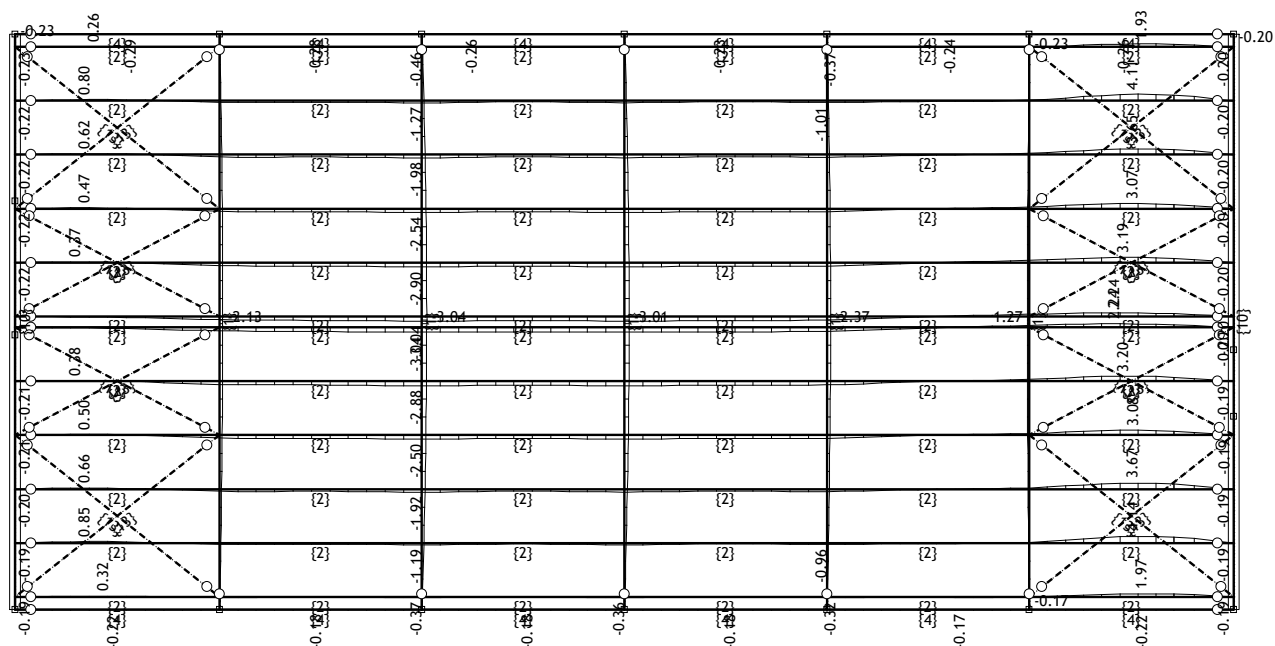
Utjecaji u gredi: max $Z_p = 6.27$ / min $Z_p = -495.94$ m / 1000

Tower - 3D Model Builder 8.5

Registered to TGI d.o.o.

Radimpex - www.radimpex.rs

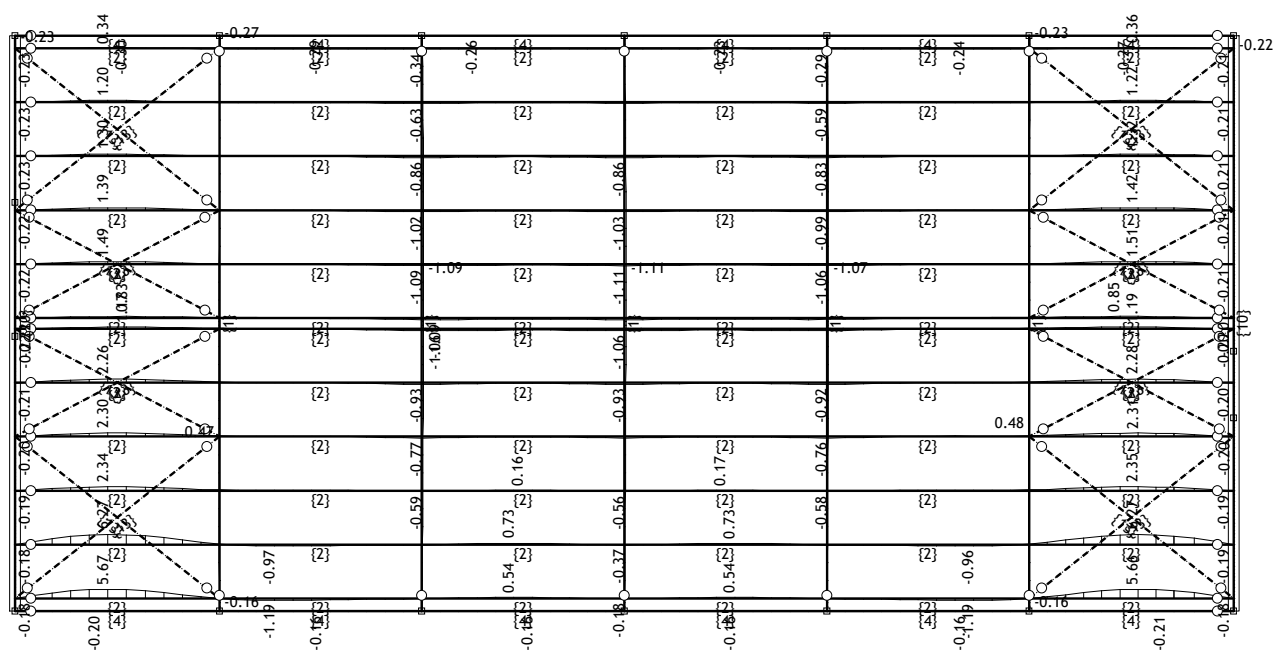
Opt. 9: I+V



Nivo: Krov [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max $Z_p = 4.14$ / min $Z_p = -466.54$ m / 1000

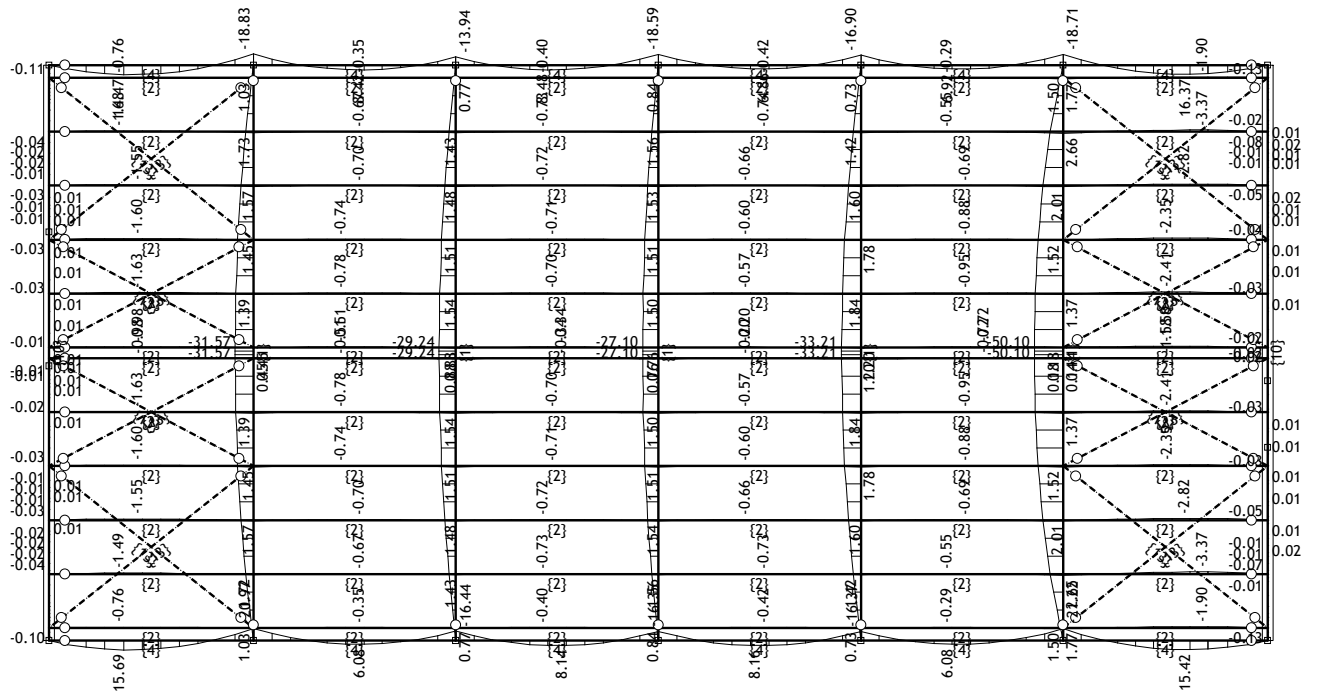
Opt. 10: I+VI



Nivo: Krov [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max Zp= 6.27 / min Zp= -465.77 m / 1000

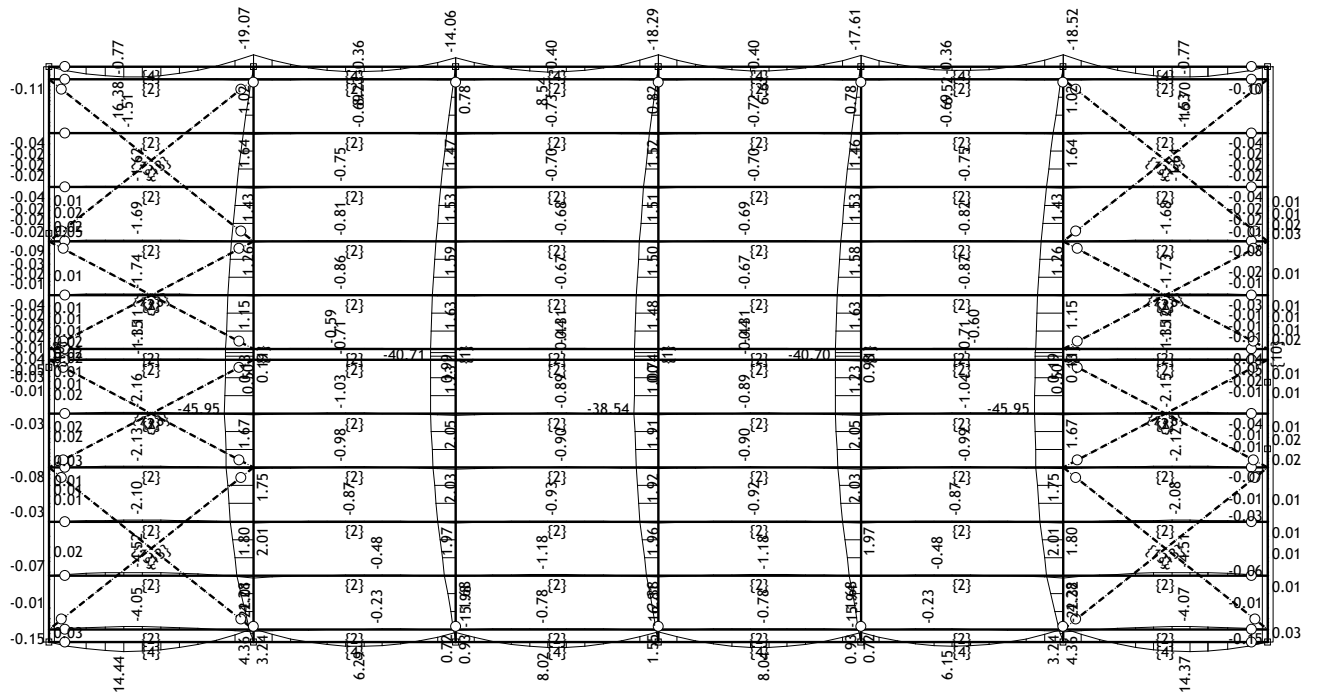
Opt. 17: I+1.5xV



Nivo: Krov [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max M3= 16.47 / min M3= -50.10 kNm

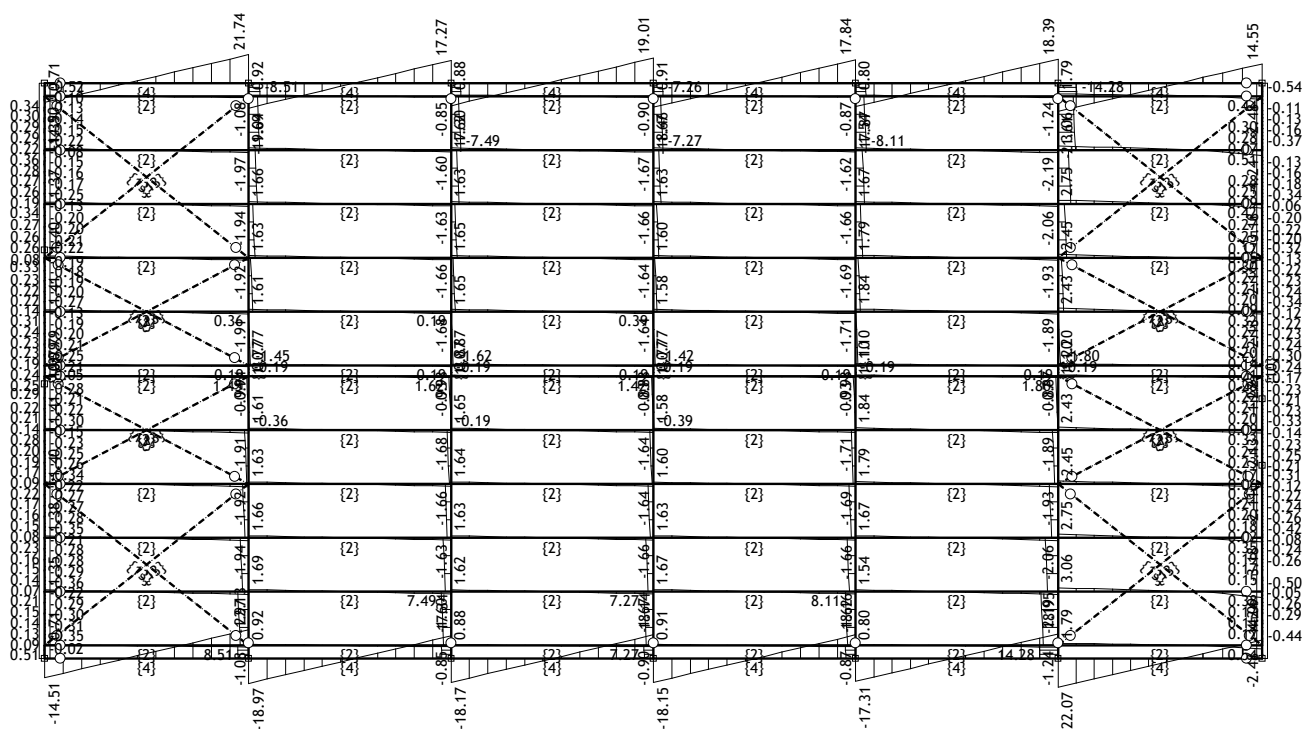
Opt. 18: I+1.5xVI



Nivo: Krov [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max M3= 16.70 / min M3= -45.95 kNm

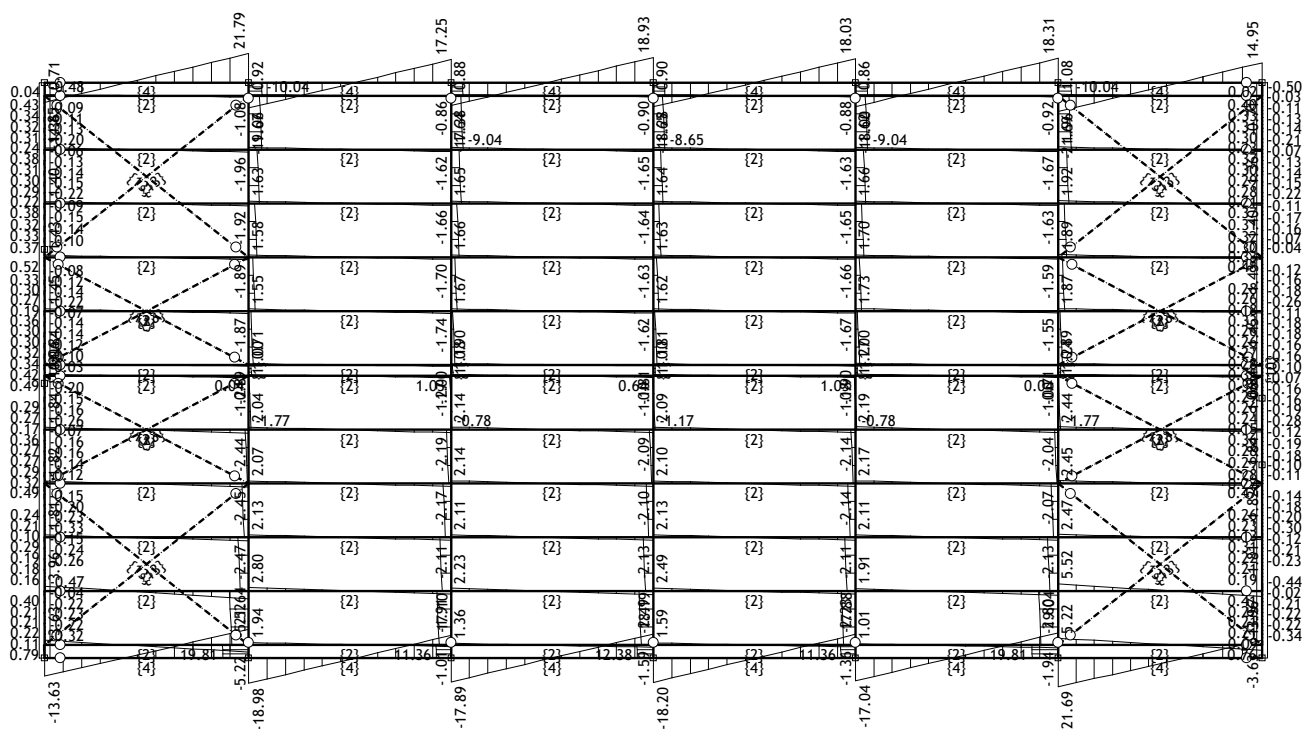
Opt. 17: I+1.5xV



Nivo: Krov [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max T2= 22.13 / min T2= -22.07 kN

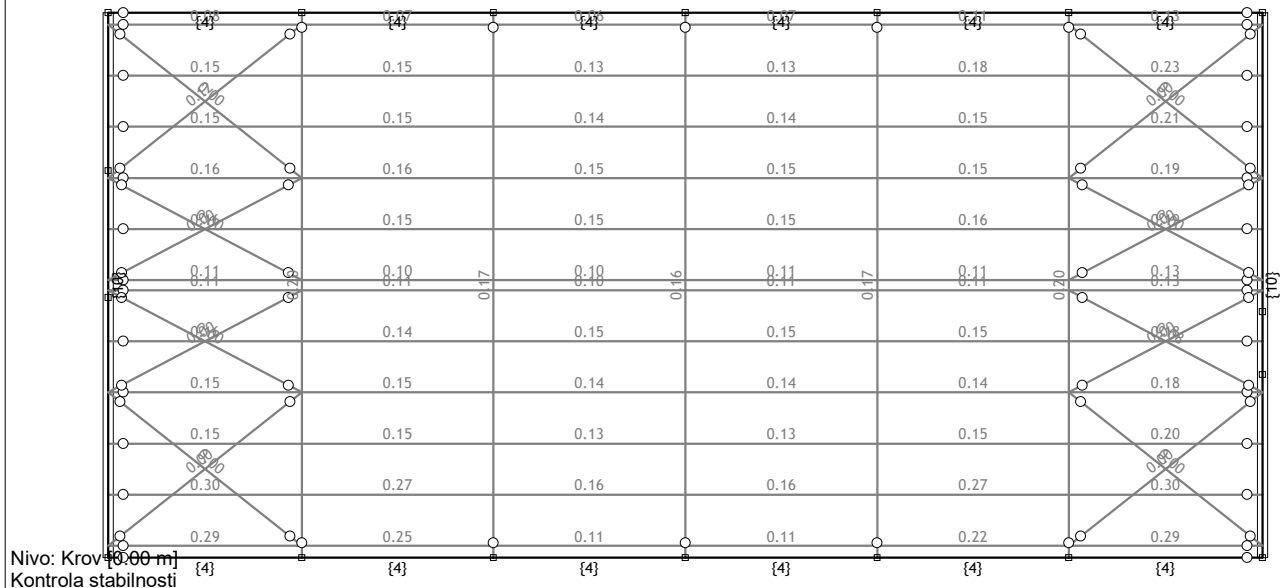
Opt. 18: I+1.5xVI



Nivo: Krov [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max T2= 21.79 / min T2= -21.69 kN

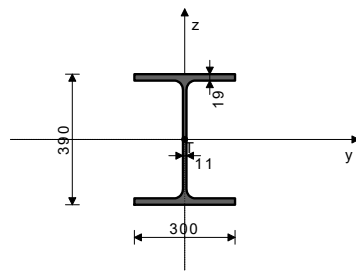
Dimenzioniranje (čelik)

Nivo: Krov 10.00 m
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 16149-7741

POPREČNI PRESJEK: IPBI 400 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

Ax =	159.00 cm ²
Ay =	101.65 cm ²
Az =	57.350 cm ²
Ix =	190.00 cm ⁴
Iy =	45070 cm ⁴
Iz =	8560.0 cm ⁴
Wy =	2311.3 cm ³
Wz =	570.67 cm ³
Wy,pl =	2539.5 cm ³
Wz,pl =	855.00 cm ³
γM0 =	1.000
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
18. γ=0.20 17. γ=0.13ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 18, na 470.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N _{Ed} =	-16.122 kN
Poprečna sila u y pravcu	V _{Ed,y} =	0.169 kN
Poprečna sila u z pravcu	V _{Ed,z} =	5.264 kN
Momenat savijanja oko y osi	M _{Ed,y} =	-43.324 kNm
Moment torzije	M _t =	-0.034 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	1550.0 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: N_{Ed} ≤ N_{c,Rd} (16.12 ≤ 3736.50)N_{c,Rd} = 3736.5 kN

6.2.5 Savijanje y-y

U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora

Računska otpornost na savijanje
Uvjet 6.12: M_{Ed,y} ≤ M_{c,Rd,y} (43.32 ≤ 471.47)Wy,eff = 2006.2 cm³
M_{c,Rd} = 471.47 kNm

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: V_{Ed,y} ≤ V_{c,Rd,z} (5.26 ≤ 778.11)V_{pl,Rd,z} = 778.11 kN
V_{c,Rd,z} = 778.11 kN

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: V_{Ed,y} ≤ V_{c,Rd,y} (0.17 ≤ 1541.06)V_{pl,Rd,y} = 1541.1 kN
V_{c,Rd,y} = 1541.1 kN

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: V_{Ed,z} ≤ 50%V_{pl,Rd,z}; V_{Ed,y} ≤ 50%V_{pl,Rd,y}

6.2.9 Savijanje i centrična sila

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

Reduc.moment plast.otp.na savijanje

Koeficijent

Omjer (M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^α

Uvjet 6.41: (0.07 ≤ 1)

M_{N,y,Rd} = 0.004
α = 596.78 kNm
1.000
0.073

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: N_{Ed} ≤ N_{b,Rd,y} (16.12 ≤ 2307.59)I_y = 1550.0 cm
λ_y = 0.980
α = 0.210
N_{cr,y} = 3888.2 kN
χ_y = 0.679
N_{b,Rd,y} = 2307.6 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: N_{Ed} ≤ N_{b,Rd,z} (16.12 ≤ 575.84)I_z = 1550.0 cm
λ_z = 2.249
α = 0.340
χ_z = 0.170
N_{b,Rd,z} = 575.84 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 tor.izvijanje

Odgovarajući moment otpora

Koeficijent imperf.

Bezdimenzionalna vitkost

Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)

Računska otpornost na izvijanje

Uvjet 6.54: M_{Ed,y} ≤ M_{b,Rd} (43.32 ≤ 249.63)C1 = 1.132
C2 = 0.459
C3 = 0.525
k = 1.000
kw = 1.000
zg = 19.500 cm
zj = 0.000 cm
L = 1550.0 cm
I_w = 2.94e+6 cm⁶
M_{cr} = 343.31 kNm
Wy = 2539.5 cm³
α_{LT} = 0.210
λ_{LT} = 1.318
χ_{LT} = 0.460
M_{b,Rd} = 249.63 kNm

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni

savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta

Koeficijent uniformnog momenta

Koeficijent uniformnog momenta

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

Koeficijent interakcije

C_{my} = 0.950
C_{mz} = 0.950
C_{mLT} = 0.950
k_{yy} = 0.955
k_{yz} = 0.592
k_{zy} = 0.996
k_{zz} = 0.987

Redukcijski koeficijent
 $N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$
 $k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$
Uvjet 6.61: (0.17 <= 1)

$\chi_y =$ 0.679
0.007
0.166

Momenat savijanja oko y osi
Momenat savijanja oko z osi
Moment torzije
Sistemska dužina štapa

$M_{Ed,y} =$ -6.858 kNm
 $M_{Ed,z} =$ -1.285 kNm
 $M_t =$ 1.135 kNm
 $L =$ 1550.0 cm

Redukcijski koeficijent
 $N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$
 $k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$
Uvjet 6.62: (0.20 <= 1)

$\chi_z =$ 0.170
0.028
0.173

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

$V_{pl,Rd,z} =$ 778.11 kN

Računska nosivost na posmik

$V_{c,Rd,z} =$ 778.11 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (19.81 <= 778.11)

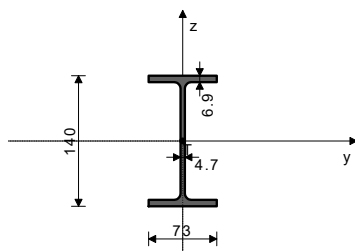
PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 18, na 35.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila $N_{Ed} =$ -20.944 kN
Poprečna sila u y pravcu $V_{Ed,y} =$ 3.671 kN
Poprečna sila u z pravcu $V_{Ed,z} =$ 19.813 kN

ŠTAP 23652-20805

POPREČNI PRESJEK: IPE 140 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



$A_x =$ 16.400 cm²
 $A_y =$ 8.784 cm²
 $A_z =$ 7.616 cm²
 $I_x =$ 2.450 cm⁴
 $I_y =$ 541.00 cm⁴
 $I_z =$ 44.900 cm⁴
 $W_y =$ 77.286 cm³
 $W_z =$ 12.301 cm³
 $W_{y,pl} =$ 87.955 cm³
 $W_{z,pl} =$ 18.385 cm³
 $\gamma_{M0} =$ 1.000
 $\gamma_{M1} =$ 1.100
 $\gamma_{M2} =$ 1.250
 $A_{net}/A =$ 0.900

($f_y = 23.5$ kN/cm², $f_u = 36.0$ kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
18. $\gamma = 0.30$ 17. $\gamma = 0.23$

ŠTAP IZLOŽEN VLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 18, na 331.5 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila $N_{Ed} =$ 1.845 kN
Poprečna sila u z pravcu $V_{Ed,z} =$ -0.195 kN
Momenat savijanja oko y osi $M_{Ed,y} =$ -4.508 kNm
Sistemska dužina štapa $L =$ 550.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.3 Vlak

Plast.rač.otpornost bruto presjeka

$N_{pl,Rd} =$ 385.40 kN

Granična rač.otpornost neto pres.

$N_{u,Rd} =$ 382.58 kN

Računska otp. na vlak

$N_{t,Rd} =$ 382.58 kN

Uvjet 6.5: $N_{Ed} \leq N_{t,Rd}$ (1.85 <= 382.58)

6.2.5 Savijanje y-y

U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora

$W_{y,eff} =$ 63.577 cm³

Računska otpornost na savijanje

$M_{c,Rd} =$ 14.941 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (4.51 <= 14.94)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

$V_{pl,Rd,y} =$ 1541.1 kN

Računska nosivost na posmik

$V_{c,Rd,y} =$ 1541.1 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (3.67 <= 1541.06)

Računska nosivost na posmik

$V_{pl,Rd,z} =$ 103.34 kN

Računska nosivost na posmik

$V_{c,Rd,z} =$ 103.34 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.20 <= 103.34)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: $V_{Ed,z} \leq 50\% V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

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

0.005

Reduc.moment plast.otp.na savijanje

$M_{N,y,Rd} =$ 20.670 kNm

Koeficijent

$\alpha =$ 1.000

Omjer $(M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^{\alpha}$

0.218

Uvjet 6.41: (0.22 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent

$C1 =$ 1.285

Koeficijent

$C2 =$ 1.562

Koeficijent

$C3 =$ 0.753

Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja

$k =$ 1.000

Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja

$k_w =$ 1.000

Koordinata

$z_g =$ 7.000 cm

Koordinata

$z_j =$ 0.000 cm

Razmak bočno pridržanih točaka

$L =$ 100.00 cm

Sektorski moment inercije

$I_w =$ 1981.4 cm⁶

Krit.mom.za bočno tor.izvijanje

$M_{cr} =$ 31.874 kNm

Odgovarajući moment otpora

$W_y =$ 87.955 cm³

Koeficijent imperf.

$\alpha_{LT} =$ 0.210

Bezdimenzionalna vitkost

$\lambda_{LT} =$ 0.805

Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)

$\chi_{LT} =$ 0.793

Računska otpornost na izvijanje

$M_{b,Rd} =$ 14.895 kNm

Uvjet 6.54: $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$ (4.51 <= 14.89)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 18, početak štapa)

Računska uzdužna sila

$N_{Ed} =$ 1.845 kN

Poprečna sila u z pravcu

$V_{Ed,z} =$ 5.519 kN

Momenat savijanja oko y osi

$M_{Ed,y} =$ 4.283 kNm

Sistemska dužina štapa

$L =$ 550.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

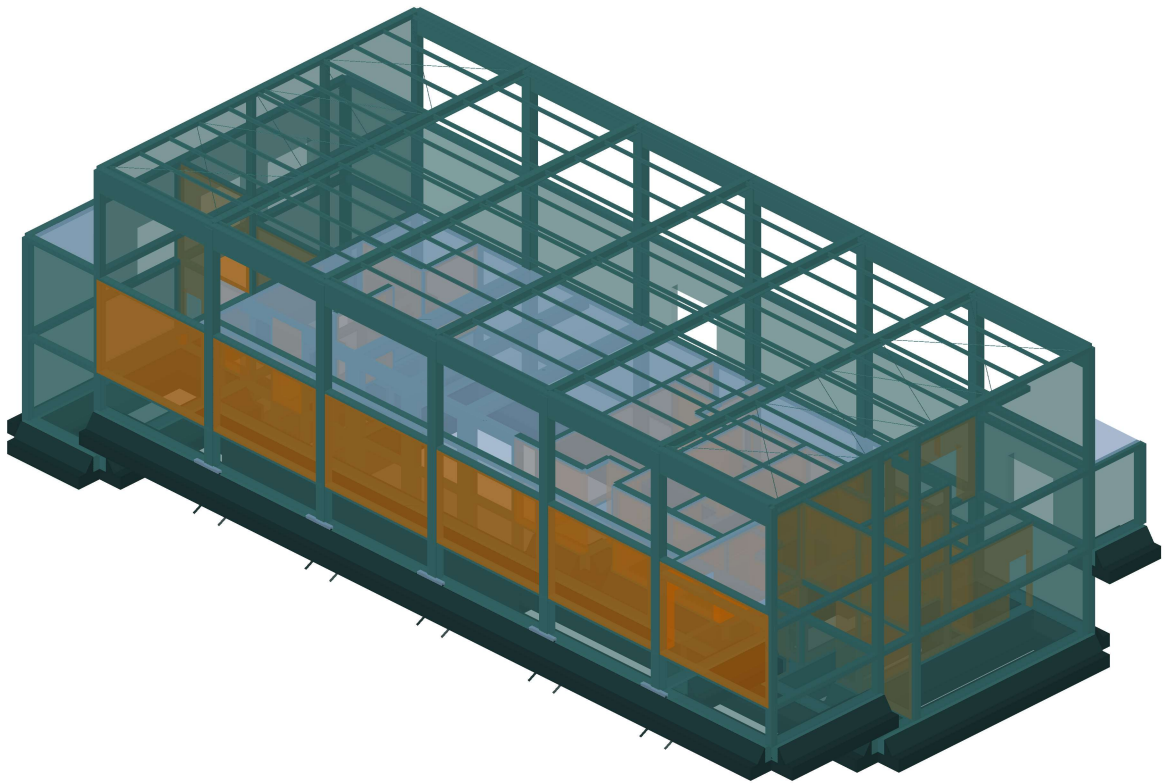
$V_{pl,Rd,z} =$ 103.34 kN

Računska nosivost na posmik

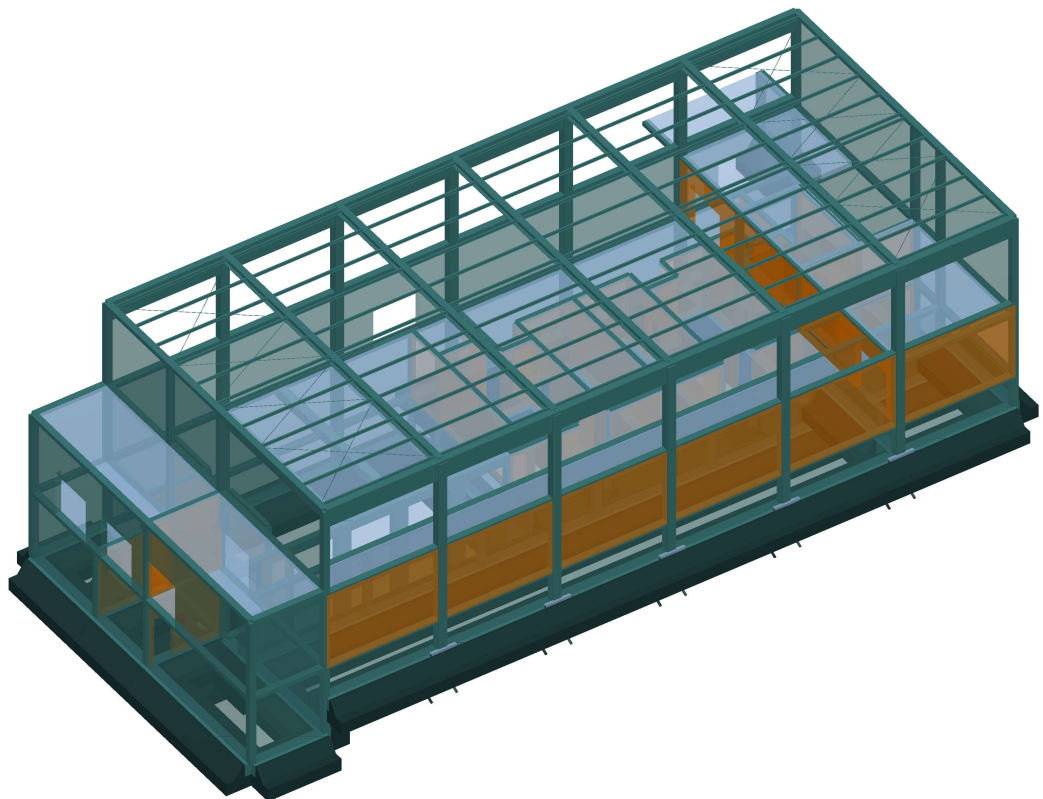
$V_{c,Rd,z} =$ 103.34 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (5.52 <= 103.34)

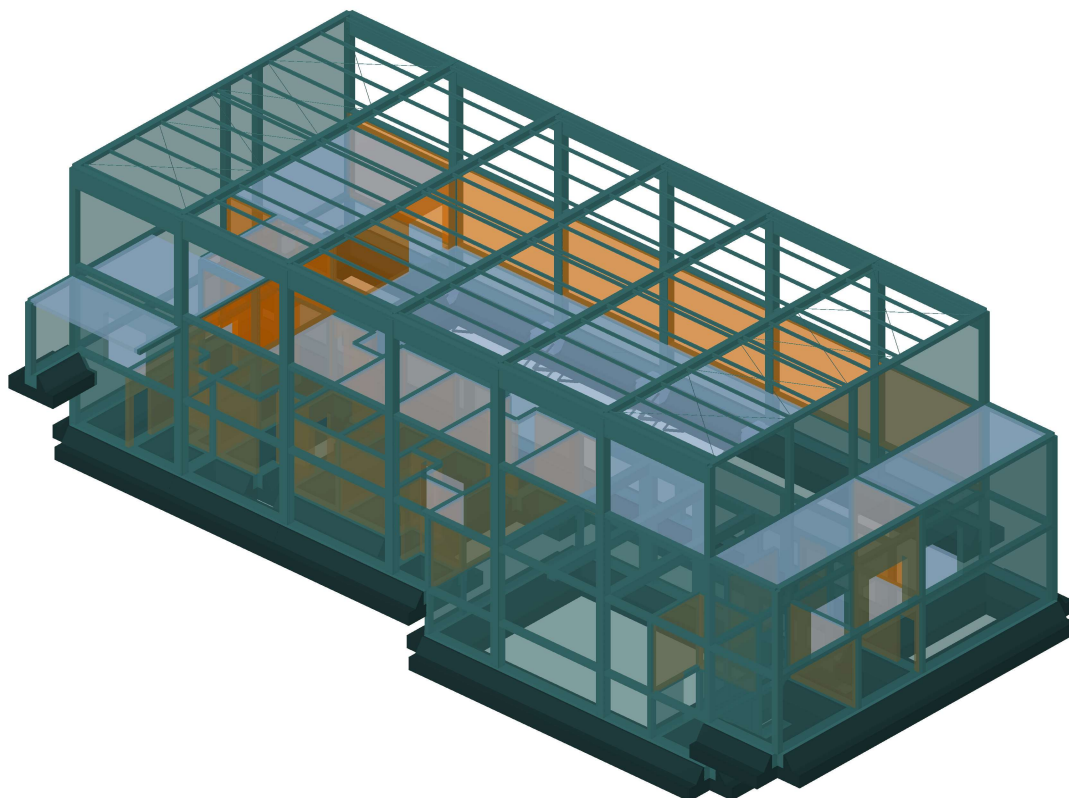
Ulazni podaci - Konstrukcija



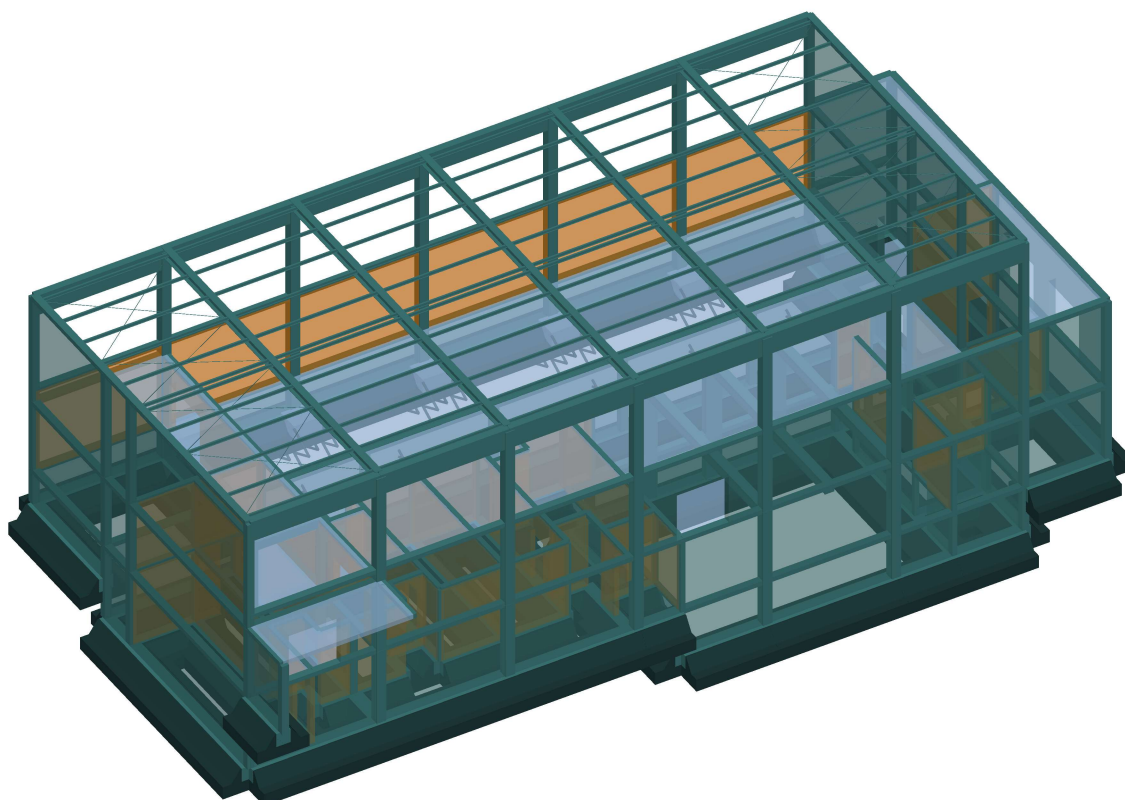
Izometrija



Izometrija



Izometrija



Izometrija

Shema nivoa			
Naziv		z [m]	h [m]
Krov		0.00	4.10
Ploča prizemlja 1		-4.10	0.75
Ploča prizemlja 0		-4.85	3.15
Pod dvorane		-8.00	1.50

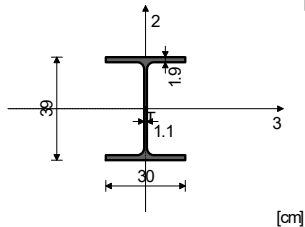
Naziv		z [m]	h [m]
Temelj 2		-9.50	1.80
Temelji 1		-11.30	1.95
Temelji 0		-13.25	

Tabela materijala							
No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ [kN/m3]	αt [1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C-30/37	3.400e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.400e+7	0.20
2	Opeka/Blokovi	1.000e+7	0.10	14.00	1.000e-5	1.000e+7	0.10
3	C-25/30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20
4	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

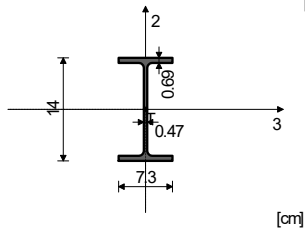
Setovi ploča								
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.300	0.150	1	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.200	0.100	2	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<4>	0.300	0.150	2	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<5>	0.160	0.080	1	Tanka ploča	Izotropna			
<6>	0.600	0.100	3	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

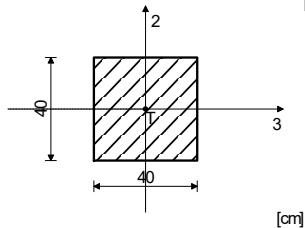
Set: 1 Presjek: IPBI 400, Fiktivna ekscentričnost								
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3		
4 - Čelik	1.590e-2	5.735e-3	1.016e-2	1.900e-6	8.560e-5	4.507e-4		



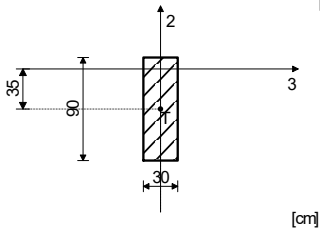
Set: 2 Presjek: IPE 140, Fiktivna ekscentričnost								
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3		
4 - Čelik	1.640e-3	7.616e-4	8.784e-4	2.450e-8	4.490e-7	5.410e-6		



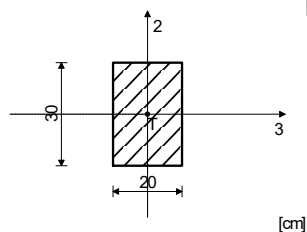
Set: 3 Presjek: b/d=40/40, Fiktivna ekscentričnost								
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3		
1 - C-30/37	1.600e-1	1.333e-1	1.333e-1	3.605e-3	2.133e-3	2.133e-3		



Set: 4 Presjek: b/d=30/90, Fiktivna ekscentričnost								
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3		
1 - C-30/37	2.700e-1	2.250e-1	2.250e-1	6.401e-3	2.025e-3	1.823e-2		

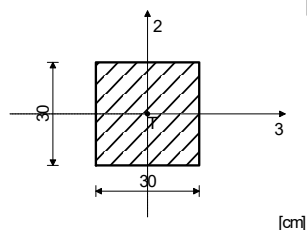


Set: 5 Presjek: b/d=20/30, Fiktivna ekscentričnost



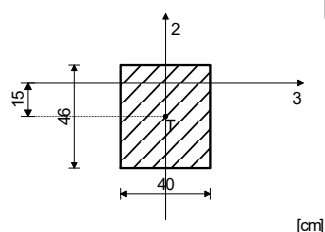
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C-30/37	6.000e-2	5.000e-2	5.000e-2	4.695e-4	2.000e-4	4.500e-4

Set: 6 Presjek: b/d=30/30, Fiktivna ekscentričnost



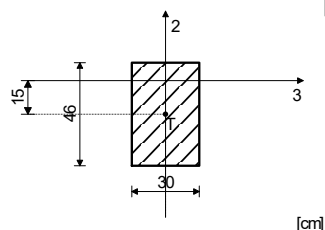
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C-30/37	9.000e-2	7.500e-2	7.500e-2	1.141e-3	6.750e-4	6.750e-4

Set: 7 Presjek: b/d=40/46, Fiktivna ekscentričnost



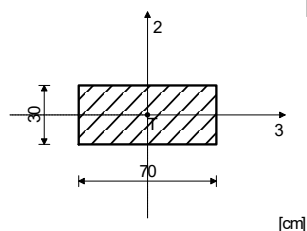
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C-30/37	1.840e-1	1.533e-1	1.533e-1	4.693e-3	2.453e-3	3.245e-3

Set: 8 Presjek: b/d=30/46, Fiktivna ekscentričnost



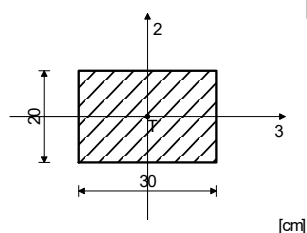
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C-30/37	1.380e-1	1.150e-1	1.150e-1	2.465e-3	1.035e-3	2.433e-3

Set: 9 Presjek: b/d=70/30, Fiktivna ekscentričnost



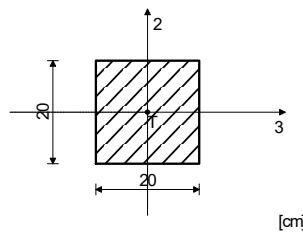
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C-30/37	2.100e-1	1.750e-1	1.750e-1	4.604e-3	8.575e-3	1.575e-3

Set: 10 Presjek: b/d=30/20, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C-30/37	6.000e-2	5.000e-2	5.000e-2	4.695e-4	4.500e-4	2.000e-4

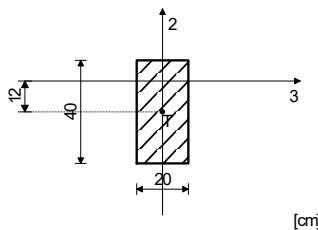
Set: 11 Presjek: b/d=20/20, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C-30/37	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4

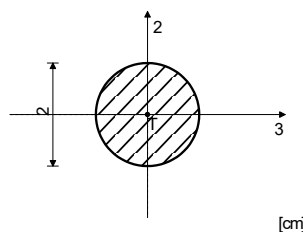
Set: 12 Presjek: b/d=20/40, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C-30/37	8.000e-2	6.667e-2	6.667e-2	7.324e-4	2.667e-4	1.067e-3

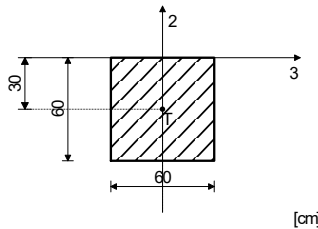
Set: 13 Presjek: D=2, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Čelik	3.142e-4	2.827e-4	2.827e-4	1.571e-8	7.854e-9	7.854e-9

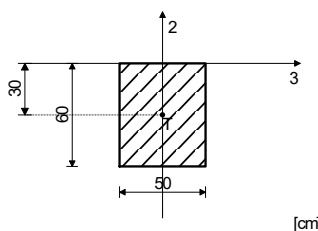
Set: 14 Presjek: b/d=60/60, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - C-25/30	3.600e-1	3.000e-1	3.000e-1	1.825e-2	1.080e-2	1.080e-2

Set: 15 Presjek: b/d=50/60, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

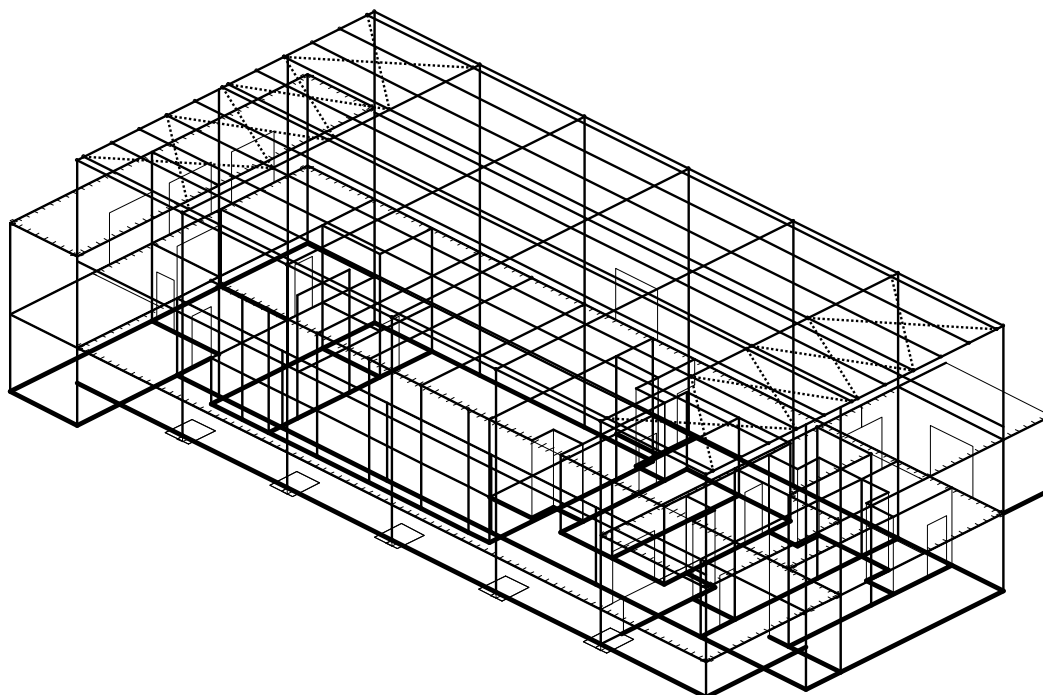
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - C-25/30	3.000e-1	2.500e-1	2.500e-1	1.240e-2	6.250e-3	9.000e-3

Setovi površinskih ležajeva

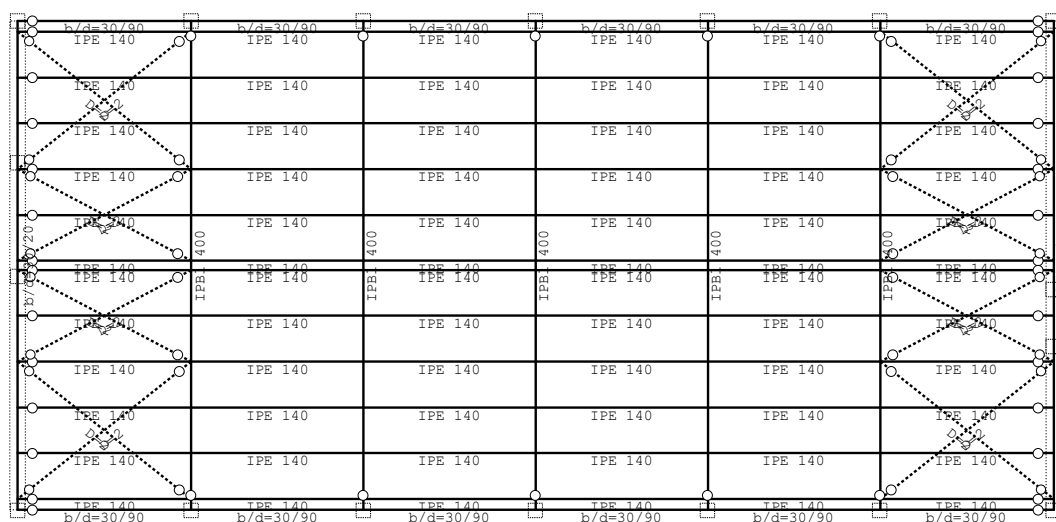
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+6
2	1.000e+3	1.000e+3	1.000e+3

Setovi linijskih ležajeva

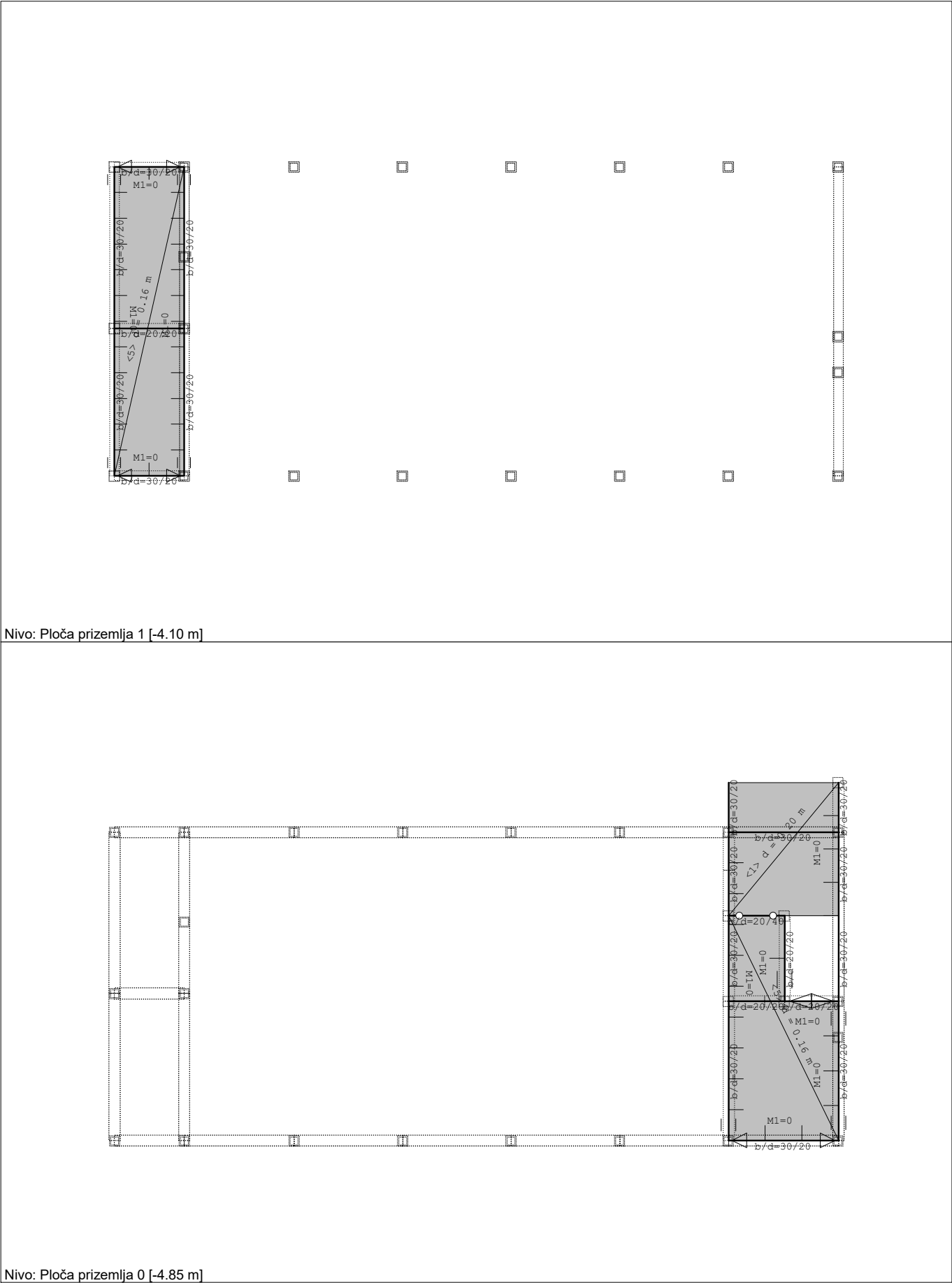
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+4	1.000e+6	1.000e+4		
2	1.000e+4	1.000e+6	1.000e+4		
3	1.000e+4	1.000e+6	1.000e+4		
4	1.000e+4	1.000e+6	1.000e+4		

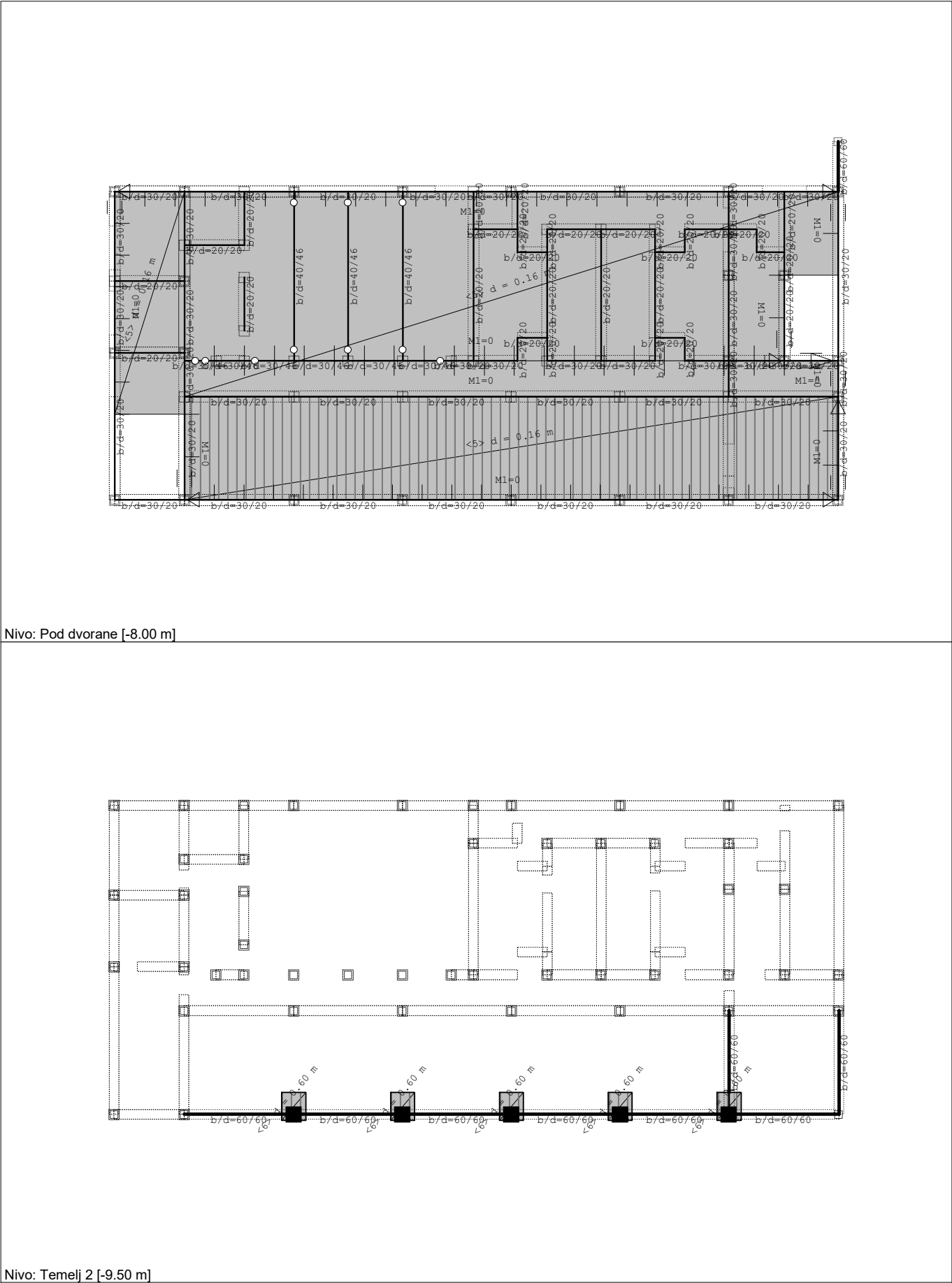


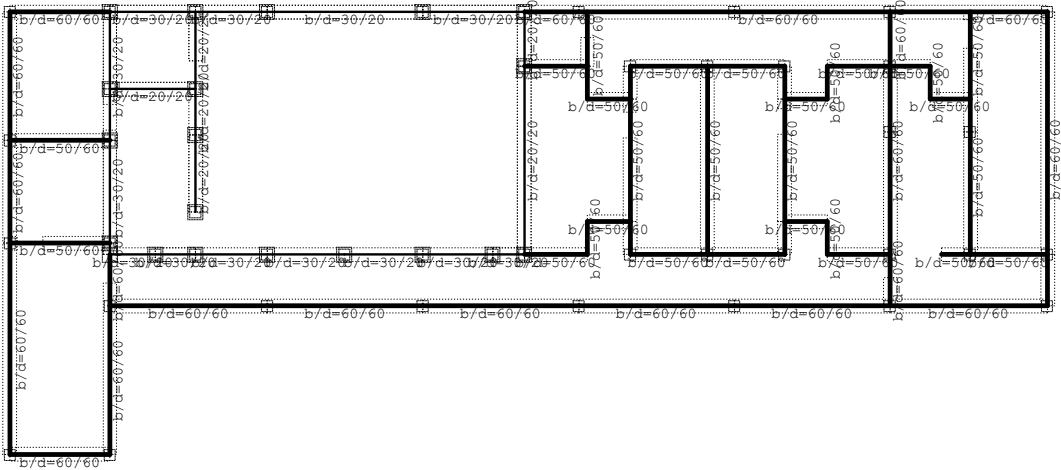
Izometrija



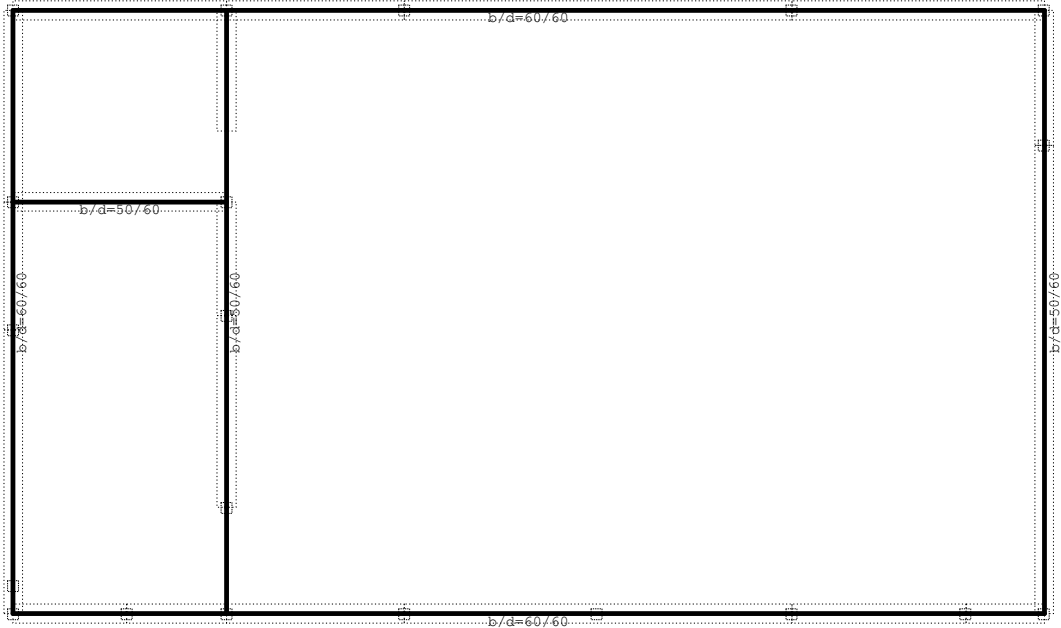
Nivo: Krov [0.00 m]



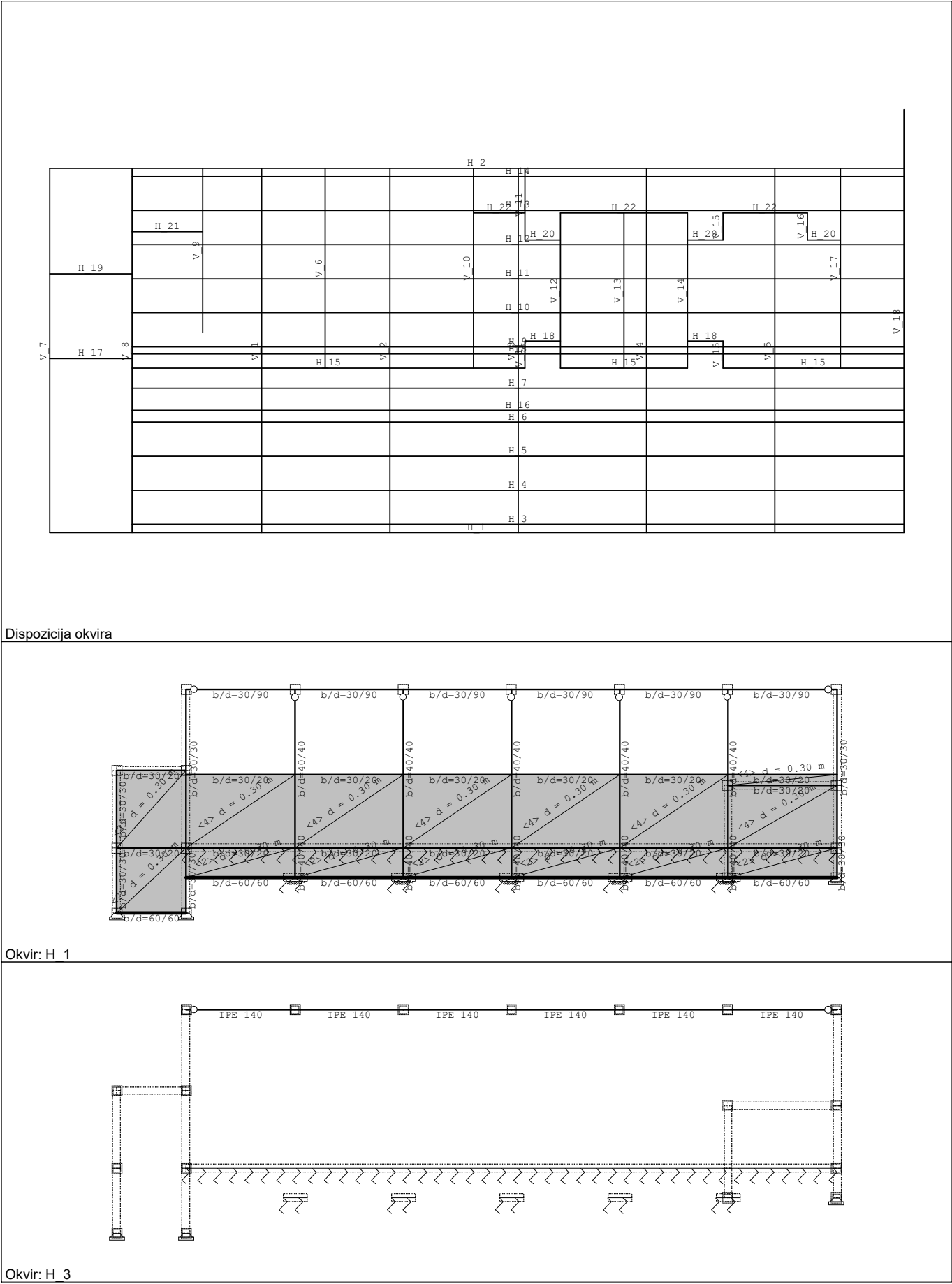


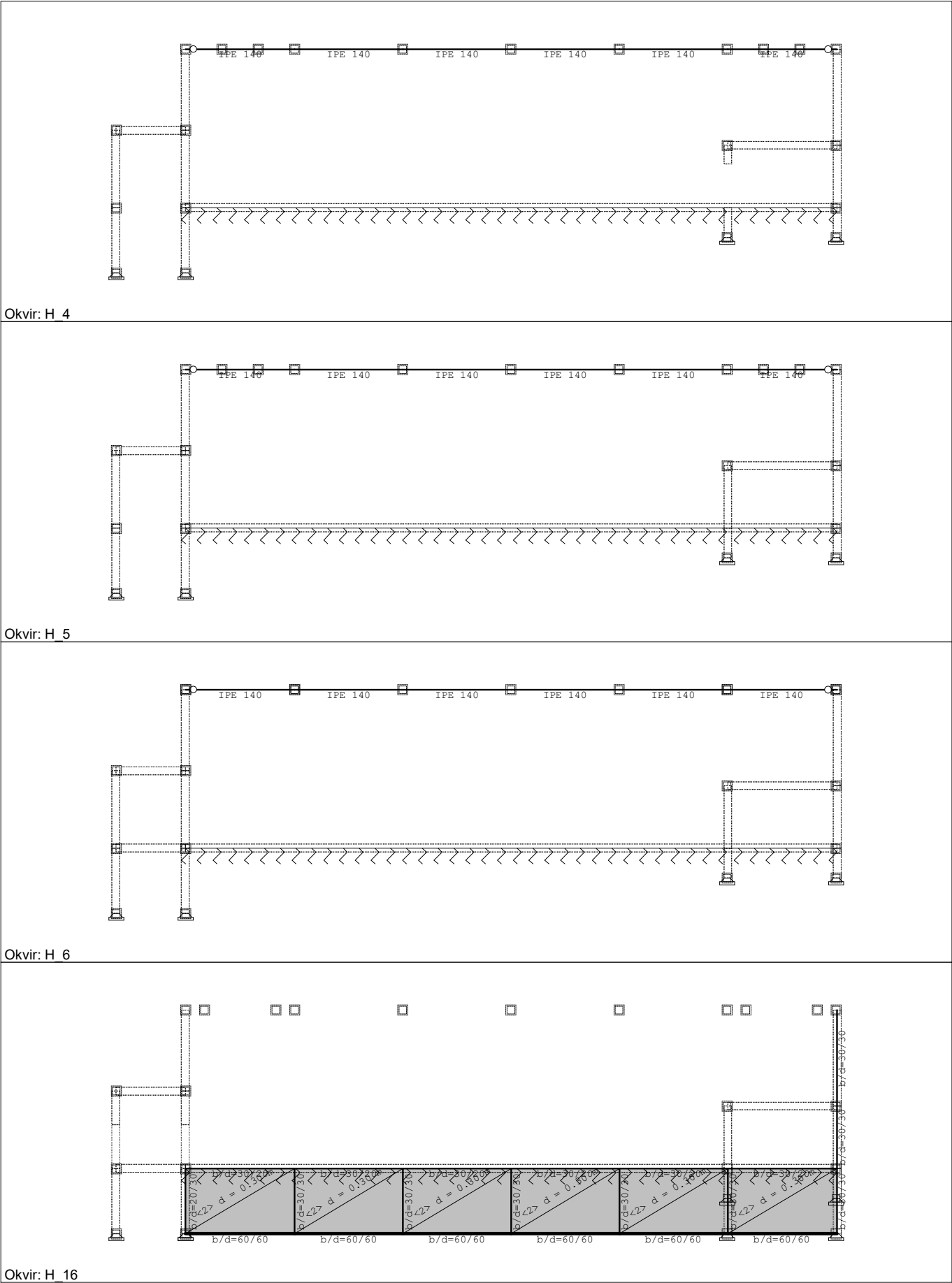


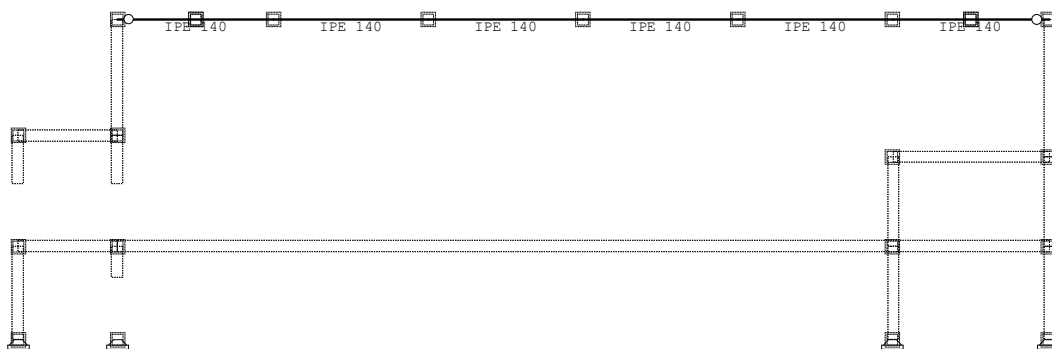
Nivo: Temelji 1 [-11.30 m]



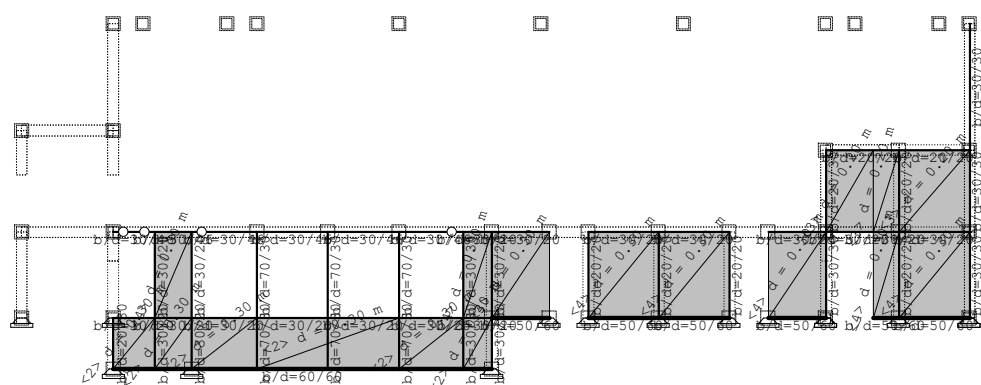
Nivo: Temelji 0 [-13.25 m]



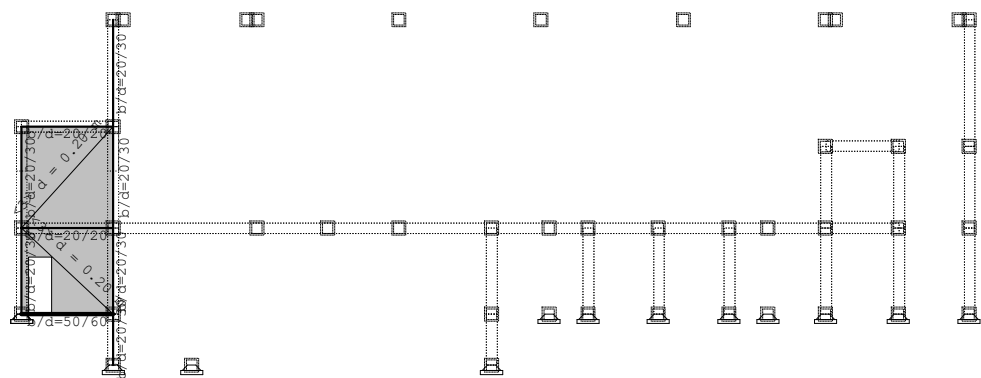




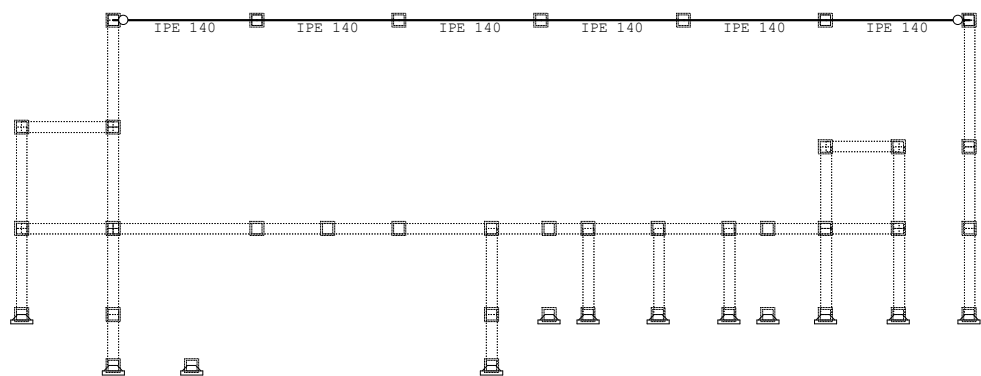
Okvir: H 7



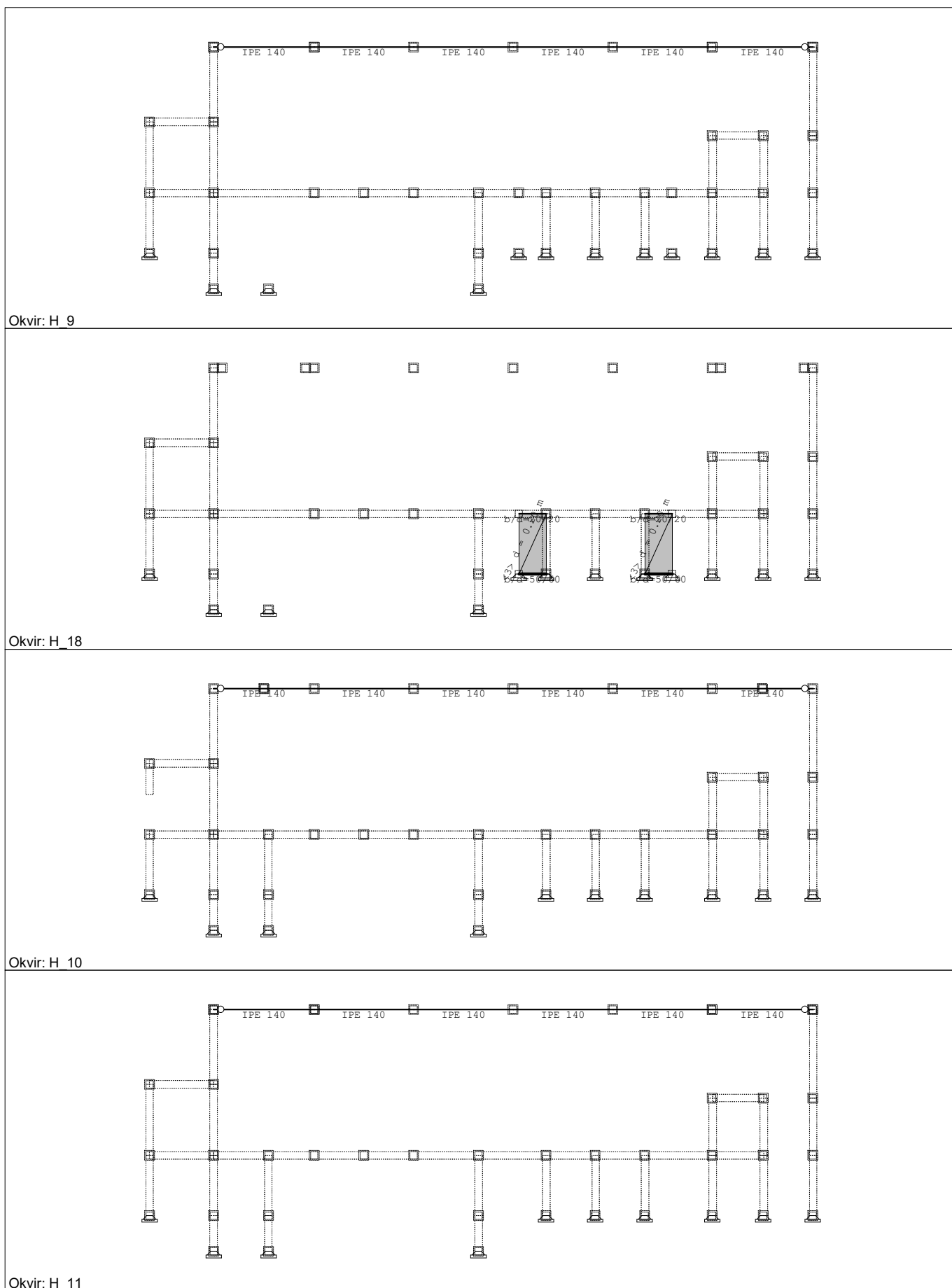
Okvir: H 15

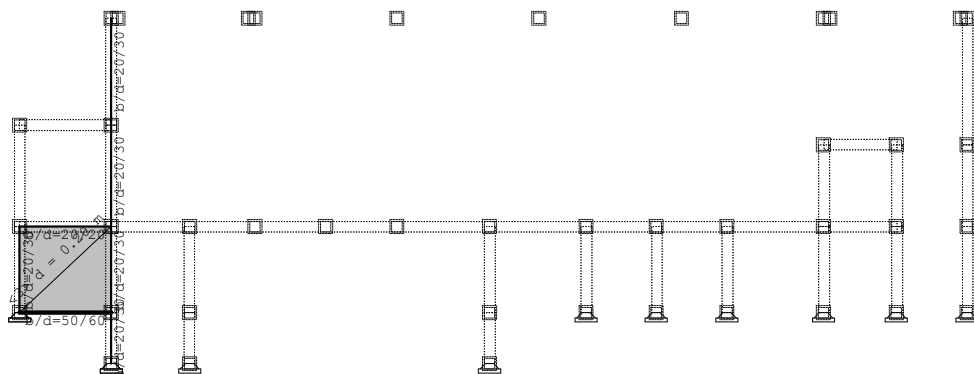


Okvir: H 17

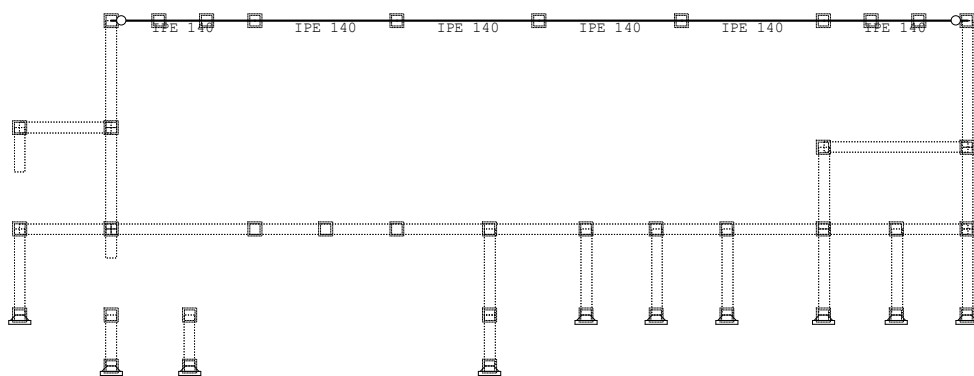


Okvir: H 8

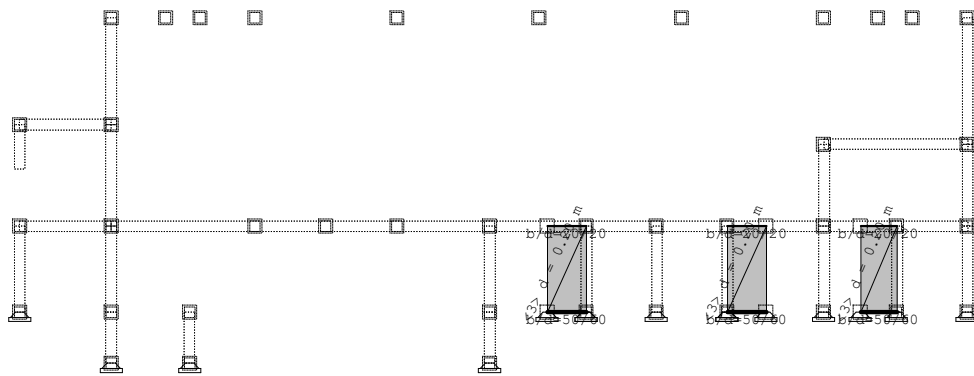




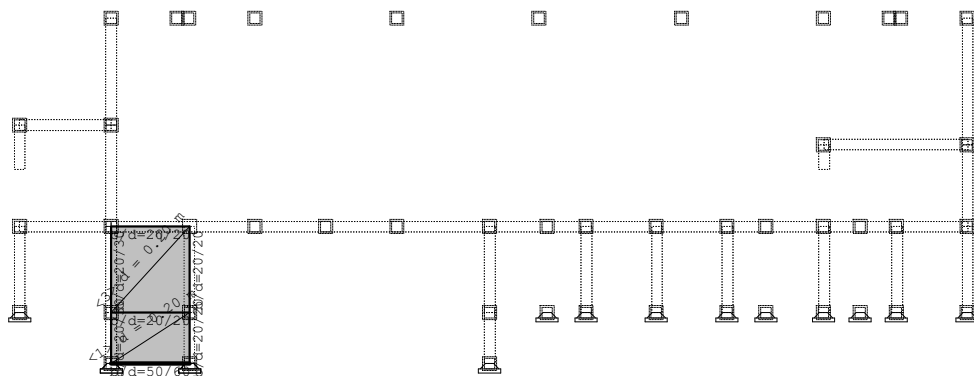
Okvir: H_19



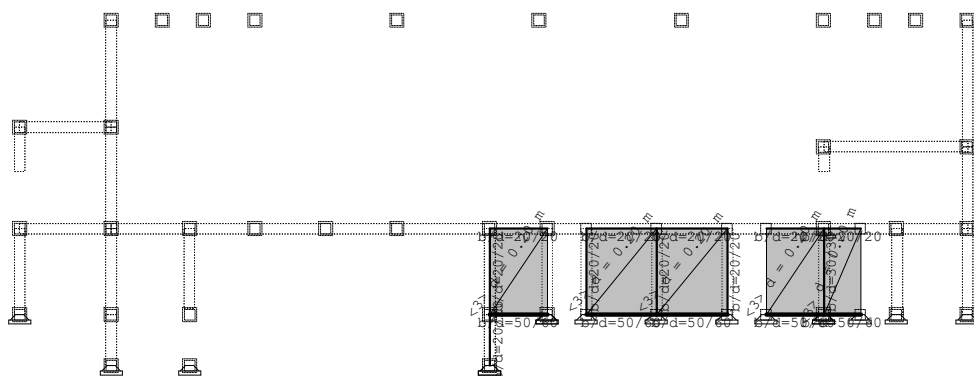
Okvir: H_12



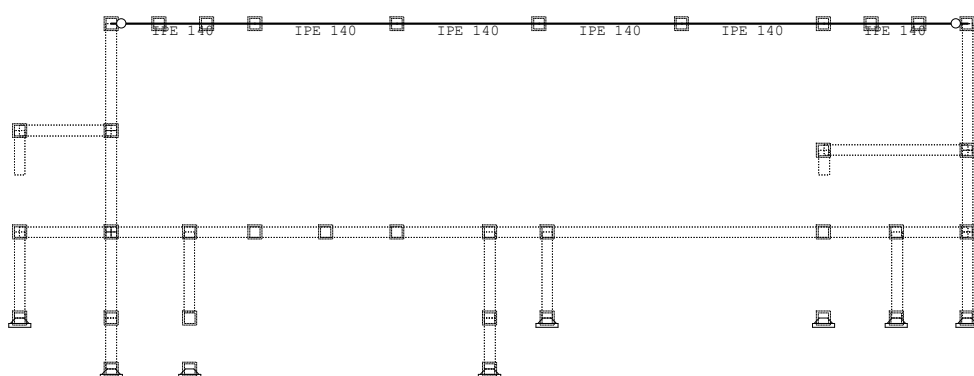
Okvir: H_20



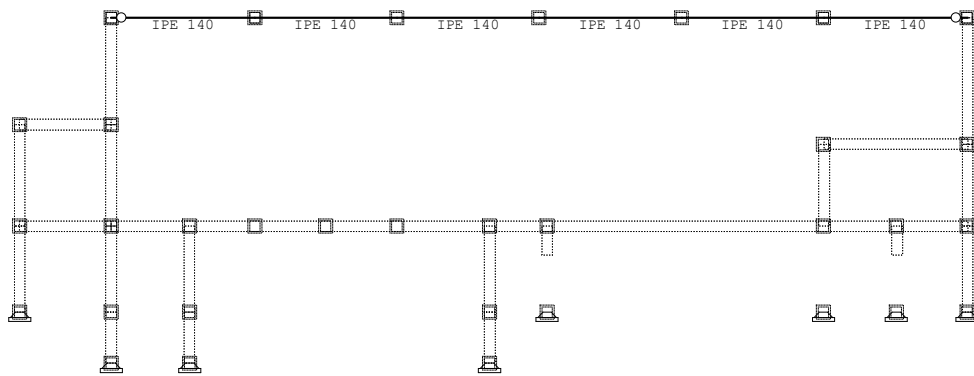
Okvir: H_21



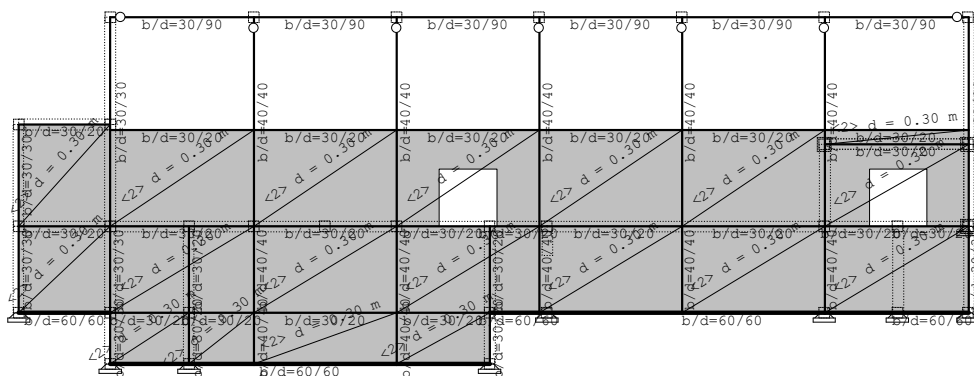
Okvir: H 22



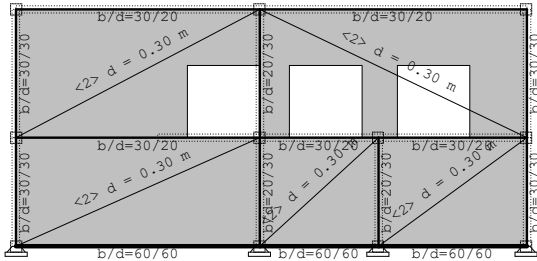
Okvir: H 13



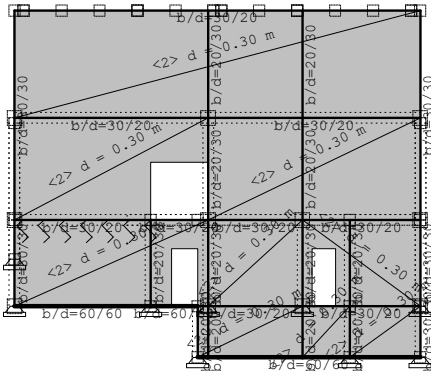
Okvir: H 14



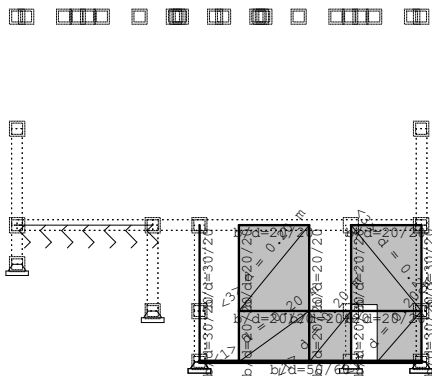
Okvir: H 2



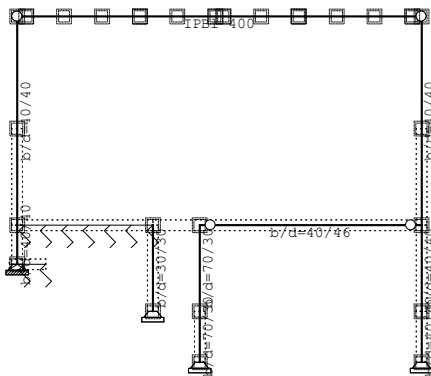
Okvir: V 7



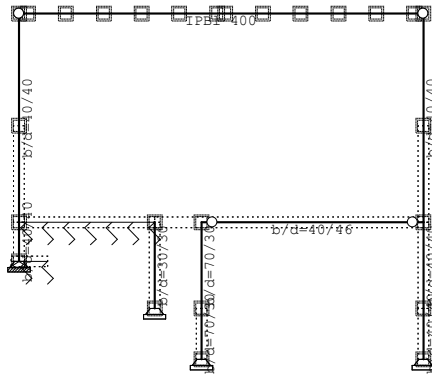
Okvir: V 8



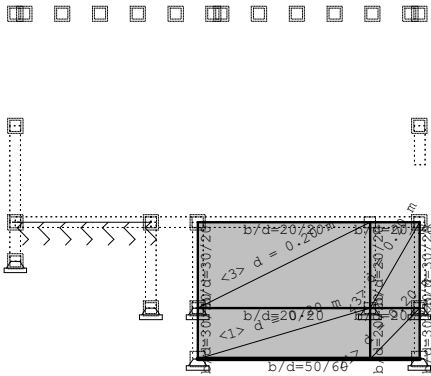
Okvir: V 9



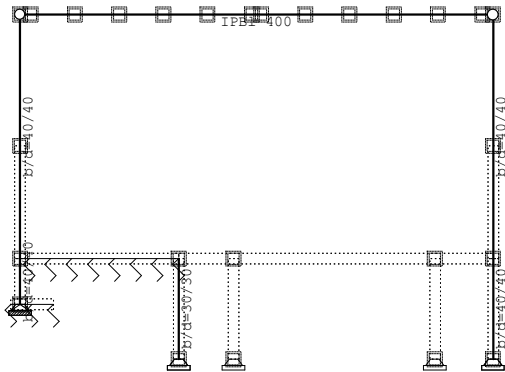
Okvir: V 1



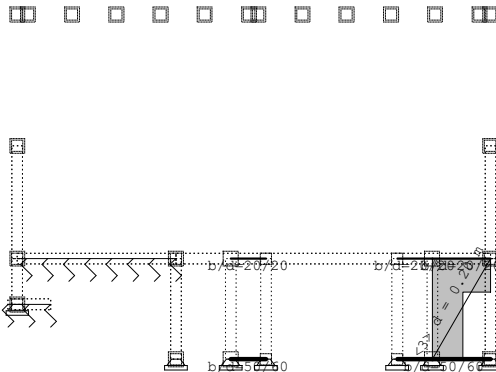
Okvir: V 2



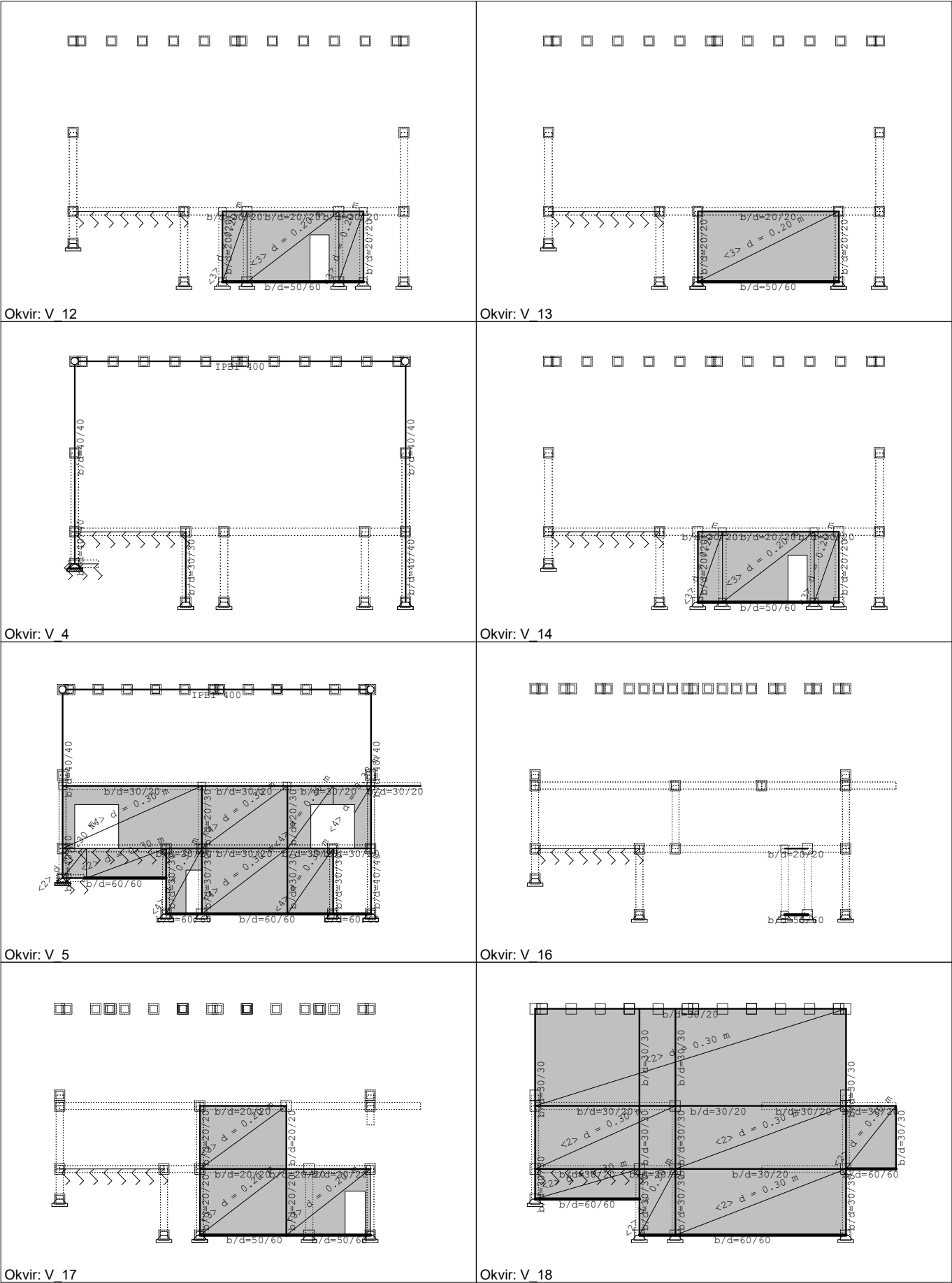
Okvir: V 10



Okvir: V 3



Okvir: V 11

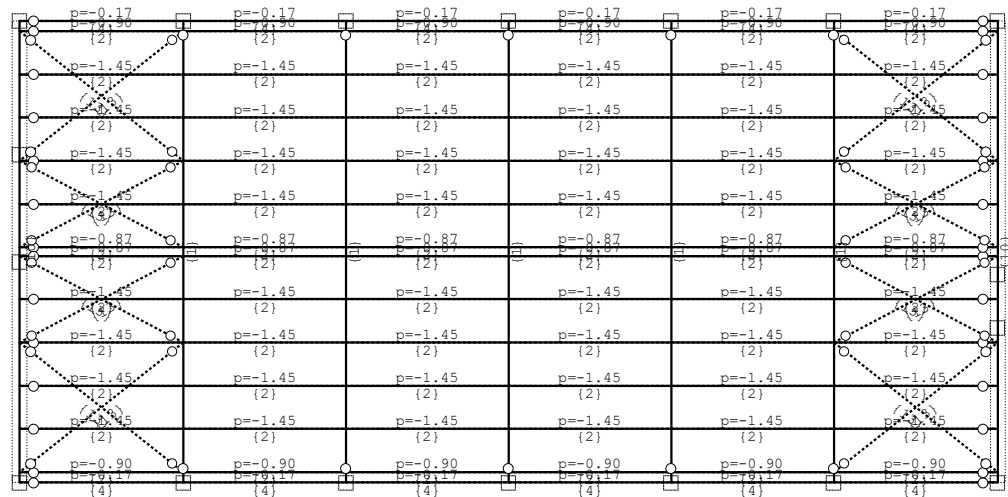


Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

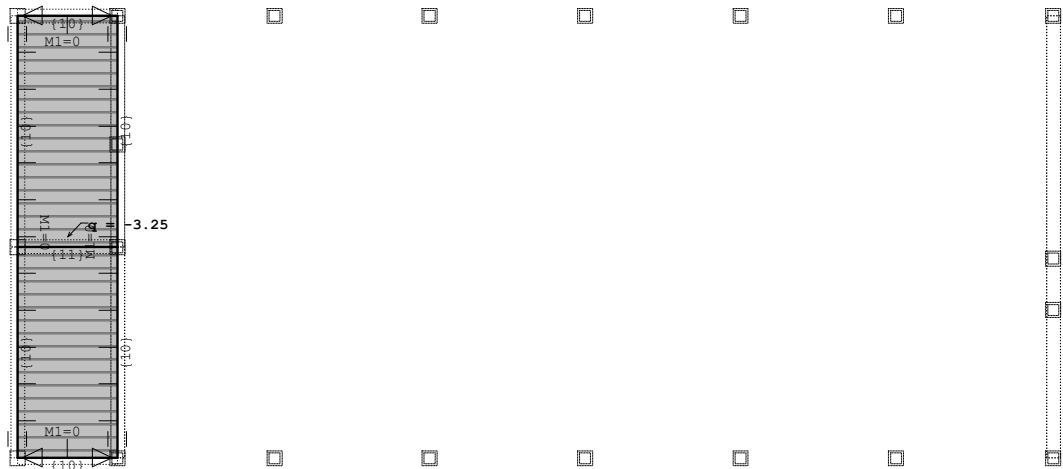
LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Pokretno
3	Pokretno konzola
4	Pokretno krov
5	Snijeg
6	Vjetar X
7	Vjetar Y
8	Potres X
9	Potres Y
10	Komb.: I+II+IV
11	Komb.: I+III
12	Komb.: I+II+V
13	Komb.: I+II+VI
14	Komb.: I+II+VII
15	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+1.5xIV
16	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+1.5xV
17	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+1.5xV+0.9xVI
18	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+1.5xV+0.9xVII
19	Komb.: I+1.5xVI
20	Komb.: I+1.5xVII
21	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVI
22	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVII
23	Komb.: I+0.6xII+0.6xIV+VIII
24	Komb.: I+0.6xII+0.6xIV+IX

Opt. 1: Stalno (g)



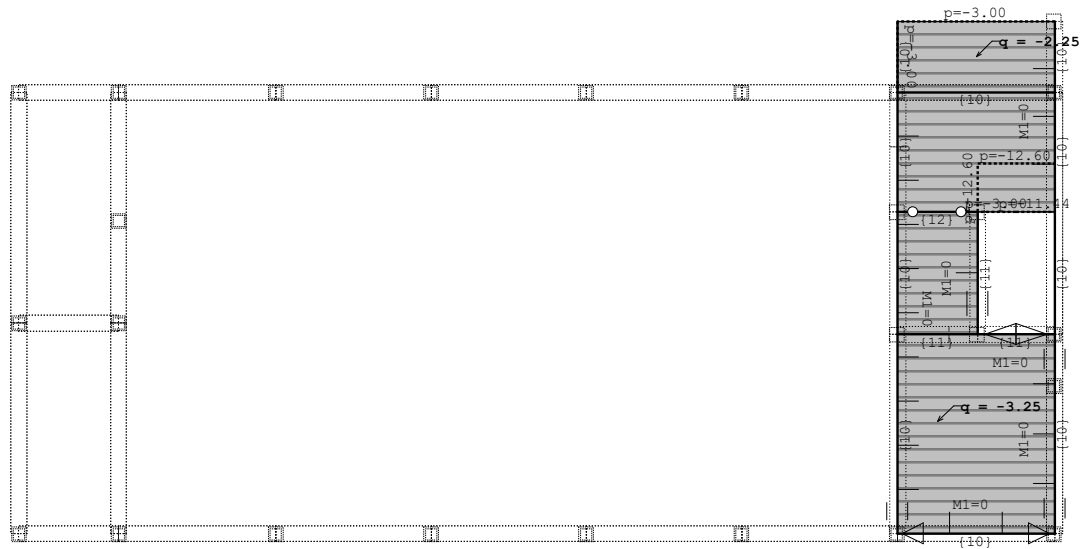
Nivo: Krov [0.00 m]

Opt. 1: Stalno (g)

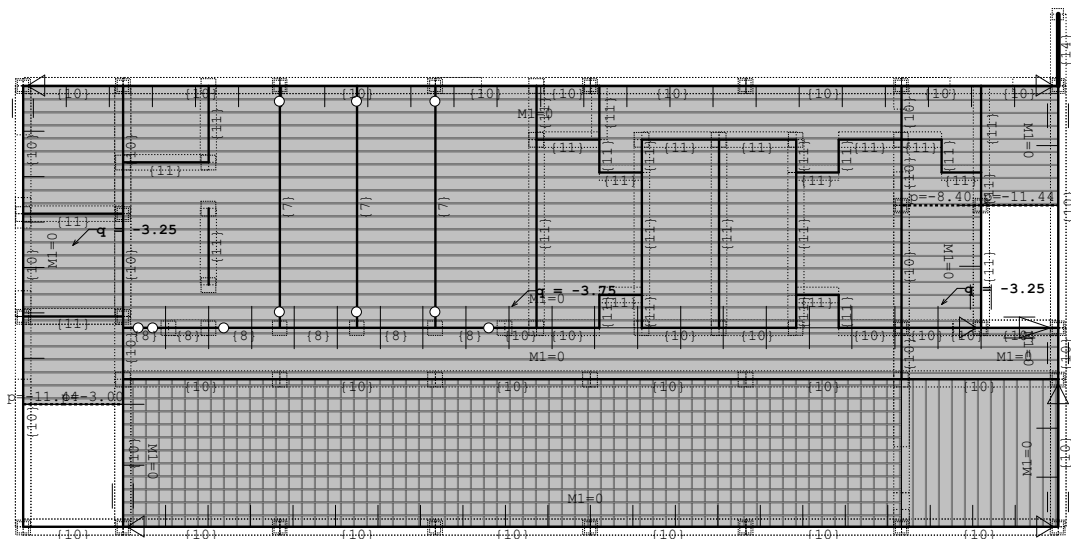


Nivo: Ploča prizemlja 1 [-4.10 m]

Opt. 1: Stalno (g)



Nivo: Ploča prizemlja 0 [-4.85 m]
Opt. 1: Stalno (g)

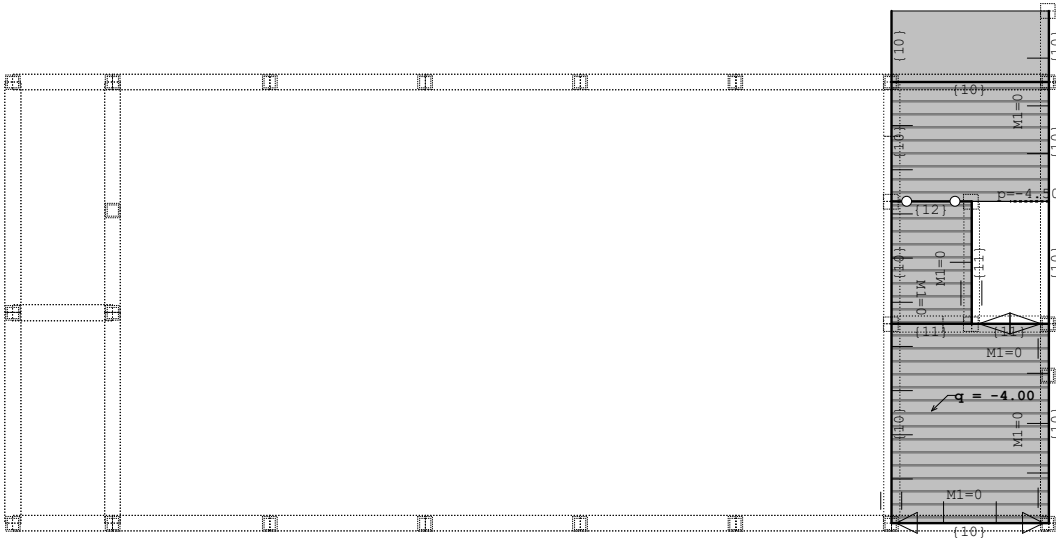


Nivo: Pod dvorane [-8.00 m]

Opt. 2: Pokretno

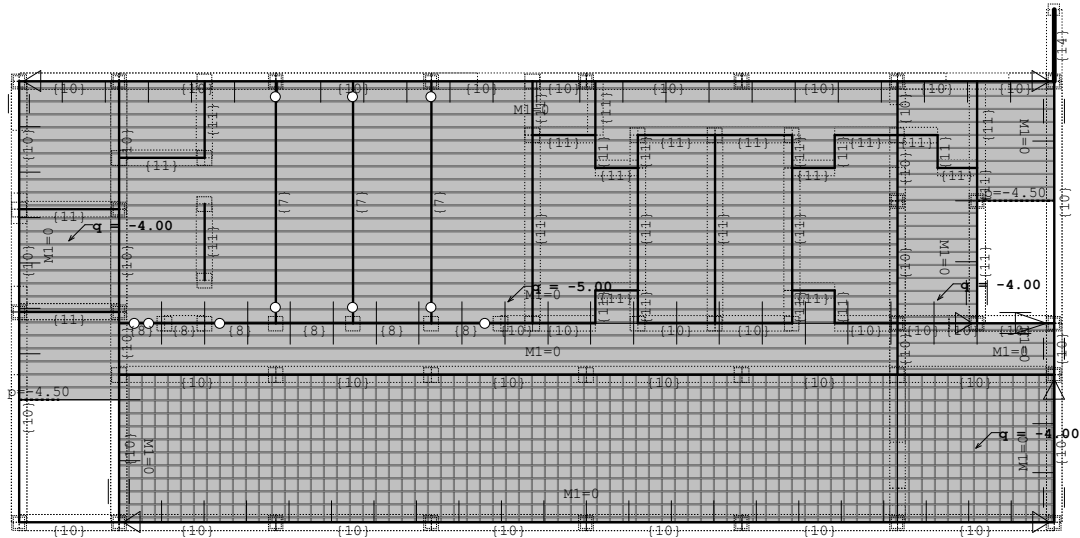


Nivo: Ploča prizemlja 1 [-4.10 m]
Opt. 2: Pokretno



Nivo: Ploča prizemlja 0 [-4.85 m]

Opt. 2: Pokretno

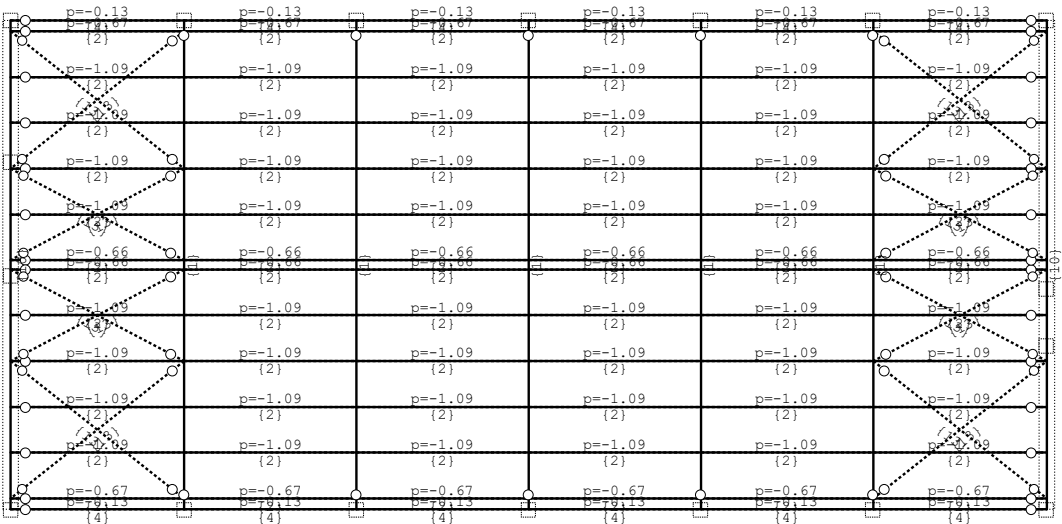


Nivo: Pod dvorane [-8.00 m]
Opt. 3: Pokretno konzola



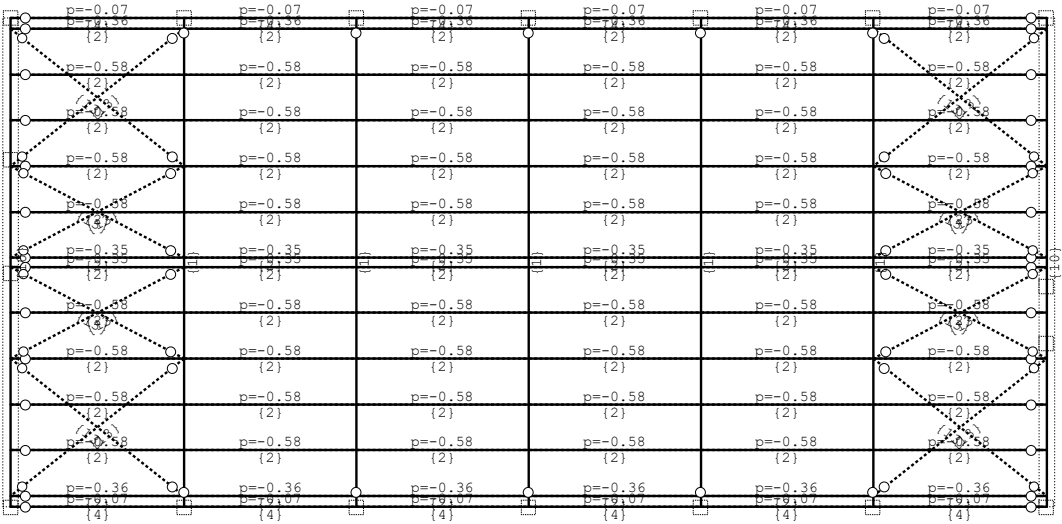
Nivo: Ploča prizemlja 0 [-4.85 m]

Opt. 4: Pokretno krov



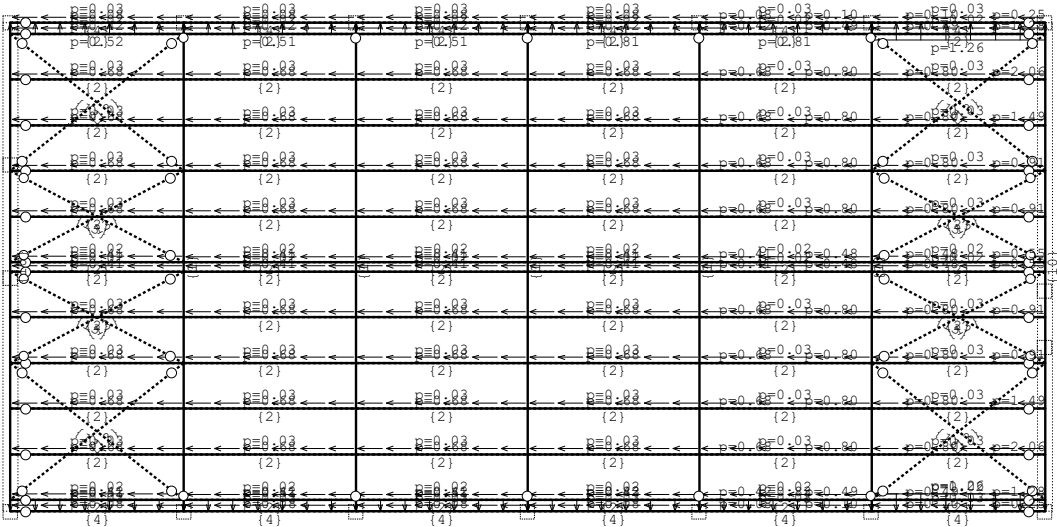
Nivo: Krov [0.00 m]

Opt. 5: Snijeg



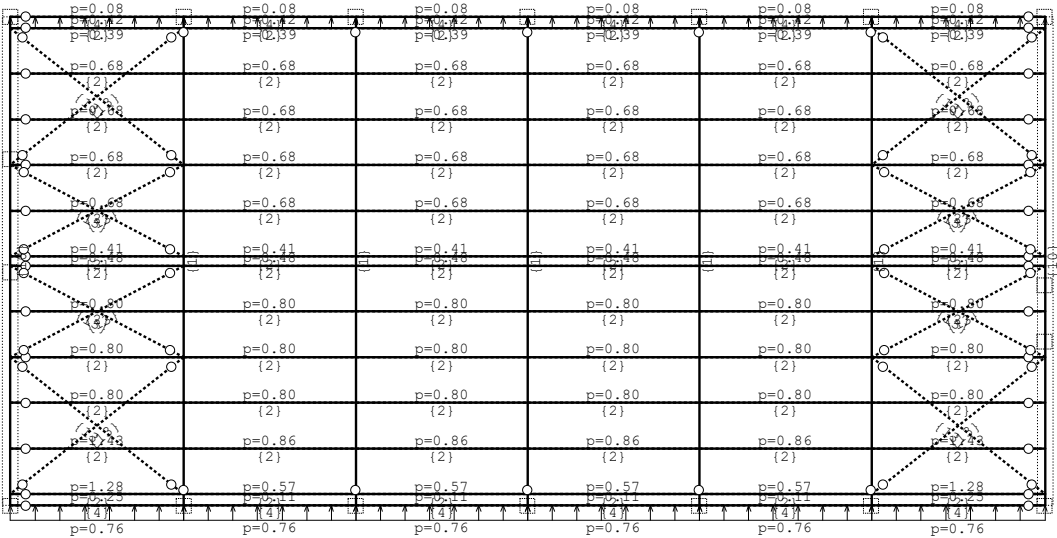
Nivo: Krov [0.00 m]

Opt. 6: Vjetar X

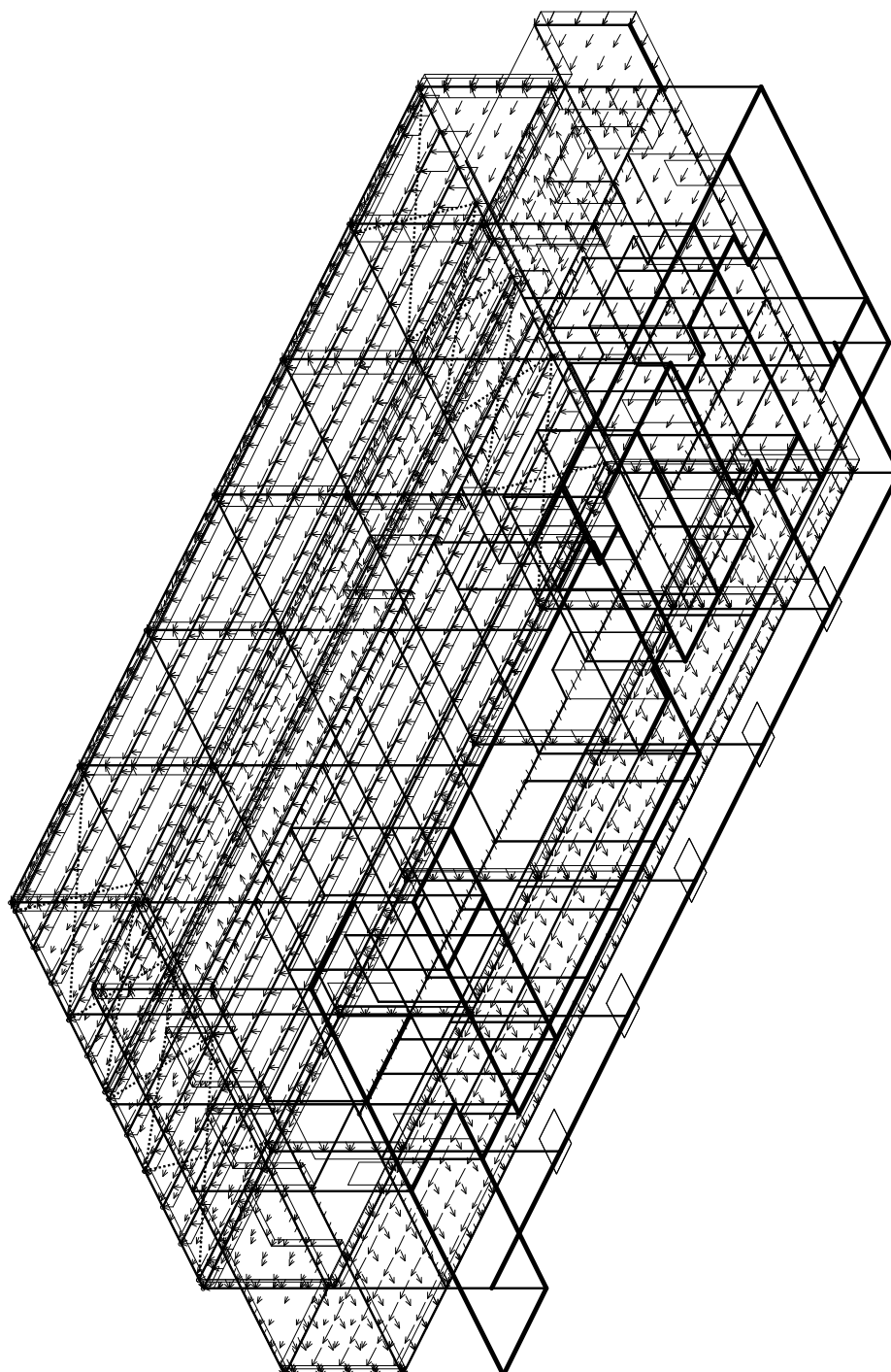


Nivo: Krov [0.00 m]

Opt. 7: Vjetar Y

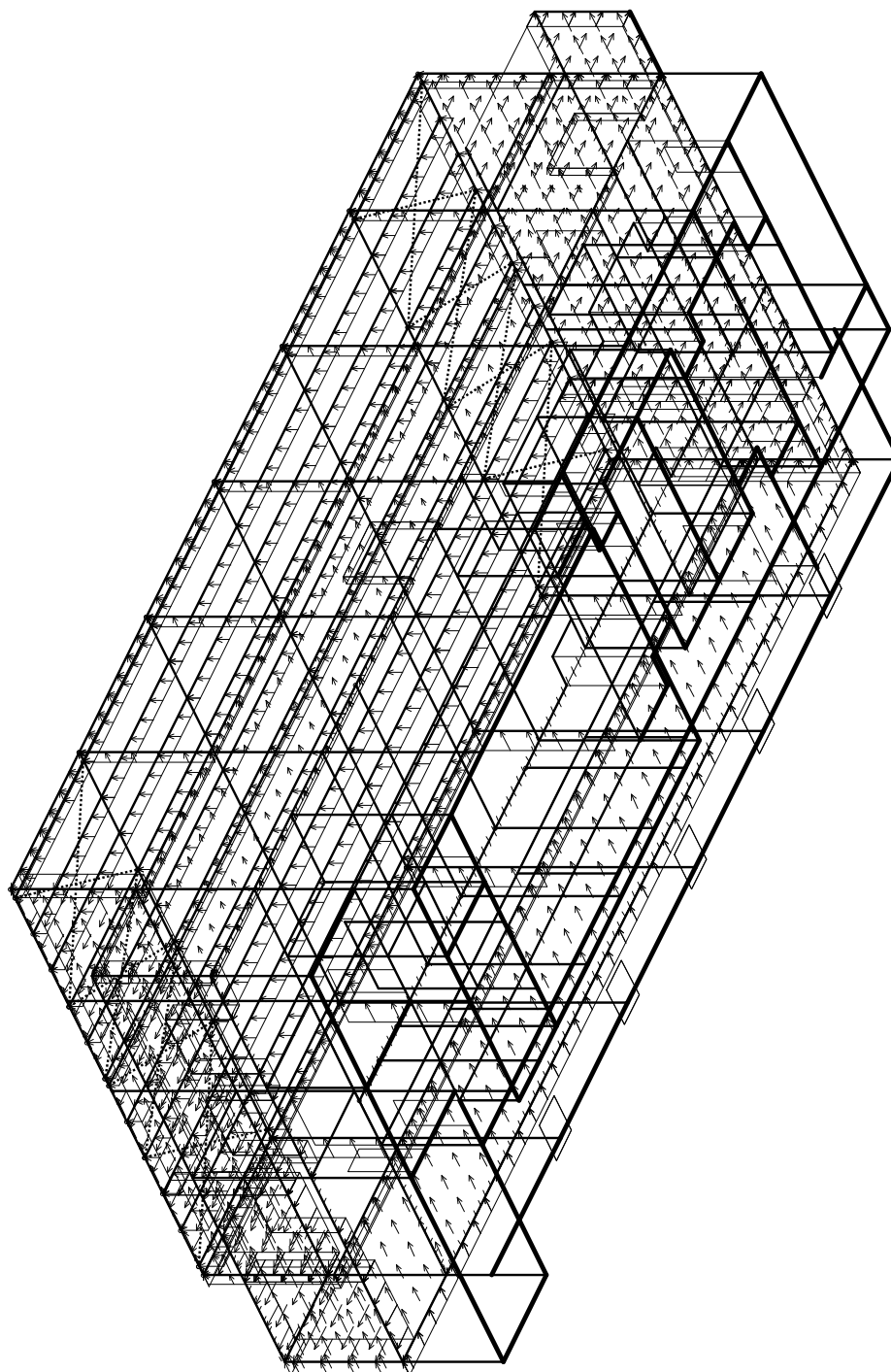


Nivo: Krov [0.00 m]



Opt. 6: Vjetar X

Izometrija



Opt. 7: Vjetar Y

Izometrija

Modalna analiza

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Mase grupirane u nivoima izabranih ploča
 Sprječeno osciliranje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	Stalno (g)	1.00
2	Pokretno	0.50
3	Pokretno konzola	0.00
4	Pokretno krov	0.25

No	Naziv	Koeficijent
5	Snijeg	0.00
6	Vjetar X	0.00
7	Vjetar Y	0.00

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m ²
Krov	0.00	-8.33	-15.10	188.74	
Ploča prizemlja 1	-4.10	-25.32	-14.99	145.64	2.68
Ploča prizemlja 0	-4.85	-0.07	-14.72	1834.68	20.99
Ukupno:	-4.38	-2.48	-14.77	2169.06	

Položaj centara krutosti po visini objekta (točna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
Krov	0.00	-7.99	-15.02
Ploča prizemlja 1	-4.10	-18.82	-14.41
Ploča prizemlja 0	-4.85	13.57	-14.57

Ekscentricitet po visini objekta (točna metoda)

Nivo	Z [m]	e _{ox} [m]	e _{oy} [m]
Krov	0.00	0.34	0.09
Ploča prizemlja 1	-4.10	6.49	0.58
Ploča prizemlja 0	-4.85	13.63	0.15

Periodi osciliranja konstrukcije

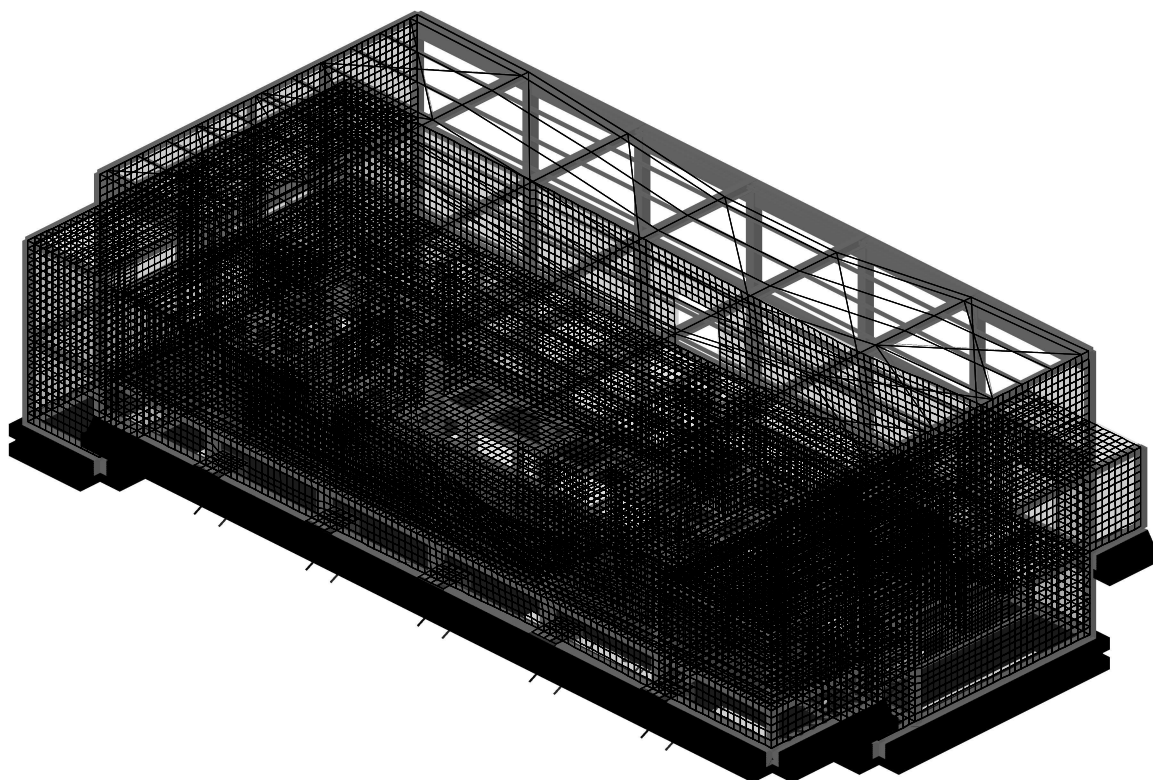
No	T [s]	f [Hz]
1	0.8670	1.1534
2	0.6472	1.5451
3	0.4718	2.1197
4	0.3186	3.1388

No	T [s]	f [Hz]
5	0.3059	3.2686
6	0.2347	4.2608

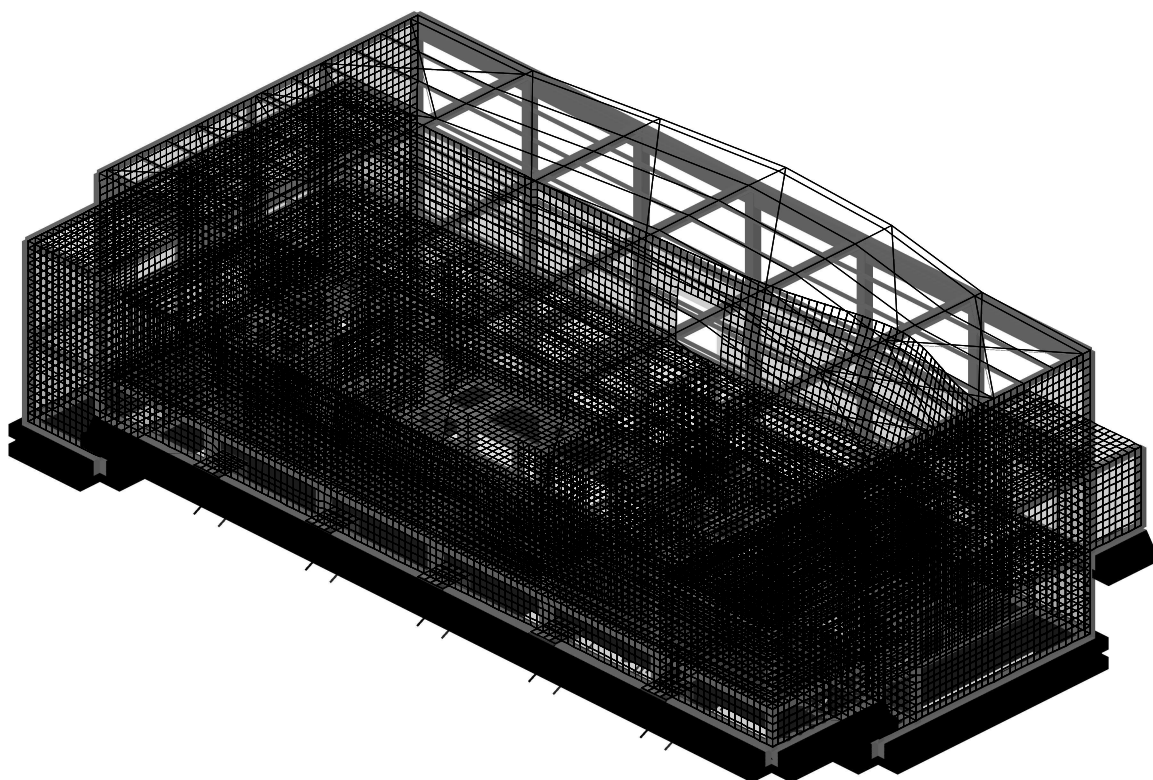
No	T [s]	f [Hz]
7	0.2008	4.9790
8	0.1817	5.5034
9	0.1635	6.1164

Regularnost u tlocrtu

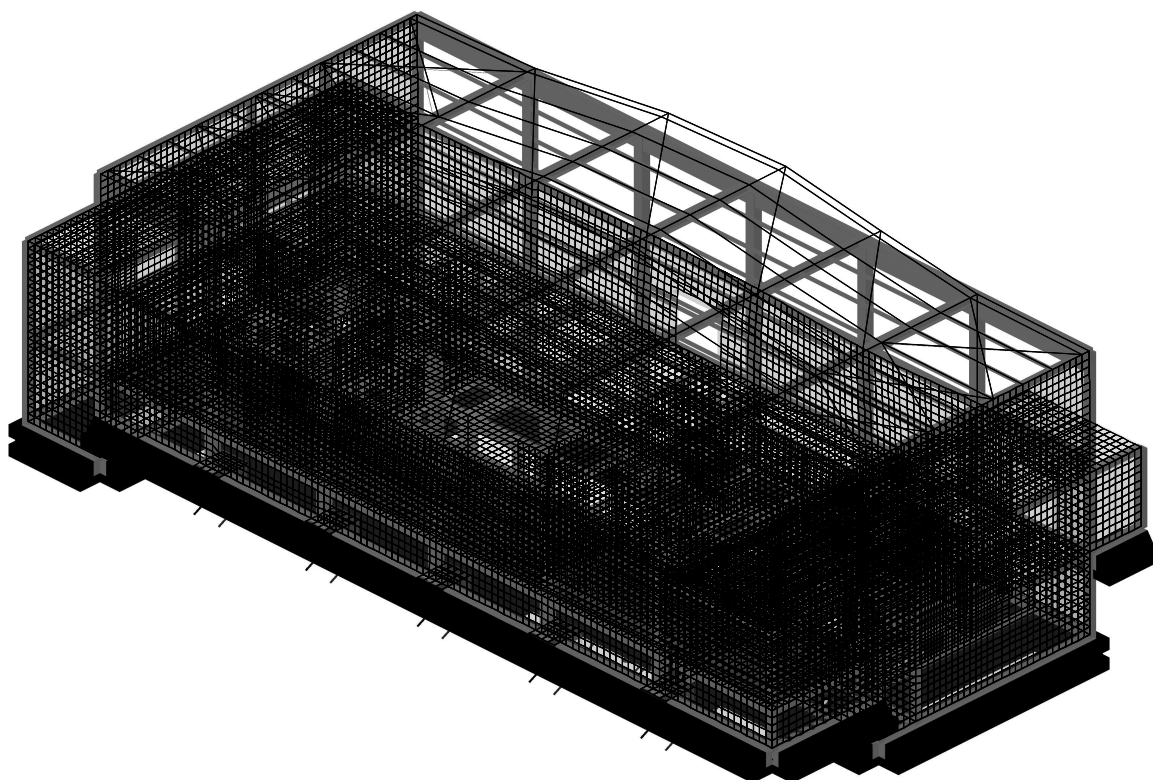
Z [m]	e _{ox} [m]	e _{oy} [m]	r _x [m]	r _y [m]	l _s [m]	e _{ox} ≤ 0.3r _x	e _{oy} ≤ 0.3r _y	r _x > l _s	r _y > l _s
0.00	0.34	0.09	21.08	22.54	13.15	Da	Da	Da	Da
-4.10	6.49	0.58	12.72	11.33	5.46	Ne	Da	Da	Da
-4.85	13.63	0.15	11.28	7.00	7.90	Ne	Da	Da	Ne



Izometrija
Forma osciliranja: 1/9 [T=0.8991sec / f=1.11Hz]

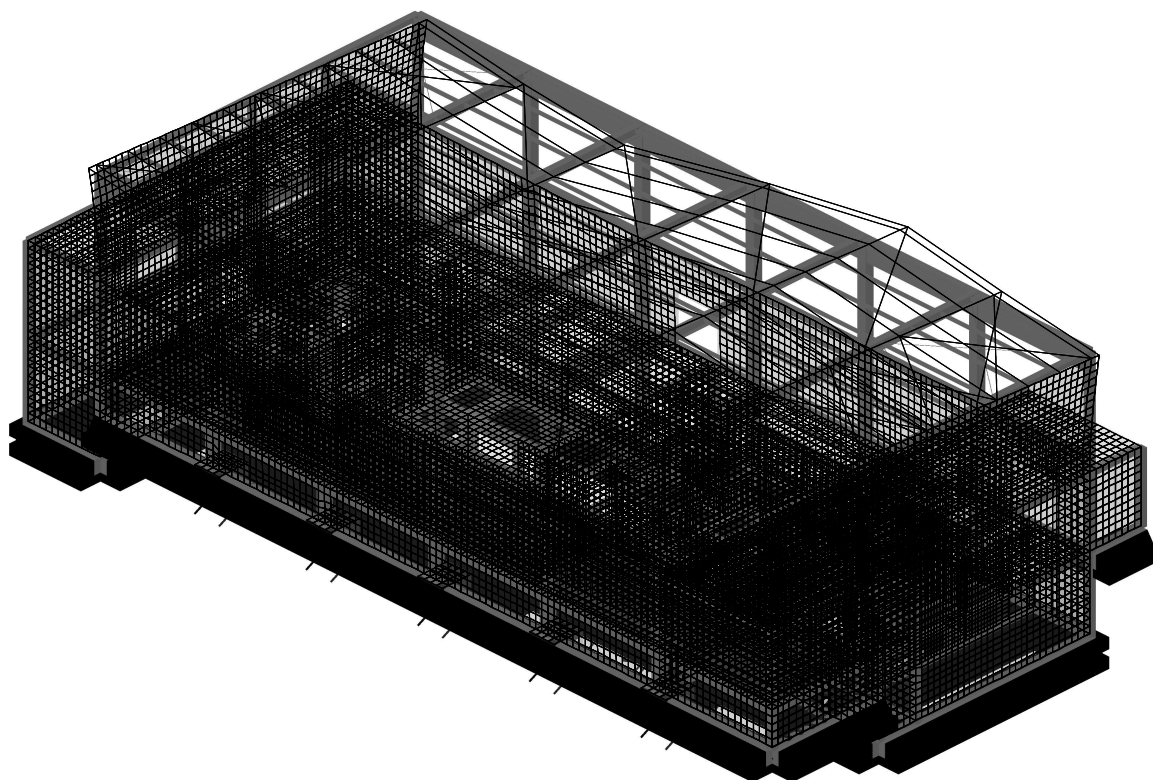


Izometrija
Forma osciliranja: 2/9 [T=0.6535sec / f=1.53Hz]



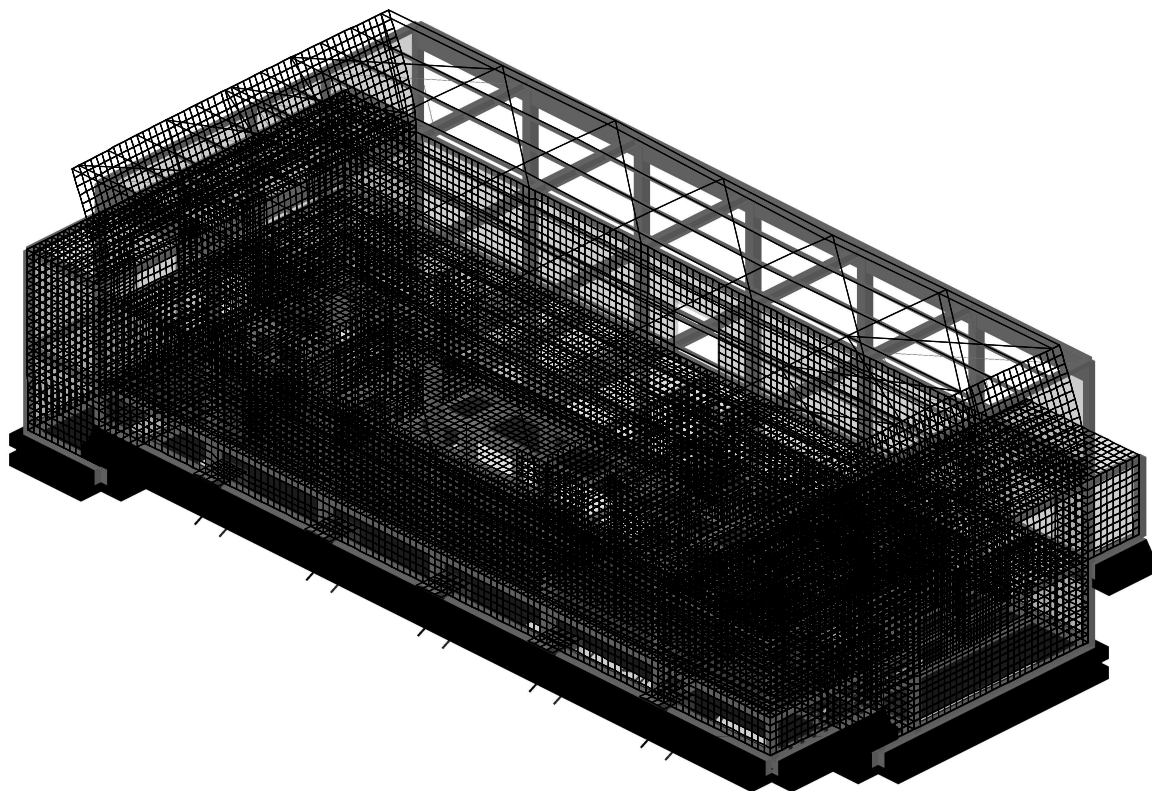
Izometrija

Forma osciliranja: 3/9 [T=0.4742sec / f=2.11Hz]



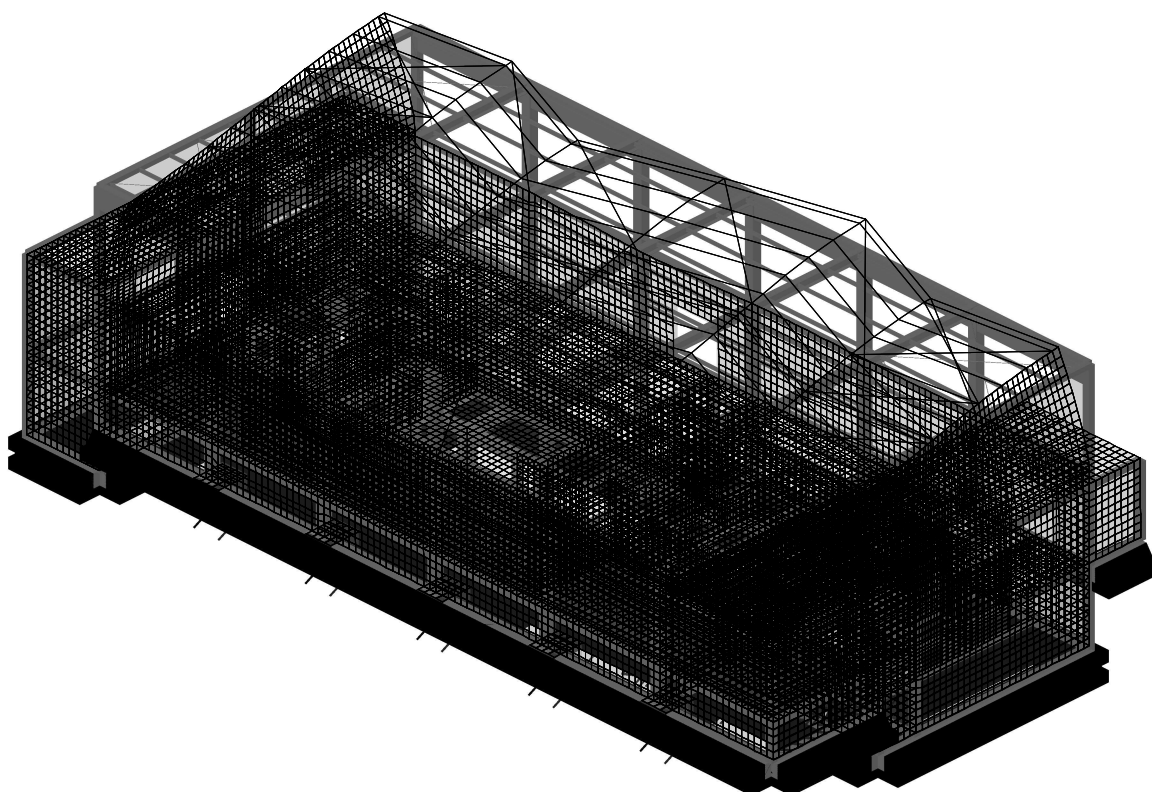
Izometrija

Forma osciliranja: 4/9 [T=0.3189sec / f=3.14Hz]



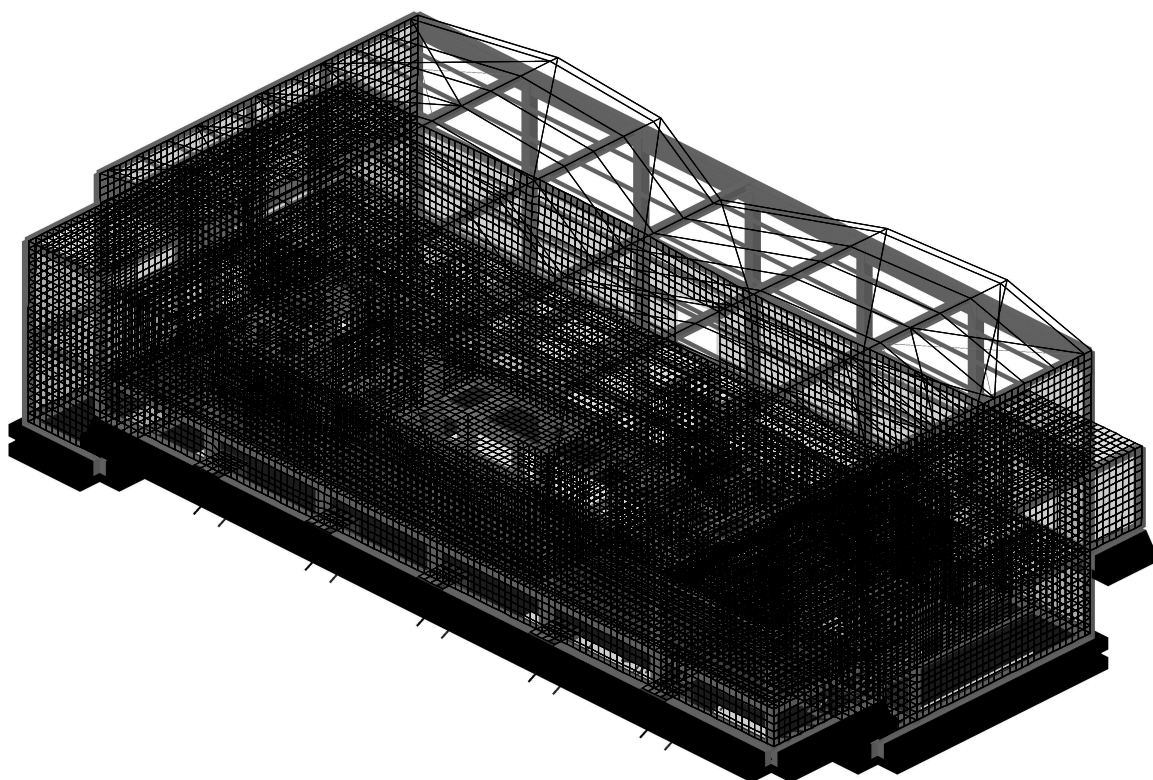
Izometrija

Forma osciliranja: 5/9 [T=0.3064sec / f=3.26Hz]



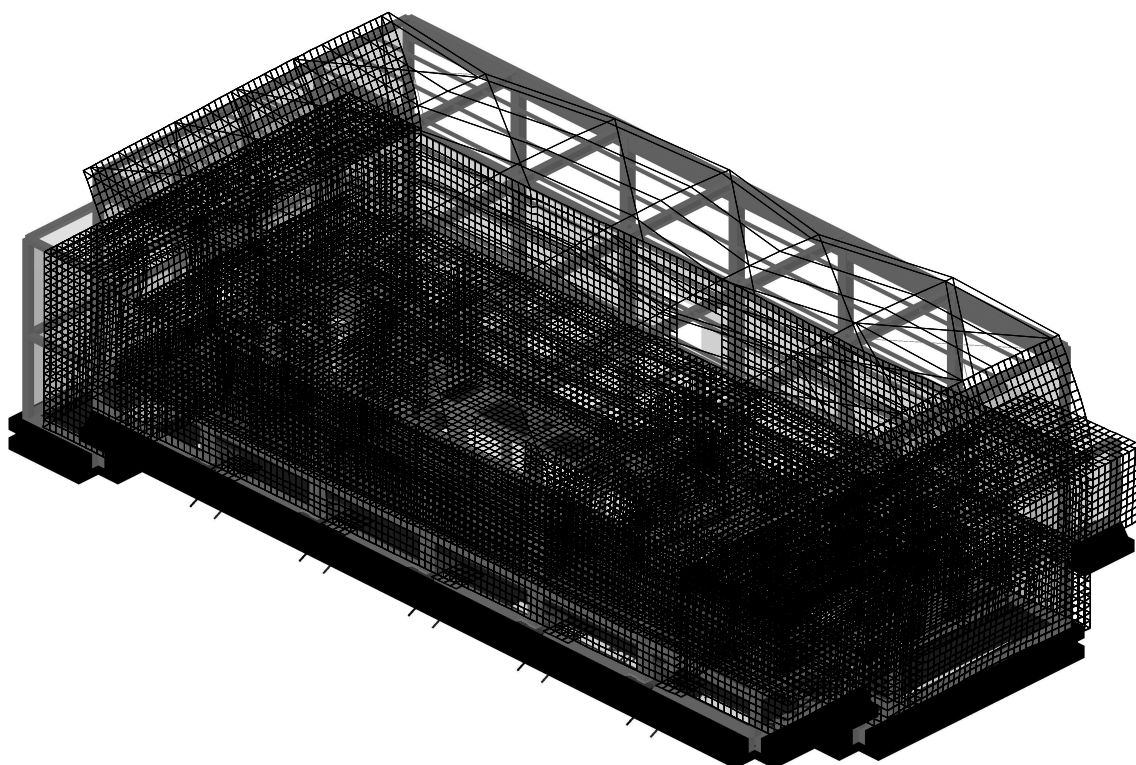
Izometrija

Forma osciliranja: 6/9 [T=0.2349sec / f=4.26Hz]



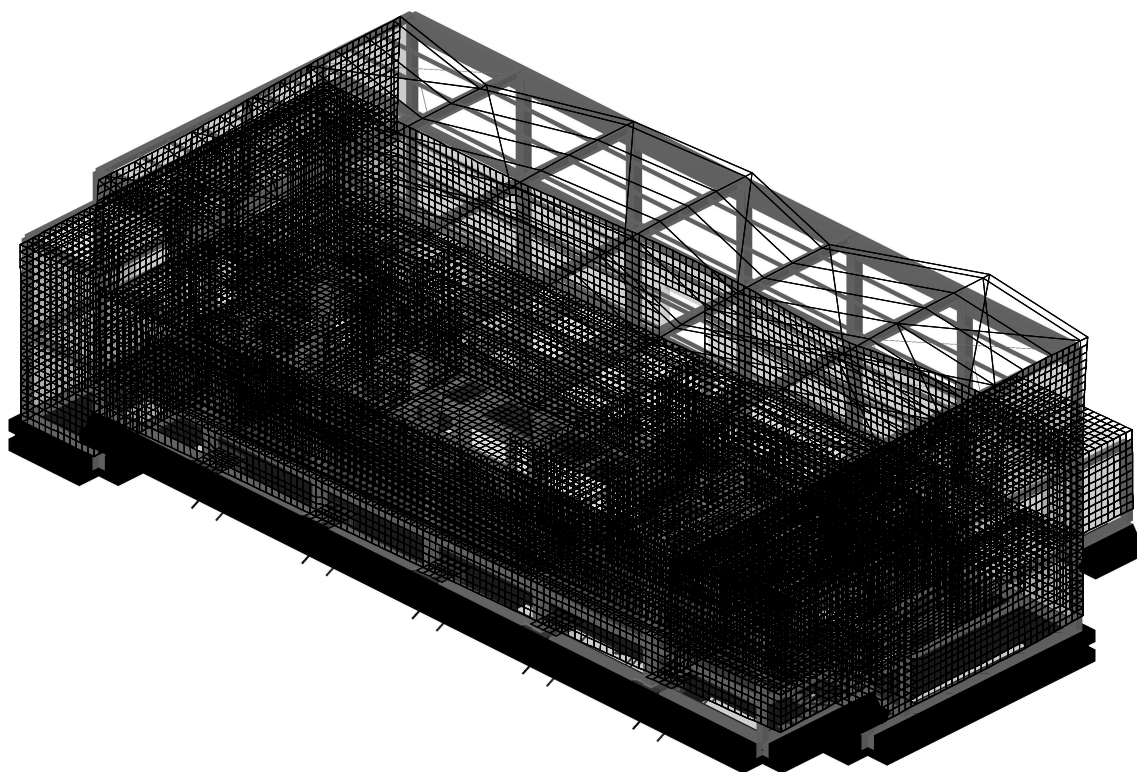
Izometrija

Forma osciliranja: 7/9 [T=0.2019sec / f=4.95Hz]



Izometrija

Forma osciliranja: 8/9 [T=0.1839sec / f=5.44Hz]



Izometrija
Forma osciliranja: 9/9 [T=0.1786sec / f=5.60Hz]

Seizmički proračun

Seizmički proračun: EC8 (EN 1998) HR

Razred tla: A
Razred važnosti: III ($\gamma=1.2$)
Odnos a_g/g : 0.10
Koeficijent prigušenja: 0.05

Faktori pravca potresa:					
Slučaj opterećenja	Kut α [°]	k_α	$k_{\alpha+90^\circ}$	k_z	Faktor P.
Potres X	0.000	1.000	0.300	0.000	3.000*
Potres Y	90.000	1.000	0.300	0.000	3.000*

Tip spektra				
Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td
Potres X	1.000	0.150	0.400	2.000
Potres Y	1.000	0.150	0.400	2.000

Potres X
Konstrukcija regularna po visini, Sustav zidova sa nepovezanim zidovima, klasa duktilnosti DC'M':
 $q_0=3.0$
Okrvini i dvojni dominantno okrvini sustav: $\alpha_0=1.00$, $k_w=1.00$.
Faktor ponašanja: $q=q_0 \cdot k_w=3.00$

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]
Krov	0.00	-0.01	14.33	0.01	-0.07	8.64	-0.00	-0.02	-9.23	0.00
Ploča prizemlja 1	-4.10	-0.01	0.46	-0.00	-0.01	0.16	0.00	-0.00	-0.14	-0.00
Ploča prizemlja 0	-4.85	-0.19	171.70	0.05	-0.29	52.22	-0.01	-0.05	14.75	0.00
Pod dvorane	-8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelj 2	-9.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelji 1	-11.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelji 0	-13.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$\Sigma=$	-0.21	186.49	0.06	-0.37	61.02	-0.01	-0.07	5.39	0.01

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Krov	0.00	1.45	-1.90	-0.00	280.15	0.71	-0.27	0.10	-0.08	0.00
Ploča prizemlja 1	-4.10	0.07	0.39	-0.00	15.15	-0.21	-0.06	0.01	0.27	0.00
Ploča prizemlja 0	-4.85	0.59	10.42	0.06	145.43	-4.86	1.07	0.20	0.64	-0.02
Pod dvorane	-8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelj 2	-9.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelji 1	-11.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelji 0	-13.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$\Sigma=$	2.11	8.90	0.06	440.73	-4.36	0.73	0.32	0.83	-0.02

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Krov	0.00	0.00	11.55	0.01	-95.04	0.19	-0.50	-0.01	-0.03	-0.00
Ploča prizemlja 1	-4.10	0.00	0.85	0.00	101.82	-2.13	0.32	0.02	0.24	0.00
Ploča prizemlja 0	-4.85	0.24	0.70	0.02	1656.7	10.63	1.95	0.22	-0.95	-0.01
Pod dvorane	-8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelj 2	-9.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelji 1	-11.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelji 0	-13.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$\Sigma=$	0.24	13.11	0.03	1663.5	8.69	1.77	0.23	-0.73	-0.01

Potres Y
Konstrukcija regularna po visini, Sustav zidova sa nepovezanim zidovima, klasa duktilnosti DC'M':
 $q_0=3.0$
Okrvini i dvojni dominantno okrvini sustav: $\alpha_0=1.00$, $k_w=1.00$.
Faktor ponašanja: $q=q_0 \cdot k_w=3.00$

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]
Krov	0.00	-0.05	47.96	0.02	-0.23	29.44	-0.00	-0.06	-32.31	0.00
Ploča prizemlja 1	-4.10	-0.02	1.54	-0.00	-0.02	0.55	0.00	-0.01	-0.47	-0.00
Ploča prizemlja 0	-4.85	-0.62	574.65	0.17	-1.00	177.93	-0.04	-0.18	51.64	0.02
Pod dvorane	-8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelj 2	-9.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelji 1	-11.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelji 0	-13.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$\Sigma=$	-0.69	624.15	0.19	-1.25	207.92	-0.04	-0.25	18.85	0.02

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Krov	0.00	2.50	-3.29	-0.00	-87.08	-0.22	0.08	0.13	-0.10	0.00
Ploča prizemlja 1	-4.10	0.13	0.67	-0.00	-4.71	0.07	0.02	0.01	0.35	0.00
Ploča prizemlja 0	-4.85	1.03	18.01	0.11	-45.20	1.51	-0.33	0.27	0.83	-0.03
Pod dvorane	-8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelj 2	-9.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelji 1	-11.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelji 0	-13.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$\Sigma=$	3.65	15.39	0.10	-136.99	1.36	-0.23	0.41	1.08	-0.02

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Krov	0.00	0.00	36.11	0.02	27.97	-0.06	0.15	0.97	2.33	0.06
Ploča prizemlja 1	-4.10	0.01	2.67	0.01	-29.97	0.63	-0.10	-1.54	-19.05	-0.04
Ploča prizemlja 0	-4.85	0.74	2.20	0.07	-487.59	-3.13	-0.57	-17.50	74.26	0.49
Pod dvorane	-8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelj 2	-9.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelji 1	-11.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temelji 0	-13.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	0.74	40.97	0.10	-489.59	-2.56	-0.52	-18.07	57.55	0.52

Faktori participacije - Relativno učešće

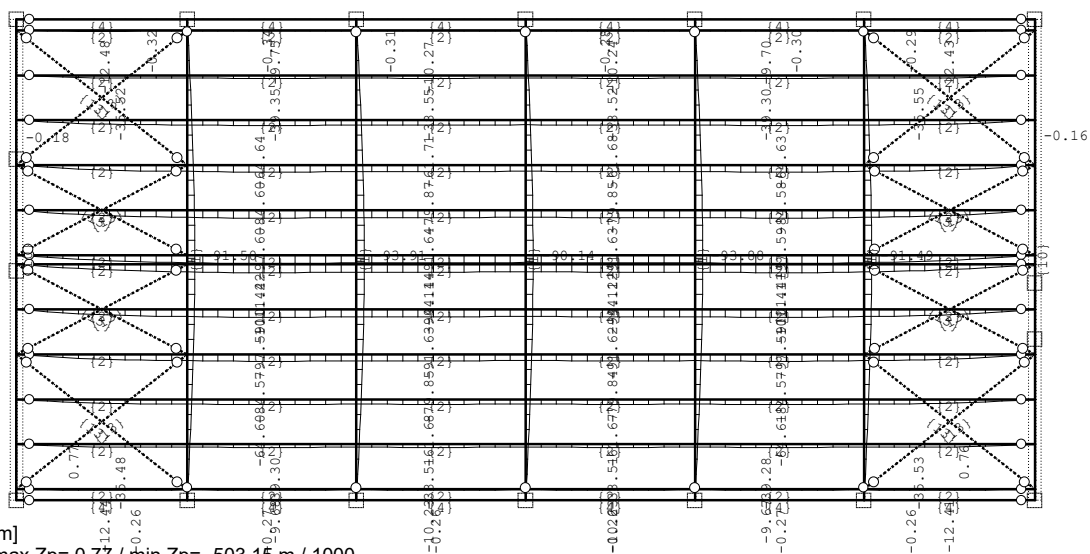
Ton \ Naziv	1. Potres X	2. Potres Y
1	0.025	0.539
2	0.008	0.180
3	0.001	0.016
4	0.002	0.012
5	0.201	0.037
6	0.000	0.001
7	0.002	0.035
8	0.761	0.125
9	0.000	0.054

Faktori participacije - Sudjelujuće mase

Ton	UX (%)	UY (%)	UZ (%)	ΣUX (%)	ΣUY (%)	ΣUZ (%)
1	0.00	49.13	0.00	0.00	49.13	0.00
2	0.00	13.45	0.00	0.00	62.57	0.00
3	0.00	0.99	0.00	0.00	63.56	0.00
4	0.04	0.78	0.00	0.04	64.34	0.00
5	20.78	0.00	0.00	20.83	64.34	0.00
6	0.01	0.06	0.00	20.83	64.40	0.00
7	0.00	1.94	0.00	20.83	66.33	0.00
8	78.08	0.00	0.00	98.92	66.34	0.00
9	0.24	2.47	0.00	99.16	68.81	0.00

Statički proračun

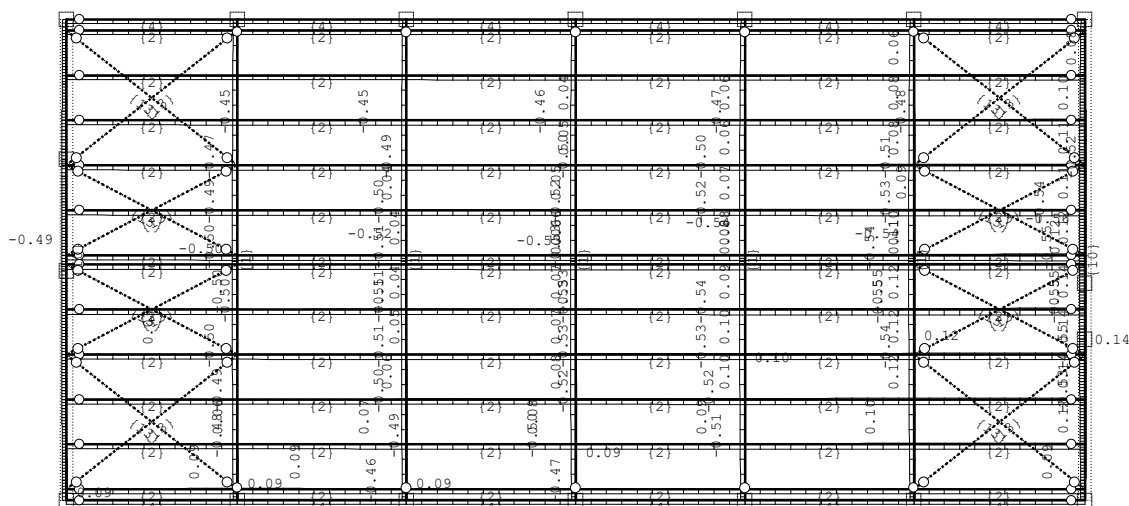
Opt. 25: [Anv] 10-14



Nivo: Krov [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max Zp= 0.77 / min Zp= -503.15 m / 1000

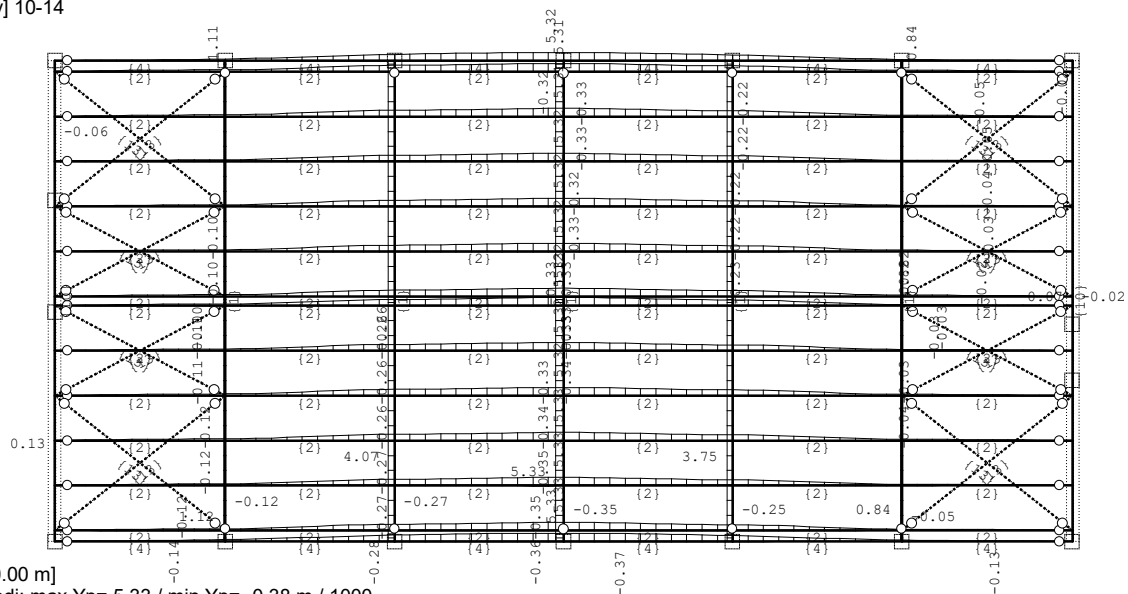
Opt. 25: [Anv] 10-14



Nivo: Krov [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max Xp= 0.15 / min Xp= -0.56 m / 1000

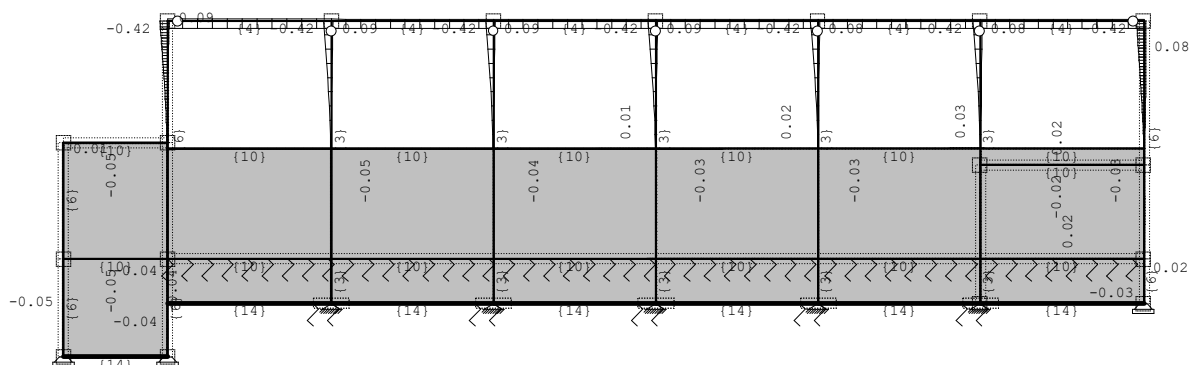
Opt. 25: [Anv] 10-14



Nivo: Krov [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max Yp= 5.33 / min Yp= -0.38 m / 1000

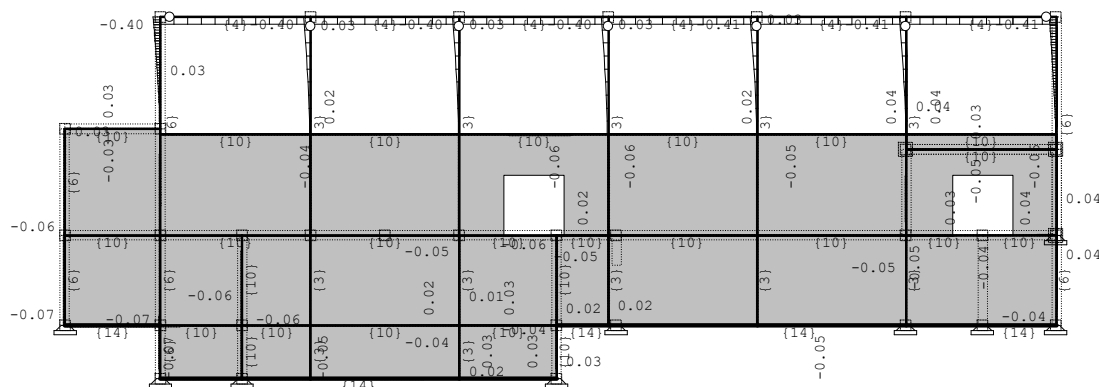
Opt. 25: [Anv] 10-14



Okvir: H_1

Utjecaji u gredi: max Xp= 0.09 / min Xp= -0.42 m / 1000

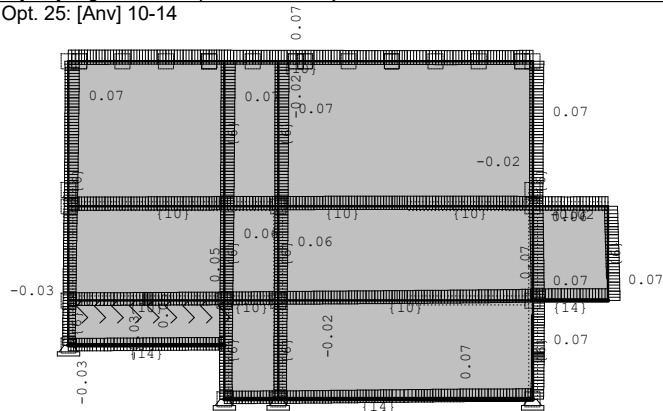
Opt. 25: [Anv] 10-14



Okvir: H_2

Utjecaji u gredi: max Xp= 0.04 / min Xp= -0.41 m / 1000

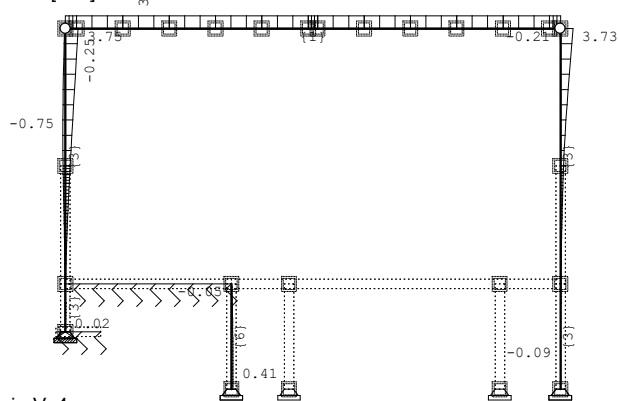
Opt. 25: [Anv] 10-14



Okvir: V_18

Utjecaji u gredi: max Yp= 0.08 / min Yp= -0.04 m / 1000

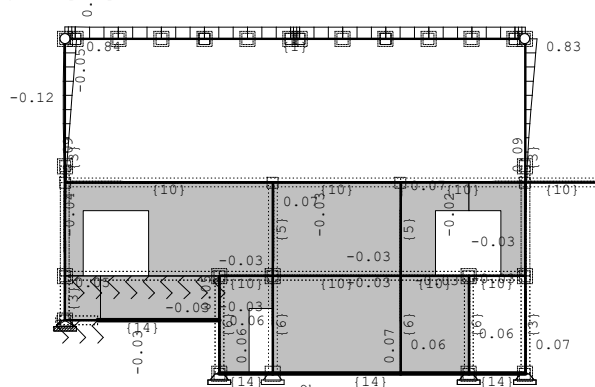
Opt. 25: [Anv] 10-14



Okvir: V_4

Utjecaji u gredi: max Yp= 3.75 / min Yp= -0.75 m / 1000

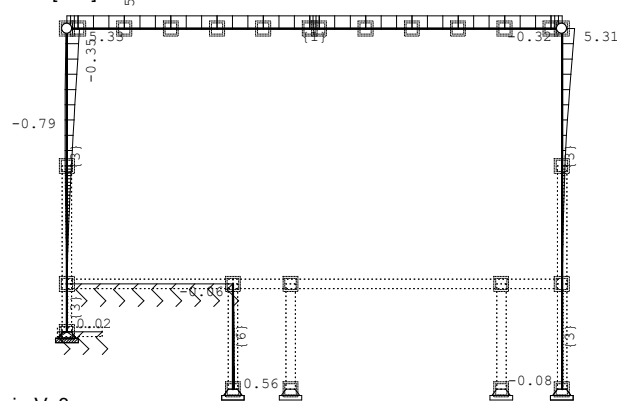
Opt. 25: [Anv] 10-14



Okvir: V_5

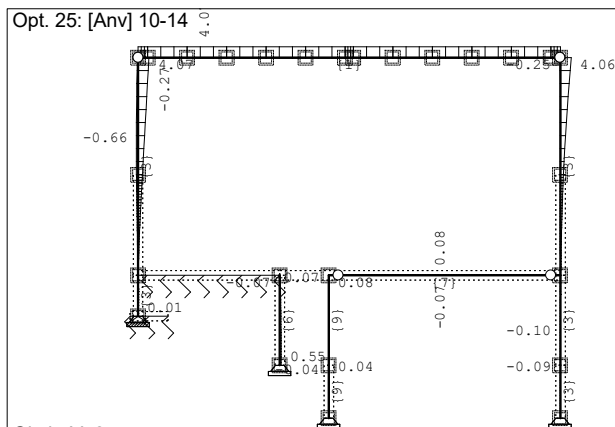
Utjecaji u gredi: max Yp= 0.84 / min Yp= -0.12 m / 1000

Opt. 25: [Anv] 10-14

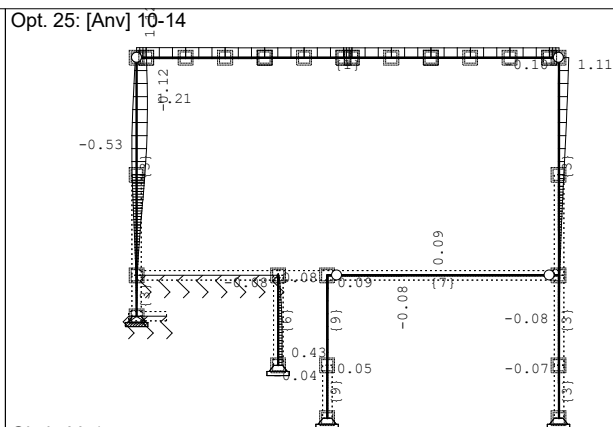


Okvir: V_3

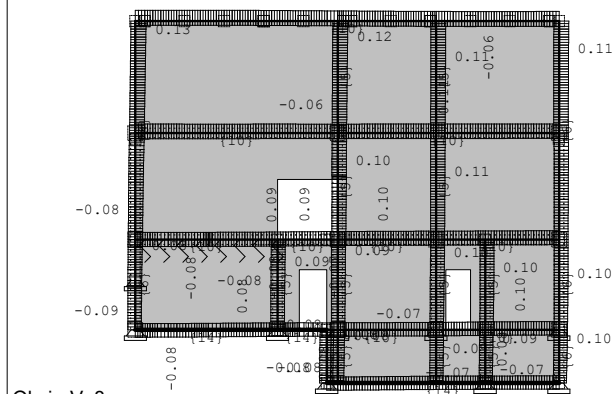
Utjecaji u gredi: max Yp= 5.33 / min Yp= -0.79 m / 1000



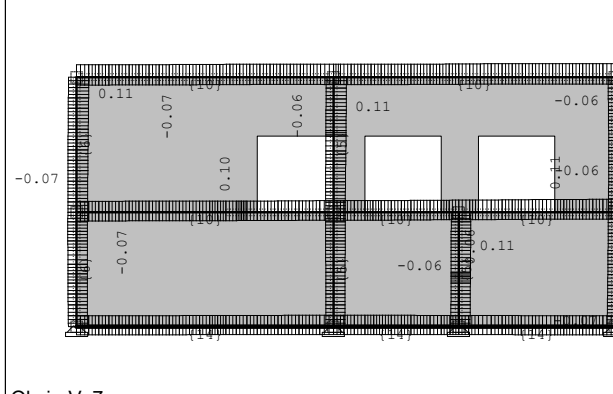
Okvir: V_2
Utjecaji u gredi: max Yp= 4.07 / min Yp= -0.66 m / 1000
Opt. 25: [Anv] 10-14



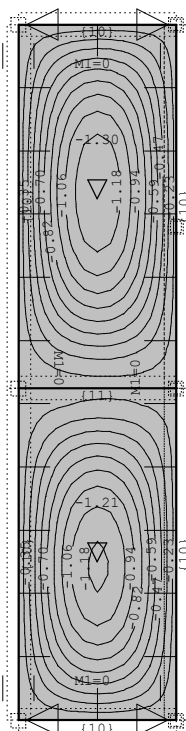
Okvir: V_1
Utjecaji u gredi: max Yp= 1.22 / min Yp= -0.53 m / 1000
Opt. 25: [Anv] 10-14



Okvir: V_8
Utjecaji u gredi: max Yp= 0.13 / min Yp= -0.09 m / 1000
Opt. 25: [Anv] 10-14

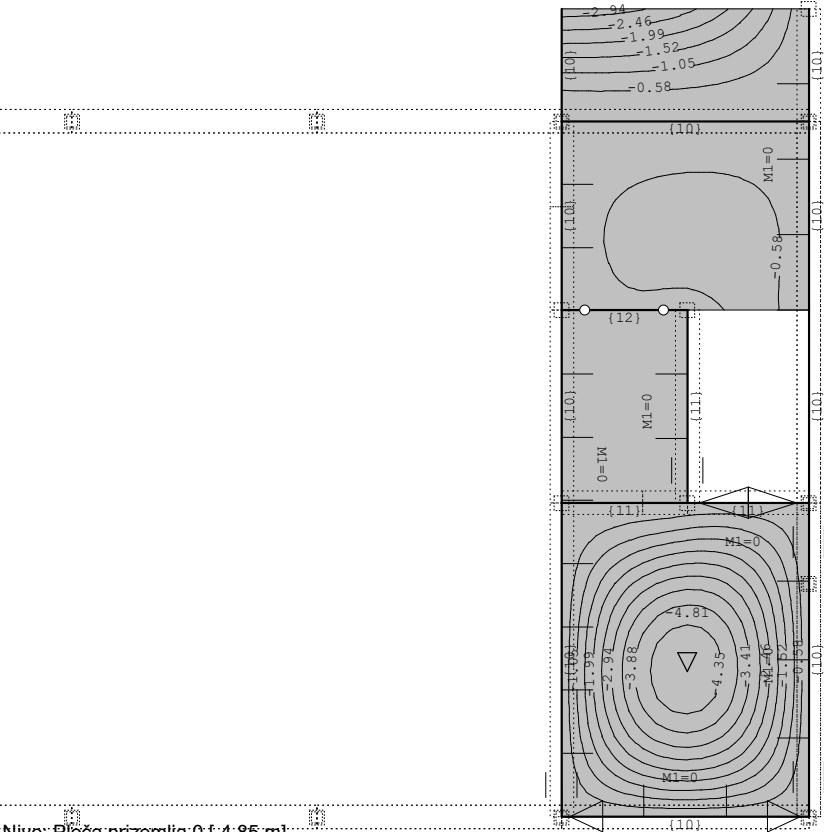


Okvir: V_7
Utjecaji u gredi: max Yp= 0.12 / min Yp= -0.08 m / 1000

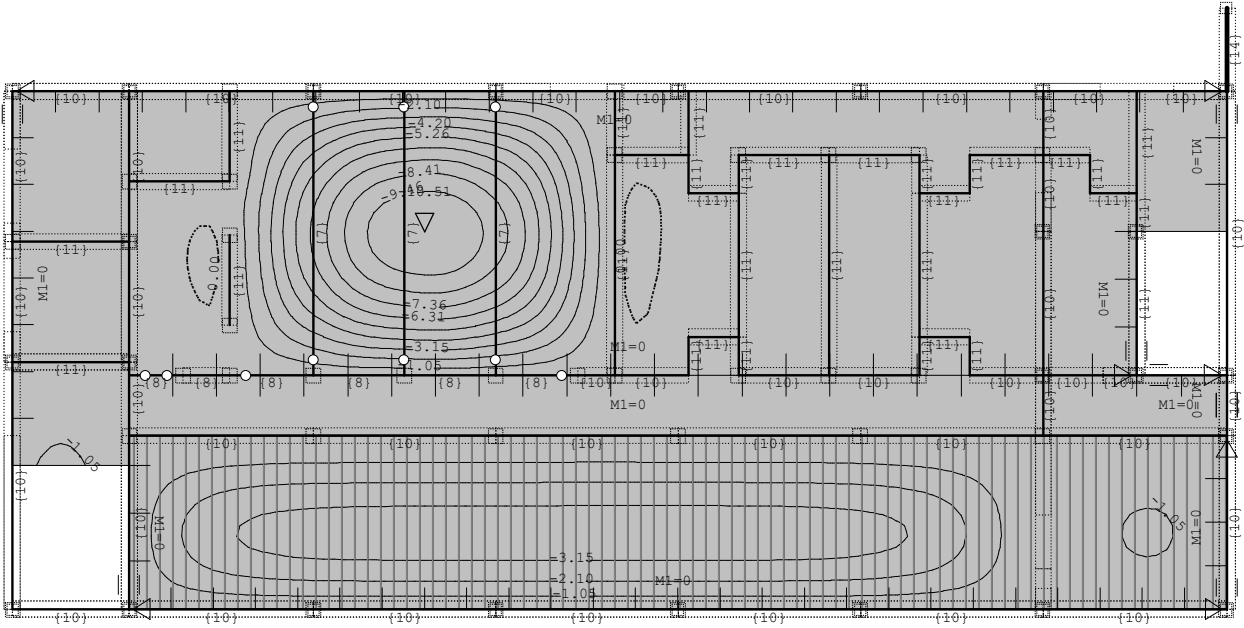


Nivo: Ploča prizemlja 1 [-4.10 m]
Utjecaji u ploči: max Zp= -0.12 / min Zp= -1.30 m / 1000

Opt. 25: [Anv] 10-14

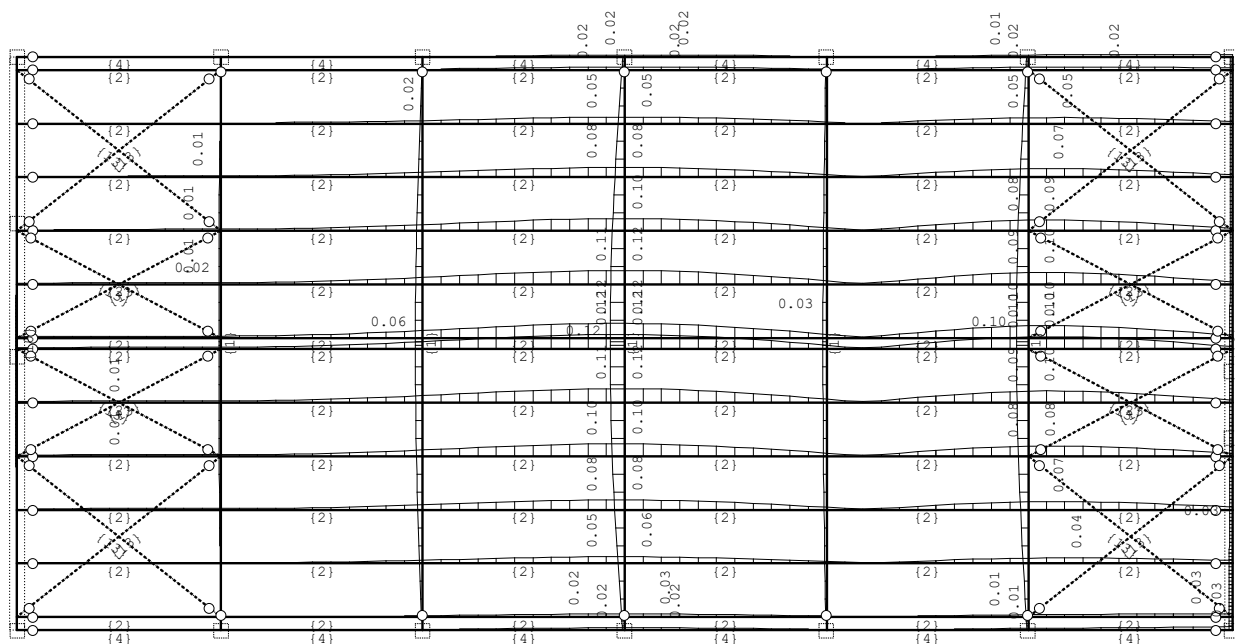


Nivo: Ploča prizemlja 0 [-4.85 m]
Utjecaji u ploči: max Zp= -0.12 / min Zp= -4.81 m / 1000
Opt. 25: [Anv] 10-14



Nivo: Pod dvorane [-8.00 m]
Utjecaji u ploči: max Zp= 0.00 / min Zp= -10.51 m / 1000

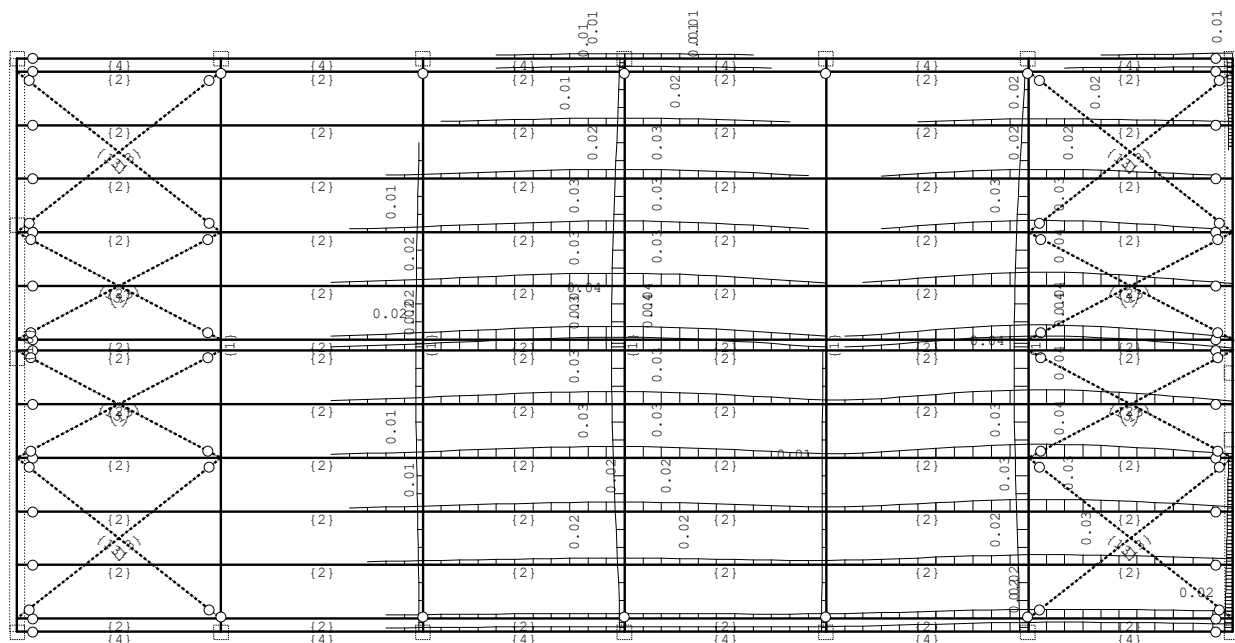
Opt. 8: Potres X



Nivo: Krov [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max $Z_p = 0.12$ / min $Z_p = 0.00$ m / 1000

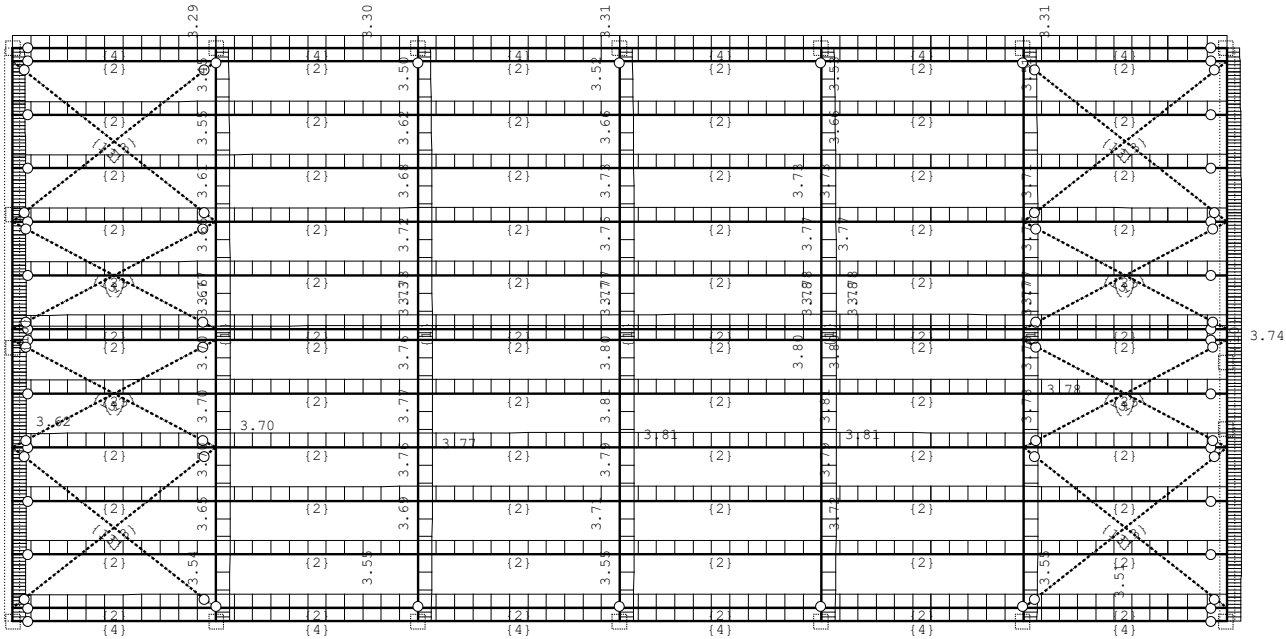
Opt. 9: Potres Y



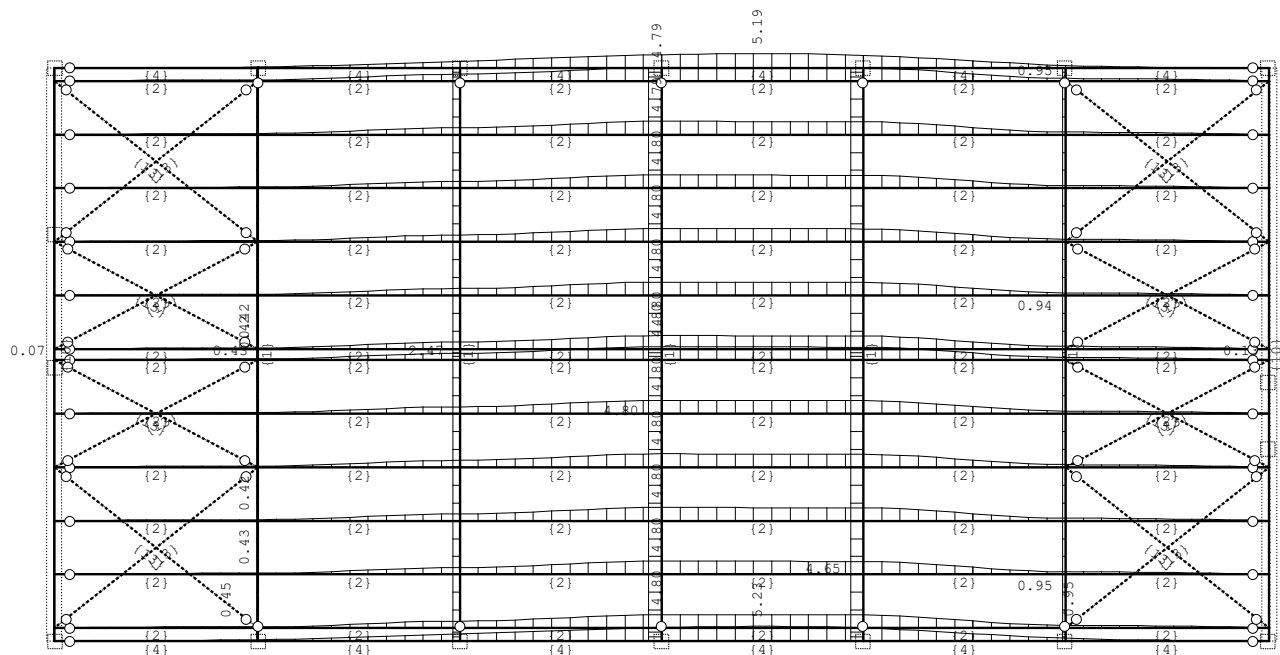
Nivo: Krov [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max $Z_p = 0.04$ / min $Z_p = 0.00$ m / 1000

Opt. 8: Potres X



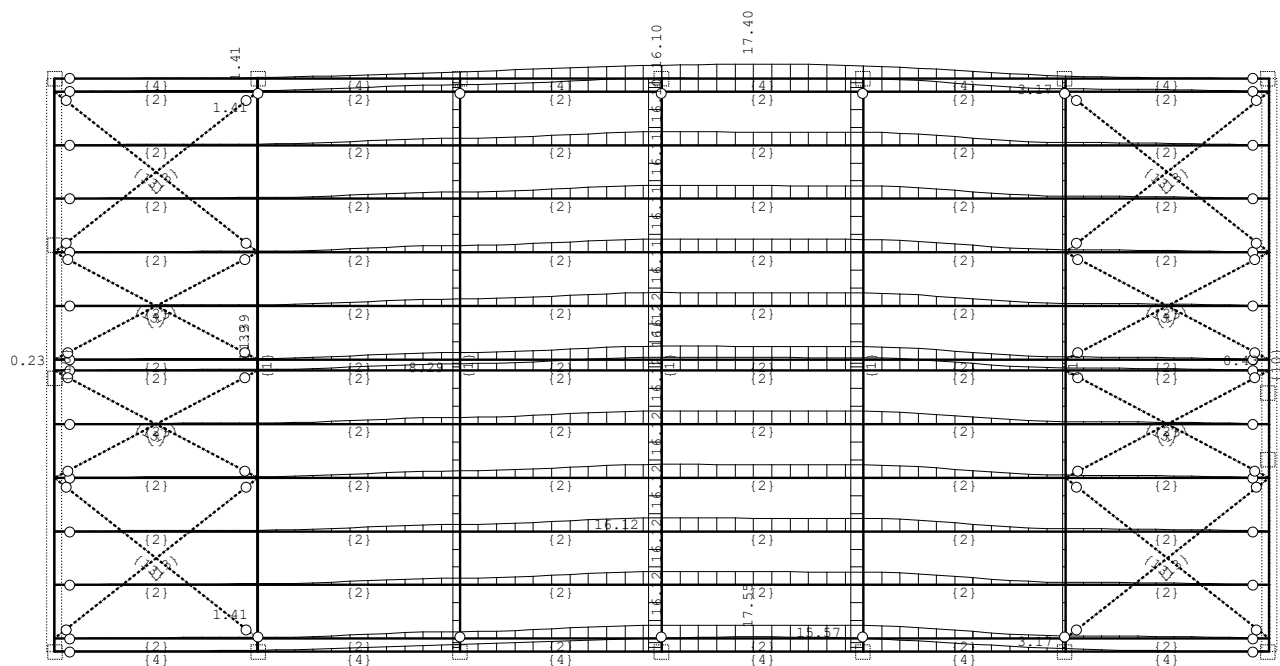
Opt. 8: Potres X



Nivo: Krov [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max $Y_p = 5.23$ / min $Y_p = 0.06$ m / 1000

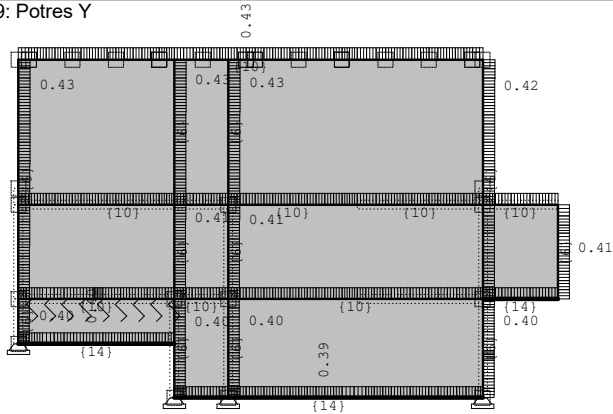
Opt. 9: Potres Y



Nivo: Krov [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max $Y_p = 17.55$ / min $Y_p = 0.23$ m / 1000

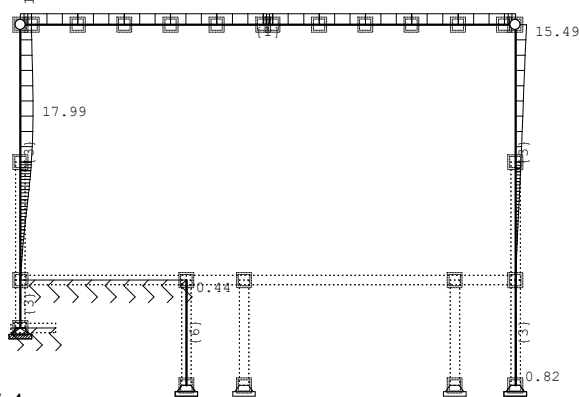
Opt. 9: Potres Y



Okvir: V_18

Utjecaji u gredi: max Yp= 0.43 / min Yp= 0.39 m / 1000

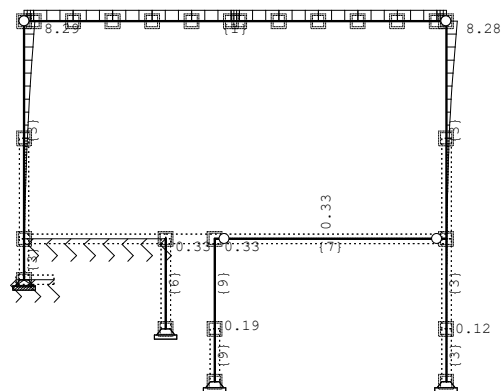
Opt. 9: Potres Y



Okvir: V_4

Utjecaji u gredi: max Yp= 17.99 / min Yp= 0.09 m / 1000

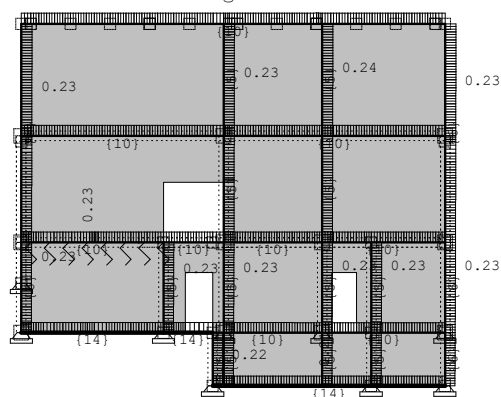
Opt. 9: Potres Y



Okvir: V_2

Utjecaji u gredi: max Yp= 8.29 / min Yp= 0.02 m / 1000

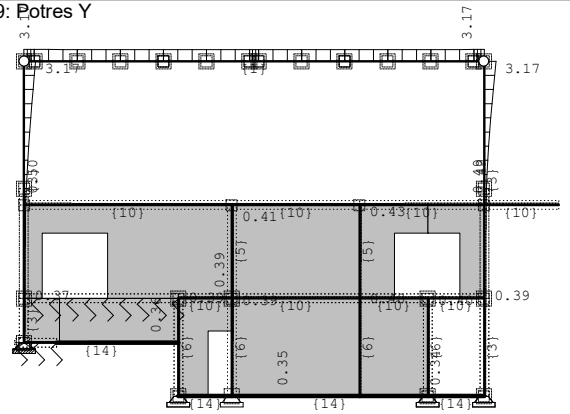
Opt. 9: Potres Y



Okvir: V_8

Utjecaji u gredi: max Yp= 0.24 / min Yp= 0.21 m / 1000

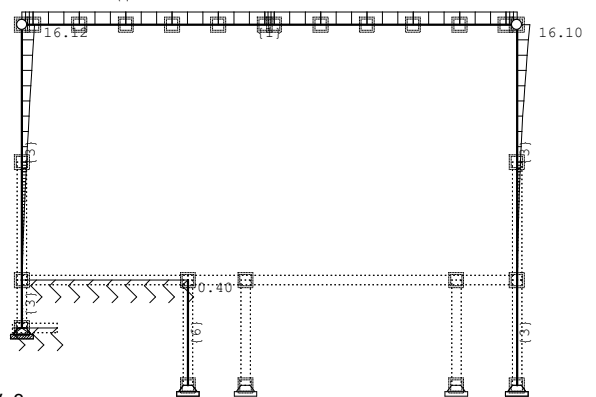
Opt. 9: Potres Y



Okvir: V_5

Utjecaji u gredi: max Yp= 3.17 / min Yp= 0.32 m / 1000

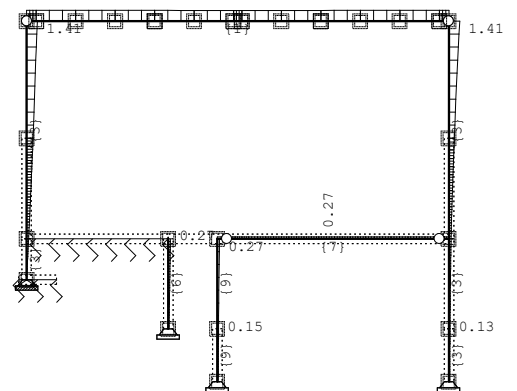
Opt. 9: Potres Y



Okvir: V_3

Utjecaji u gredi: max Yp= 16.12 / min Yp= 0.02 m / 1000

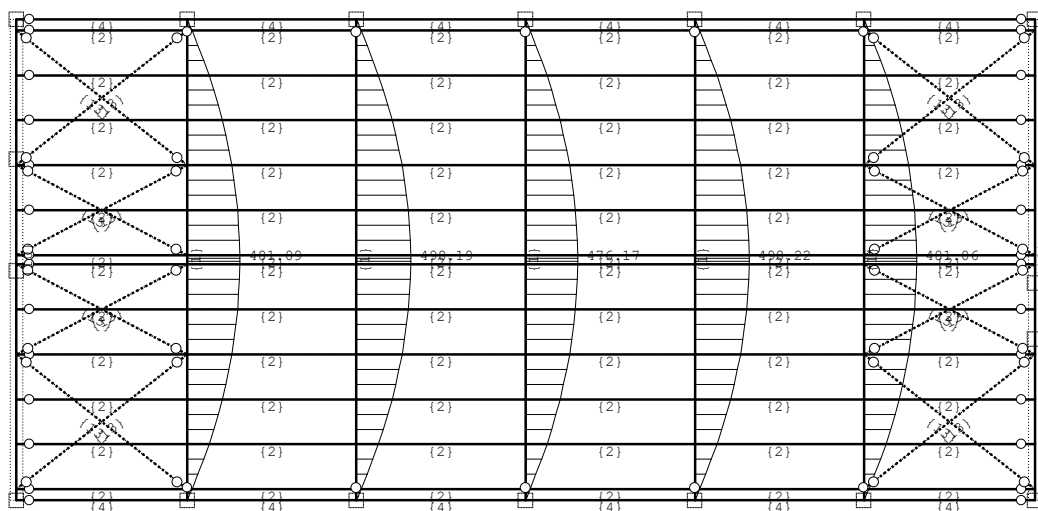
Opt. 9: Potres Y



Okvir: V_1

Utjecaji u gredi: max Yp= 1.41 / min Yp= 0.03 m / 1000

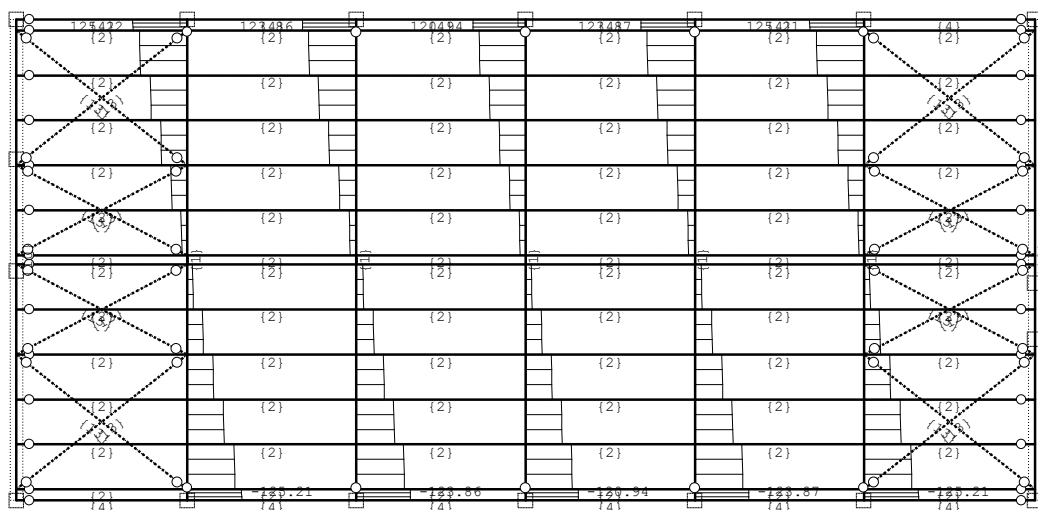
Opt. 25: [Anv] 15-24



Nivo: Krov [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max M3= 498.22 / min M3= -27.47 kNm

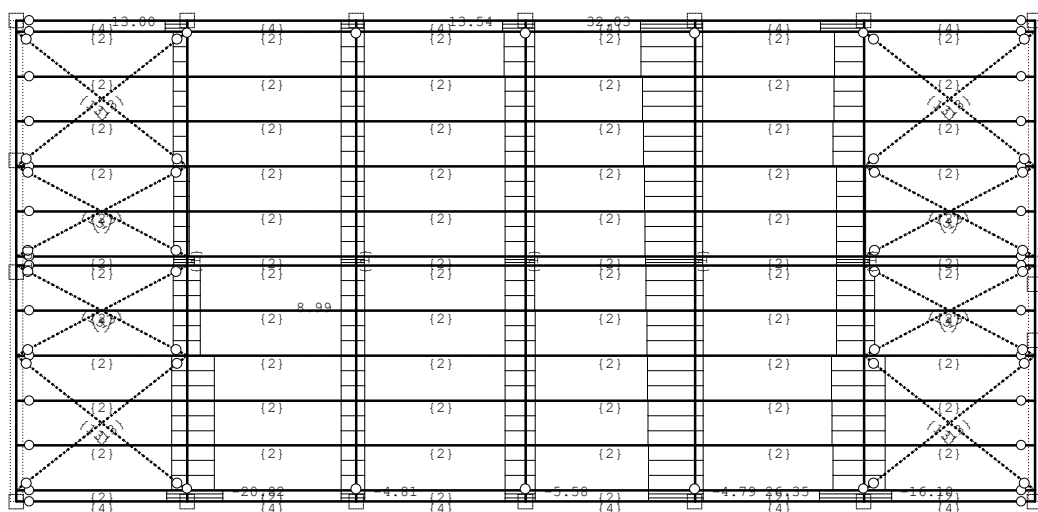
Opt. 25: [Anv] 15-24



Nivo: Krov [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max T2= 125.22 / min T2= -125.21 kN

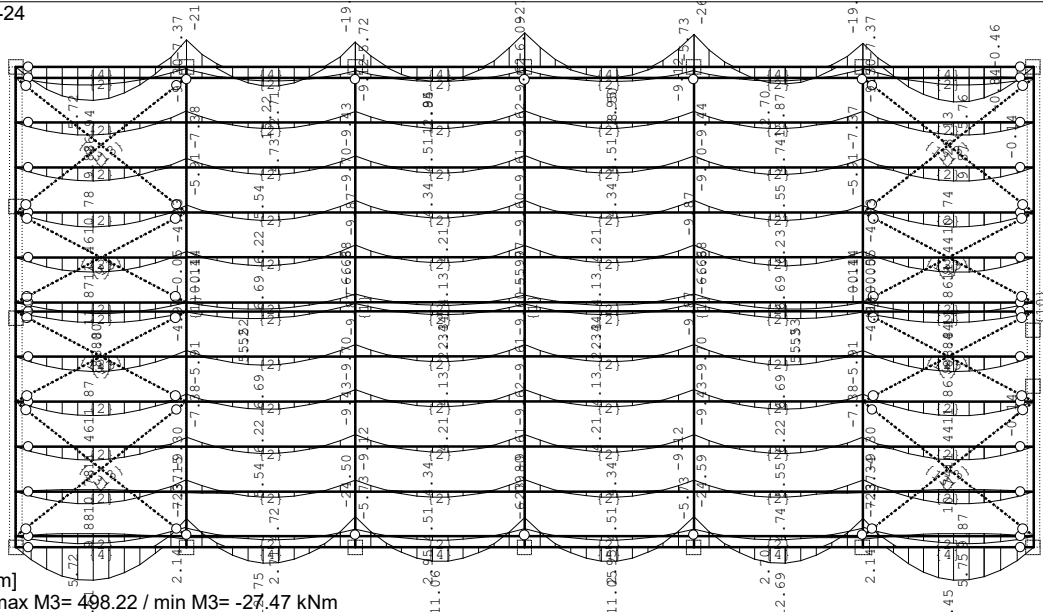
Opt. 25: [Anv] 15-24



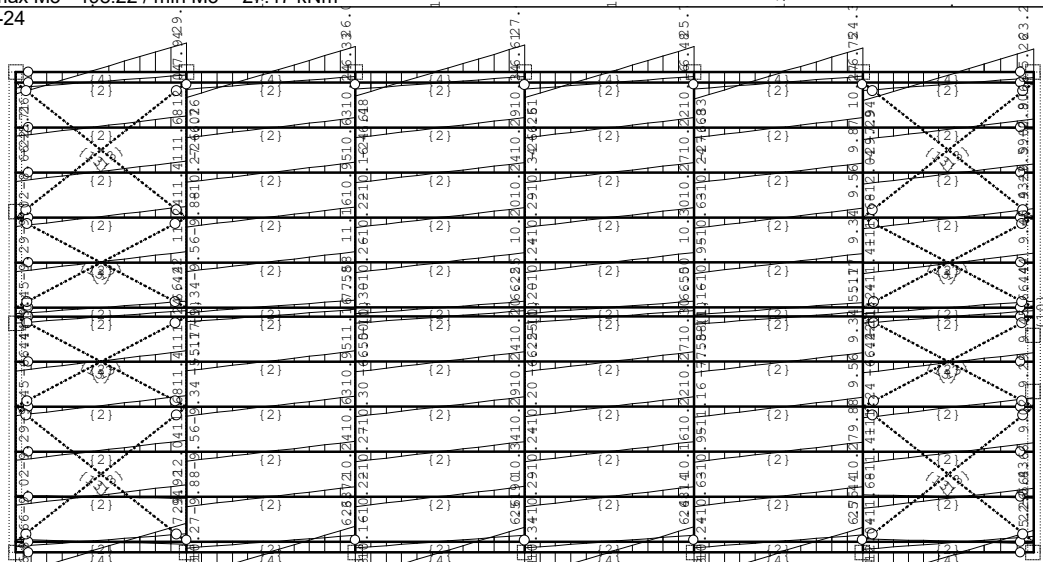
Nivo: Krov [0.00 m]

Utjecaji u gredi: max N1= 32.03 / min N1= -20.82 kN

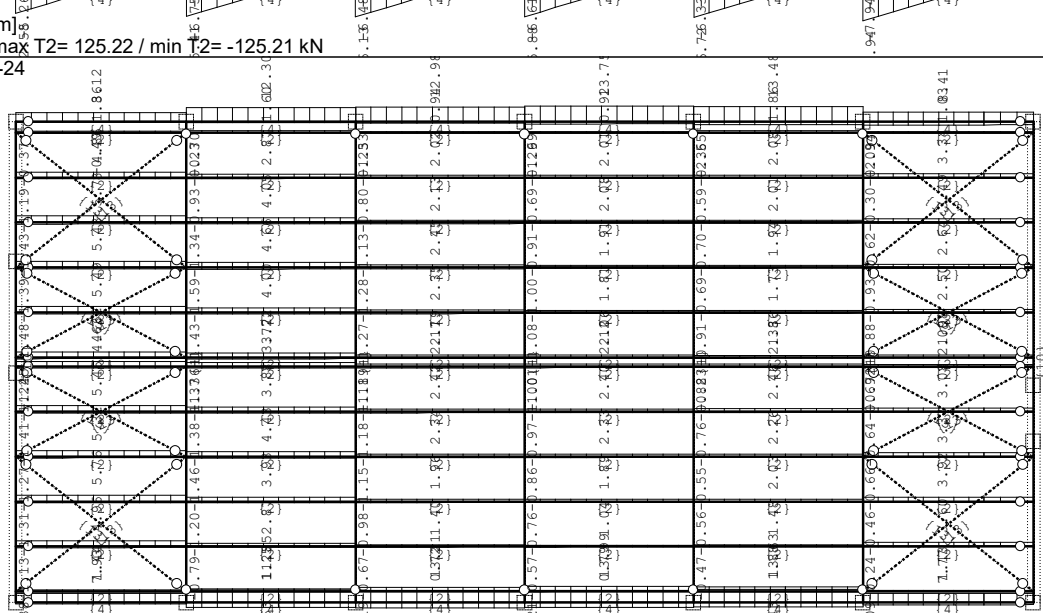
Opt. 25: [Anv] 15-24



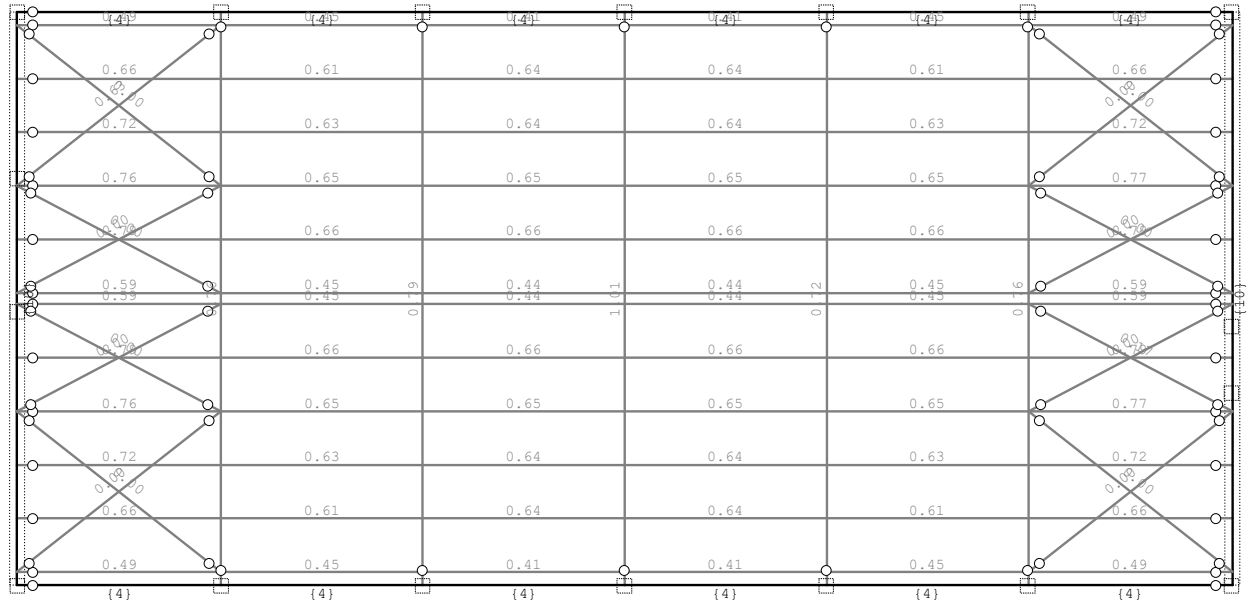
Opt. 25: [Anv] 15-24



Opt. 25: [Anv] 15-24



Dimenzioniranje (čelik)



Nivo: Krov [0.00 m]

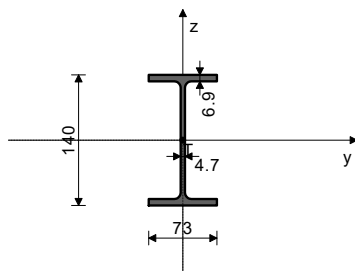
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 11199-8155

POPREČNI PRESJEK: IPE 140 [S 235]

EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

Ax =	16.400 cm ²
Ay =	8.784 cm ²
Az =	7.616 cm ²
Ix =	2.450 cm ⁴
Iy =	541.00 cm ⁴
Iz =	44.900 cm ⁴
Wy =	77.286 cm ³
Wz =	12.301 cm ³
Wy,pl =	90.632 cm ³
Wz,pl =	18.385 cm ³
γM0 =	1.000
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

15. γ=0.79	16. γ=0.64	10. γ=0.56
17. γ=0.51	18. γ=0.49	23. γ=0.47
24. γ=0.47	12. γ=0.46	11. γ=0.34
21. γ=0.24	22. γ=0.20	13. γ=0.20
14. γ=0.17	19. γ=0.13	20. γ=0.09

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 15, na 255.4 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-0.083 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	0.158 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	11.818 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	550.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak

Nc,Rd = 385.40 kN

Uvjet 6.9: NEd ≤ Nc,Rd (0.08 ≤ 385.40)

6.2.5 Savijanje y-y

U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora

Računska otpornost na savijanje

Uvjet 6.12: MEd,y ≤ Mc,Rd,y (11.82 ≤ 14.94)

Wy,eff = 63.577 cm³
Mc,Rd = 14.941 kNm

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik

Uvjet 6.17: VEd,z ≤ Vc,Rd,z (0.16 ≤ 80.48)

Vpl,Rd,z = 80.476 kN
Vc,Rd,z = 80.476 kN

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: VEd,z ≤ 50% Vpl,Rd,z

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd

Reduc. moment plast.otp.na savijanje

Koeficijent

Omjer (My,Ed / Mn,y,Rd)^α

Uvjet 6.41: (0.31 ≤ 1)

Mn,y,Rd = 0.000
α = 2.000
0.308

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 (0.08 ≤ 228.38)

Iy = 550.00 cm
λ_y = 1.020
α = 0.210
Ncr,y = 370.67 kN
χ_y = 0.652
Nb,Rd,y = 228.38 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 (0.08 ≤ 25.48)

Iz = 550.00 cm
λ_z = 3.539
α = 0.340
χ_z = 0.073
Nb,Rd,z = 25.477 kN

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent

C1 = 1.285

Koeficijent	C2 =	1.562
Koeficijent	C3 =	0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	7.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	100.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	1981.4 cm ⁶
Krit.mom.za bočno torzizvanje	Mcr =	31.874 kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	90.632 cm ³
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λLT =	0.817
Koeficijent redukcije	χLT =	0.786
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	15.211 kNm
Uvjet 6.54: $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$ (11.82 ≤ 15.21)		

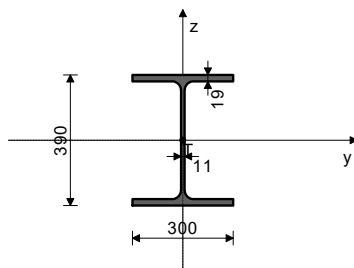
6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.900
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.900
Koeficijent interakcije	kyy =	0.900
Koeficijent interakcije	kyy =	0.603
Koeficijent interakcije	kzy =	0.540
Koeficijent interakcije	kzz =	1.005

ŠTAP 22402-13674

POPREČNI PRESJEK: IPBI 400 [S 235]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

Ax =	159.00 cm ²
Ay =	101.65 cm ²
Az =	57.350 cm ²
Ix =	190.00 cm ⁴
Iy =	45070 cm ⁴
Iz =	8560.0 cm ⁴
Wy =	2311.3 cm ³
Wz =	570.67 cm ³
Wy,pl =	2558.6 cm ³
Wz,pl =	855.00 cm ³
γM0 =	1.000
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

15. γ=1.01	16. γ=0.83	10. γ=0.72
17. γ=0.68	18. γ=0.67	23. γ=0.62
24. γ=0.61	12. γ=0.60	11. γ=0.46
21. γ=0.34	22. γ=0.32	13. γ=0.30
14. γ=0.28	19. γ=0.22	20. γ=0.20

ŠTAP IZLOŽEN VLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 15, na 775.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N _{Ed} =	0.135 kN
Moment savijanja oko y osi	M _{Ed,y} =	476.17 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	1550.0 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.3 Vlak

Plast.rač.otpornost bruto presjeka
Granična rač.otpornost neto pres.
Računska otp. na vlak

Uvjet 6.5: $N_{Ed} \leq N_{t,Rd}$ (0.13 ≤ 3709.15)

6.2.5 Savijanje y-y

U obzir su uzete i rupe za spoja sredstva.

Efektivni moment otpora

Računska otpornost na savijanje

Wy,eff =	2006.2 cm ³
M _{c,Rd} =	471.47 kNm

Redukcijski koeficijent	χy =	0.652
N _{Ed} / (χy N _{Rk} / γM1)		0.000
kyy * (My _{Ed} + ΔMy _{Ed}) / ...		0.699
Uvjet 6.61: (0.70 ≤ 1)		

Redukcijski koeficijent	χz =	0.073
N _{Ed} / (χz N _{Rk} / γM1)		0.003
kzy * (My _{Ed} + ΔMy _{Ed}) / ...		0.420
Uvjet 6.62: (0.42 ≤ 1)		

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 15, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	N _{Ed} =	-0.083 kN
Poprečna sila u z pravcu	V _{Ed,z} =	11.244 kN
Moment savijanja oko y osi	M _{Ed,y} =	-4.935 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	550.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

V_{pl,Rd,z} = 80.476 kN

Računska nosivost na posmik

V_{c,Rd,z} = 80.476 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (11.24 ≤ 80.48)

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (476.17 ≤ 471.47)

Prekoračenje 1.0% ≤ 3%

6.2.9 Savijanje i centrična sila

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

0.000

Reduc.moment plast.otp.na savijanje

M_{N,y,Rd} = 601.28 kNm

Koeficijent

α = 2.000

Omjer (My_{Ed} / M_{N,y,Rd})^α

0.627

Uvjet 6.41: (0.63 ≤ 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent

C1 =

1.132

Koeficijent

C2 =

0.459

Koeficijent

C3 =

0.525

Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja

k =

1.000

Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja

kw =

1.000

Koordinata

zg =

19.500 cm

Koordinata

zj =

0.000 cm

Razmak bočno pridržanih točaka

L =

145.00 cm

Sektorski moment inercije

Iw =

2.94e+6 cm⁶

Krit.mom.za bočno torzizvanje

Mcr =

11533 kNm

Odgovarajući moment otpora

Wy =

2558.6 cm³

Koeficijent imperf.

αLT =

0.210

Bezdimenzionalna vitkost

λLT =

0.228

Koeficijent redukcije

χLT =

0.994

Računska otpornost na izvijanje

M_{b,Rd} =

543.21 kNm

Uvjet 6.54: $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$ (476.17 ≤ 543.21)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 15, na 1532.5 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N _{Ed} =	0.131 kN
Poprečna sila u y pravcu	V _{Ed,y} =	-0.013 kN
Poprečna sila u z pravcu	V _{Ed,z} =	120.65 kN
Moment savijanja oko y osi	M _{Ed,y} =	21.136 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	1550.0 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

V_{pl,Rd,z} = 525.34 kN

Računska nosivost na posmik

V_{c,Rd,z} = 525.34 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (120.65 ≤ 525.34)

Računska nosivost na posmik

V_{pl,Rd,y} = 1541.1 kN

Računska nosivost na posmik

V_{c,Rd,y} = 1541.1 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (0.01 ≤ 1541.06)

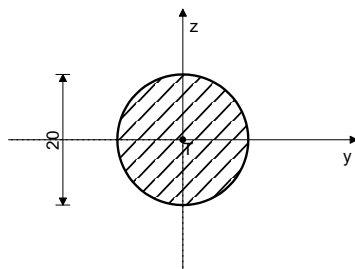
TGI d.o.o. Pula Građevinarstvo	GRADONASTAVNA ŠKOLSKA ŠPORTSKA DVORANA	Br.projekta: 108/15
TGI d.o.o.	DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE	Broj projekta: 111/24
Pula, 10/2015.	Investitor: GRAD PULA	

Dimenzioniranje (čelik)

ŠTAP 10761-15971

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

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



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

$A_x =$	3.142 cm ²
$A_y =$	2.827 cm ²
$A_z =$	2.827 cm ²
$I_x =$	1.571 cm ⁴
$I_y =$	0.785 cm ⁴
$I_z =$	0.785 cm ⁴
$W_y =$	0.785 cm ³
$W_z =$	0.785 cm ³
$W_{y,pl} =$	1.333 cm ³
$W_{z,pl} =$	1.333 cm ³
$\gamma_{M0} =$	1.000
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

[mm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

18. $\gamma=0.19$	20. $\gamma=0.19$	12. $\gamma=0.13$
16. $\gamma=0.11$	17. $\gamma=0.01$	19. $\gamma=0.01$
15. $\gamma=0.00$	11. $\gamma=0.00$	8. $\gamma=0.00$
9. $\gamma=0.00$	13. $\gamma=0.00$	14. $\gamma=0.00$
10. $\gamma=0.00$		

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM VLAKU

(slučaj opterećenja 18, početak štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} =$	14.170 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	0.086 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	701.23 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.3 Vlak		
Plast.rač.otpornost bruto presjeka	$N_{pl,Rd} =$	73.827 kN
Granična rač.otpornost neto pres.	$N_{u,Rd} =$	73.287 kN
Računska otp. na vlak	$N_{t,Rd} =$	73.287 kN
Uvjet 6.5: $N_{Ed} \leq N_{t,Rd}$ (14.17 <= 73.29)		

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z} =$	38.362 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z} =$	38.362 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.09 <= 38.36)		

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 16, početak štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} =$	8.296 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	0.117 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	701.23 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

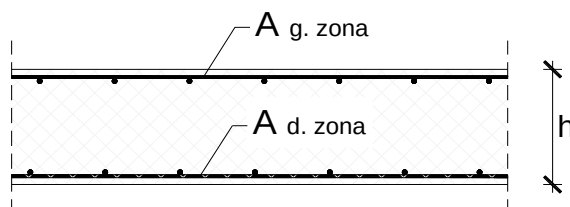
6.2.6 Posmik		
Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z} =$	38.362 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z} =$	38.362 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.12 <= 38.36)		

POZ 201-202 - ARM. BET. PLOČA RAVNOG KROVA H = 16 cm

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Završni sloj + betonska obloga + termoizolacija	=	3,00 kN/m ²
2. AB ploča h = 16 cm + podgled	=	4,25 kN/m ²
	g =	7,25 kN/m ²
3. Pokretno (ravni krov)	q =	1,50 kN/m ²
	1,00 x g + 1,00 x q =	8,75 kN/m ²
	1,35 x g + 1,50 x q =	12,04 kN/m ²

**GEOMETRIJA PLOČE :**

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

MATERIJAL :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	$f_{yd} =$	43,48 kN/cm ²
		$f_{ck} =$	30,0 N/mm ²			$f_{yk} =$	500,0 N/mm ²
		$f_{ck, cube} =$	37,0 N/mm ²				

Minimalna armatura u presjeku ploče :

$$A_{s,min} = 1,68 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min} = 2,10 \text{ cm}^2$$

Maksimalna armatura u presjeku ploče :

$$A_{s,max} = 24,00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,max} = 19,96 \text{ cm}^2$$

Za najveći razmak šipki vrijedi sljedeće :

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

Ploču POZ 201-202 armirati čeličnim mrežama uz ojačanje rebrastim šipkama sve čelikom B 500B

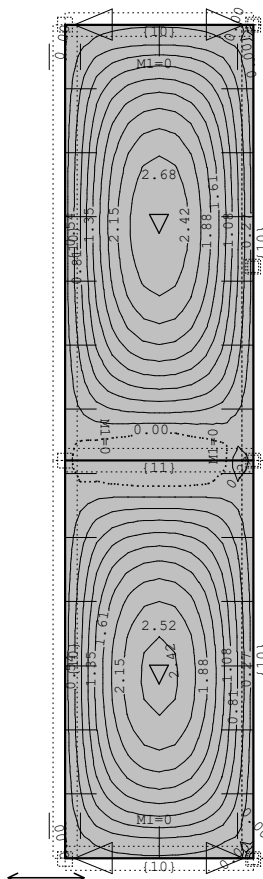
DONJA ZONA : POZ 201 i 202, mreža Q - 335**GORNJA ZONA :** Nad srednjim zidom. R - 335

Nad svim rubnim zidovima konst. R - 335

NAPOMENA :Nadvišenje ploča dati sa $L/300$ (L = Raspon ploče). Rubno izvesti atiku armiranu uzdužno sa 2 Ø 10 / 20,0 cm². Vilice Ø 8 / 20,0 cm sidriti u horizontalni serklaž konstrukcije.

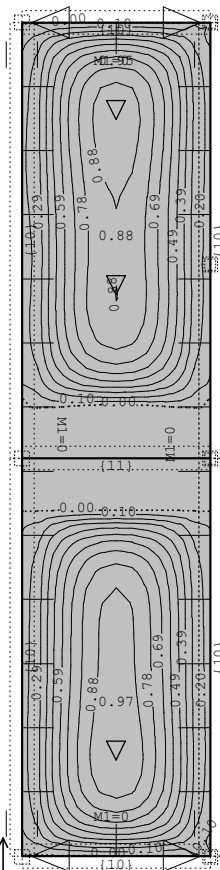
Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H, a=2.50 cm



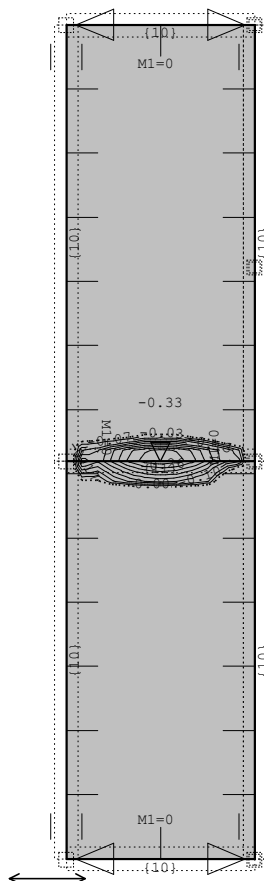
Nivo: Ploča prizemlja 1 [-4.10 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 2.68 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H, a=2.50 cm



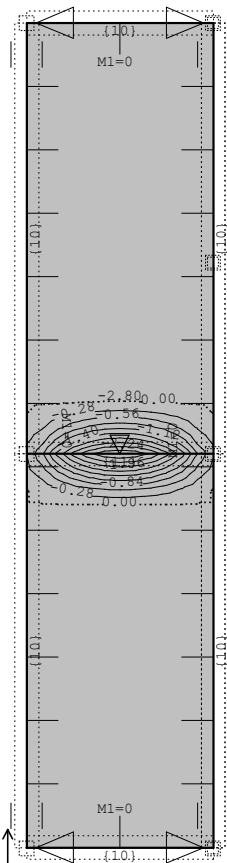
Nivo: Ploča prizemlja 1 [-4.10 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 0.97 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H, a=2.50 cm



Nivo: Ploča prizemlja 1 [-4.10 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -0.33 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H, a=2.50 cm



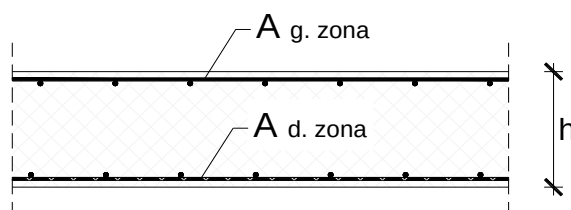
Nivo: Ploča prizemlja 1 [-4.10 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -2.80 cm²/m

POZ 203-205 - ARM. BET. MEĐUKATNA PLOČA H = 20 cm

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Kvarcni pod + betonski estrih + termoizolacija	=	3,00 kN/m ²
2. AB ploča h = 20 cm + podgled	=	5,25 kN/m ²
	g =	8,25 kN/m ²
3. Pokretno	q =	4,00 kN/m ²
	1,00 x g + 1,00 x q =	12,25 kN/m ²
	1,35 x g + 1,50 x q =	17,14 kN/m ²
4. Pregradni zid d = 20 cm	g =	12,60 kN/m'
5. Vl. težina ograde	g =	3,00 kN/m'
6. Reakcija ploče ST	g =	11,44 kN/m'
	q =	4,50 kN/m'

**GEOMETRIJA PLOČE :**

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

MATERIJAL :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	$f_{yd} =$	43,48 kN/cm ²
		$f_{ck} =$	30,0 N/mm ²			$f_{yk} =$	500,0 N/mm ²
		$f_{ck,cube} =$	37,0 N/mm ²				

Minimalna armatura u presjeku ploče :

$$A_{s,min} = 2,16 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min} = 2,70 \text{ cm}^2$$

Maksimalna armatura u presjeku ploče :

$$A_{s,max} = 30,00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,max} = 25,67 \text{ cm}^2$$

Za najveći razmak šipki vrijedi sljedeće :

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

Ploču POZ 203-205 armirati čeličnim mrežama uz ojačanje rebrastim šipkama sve čelikom B 500B

DONJA ZONA : POZ 203 i 205, mreža Q - 503
POZ 204, mreža Q - 335

GORNJA ZONA : POZ 203-204, nad srednjom gredom mreža R - 335
POZ 204-205, nad srednjim zidom mreža R - 524
Nad svim rubnim zidovima konst. mreža R - 335

NAPOMENA :

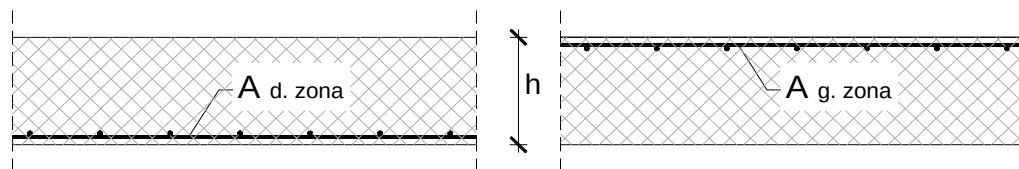
Nadvišenje ploča dati sa L/300 (L = Raspon ploče). Uz slobodan rub ploče POZ 203 na mjestu oslanjanja stepenica i ograde grupirati u donju i gornju zonu uzdužno 2 Ø 14. Vilice Ø 8 / 20,0 cm tipa "U".

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

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Vl. težina atike	=	3,00 kN/m'
2. Završni sloj + termoizolacija u padu + termo obloga	=	2,00 kN/m ²
3. AB ploča h = 20 cm + podgled	=	5,25 kN/m ²
	g =	7,25 kN/m ²
4. Pokretno	q =	4,00 kN/m ²
	1,00 x g + 1,00 x q =	11,25 kN/m ²
	1,35 x g + 1,50 x q =	15,79 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 KP	L =	2,50 m	M _{Sd} =	56,84 kNm/m'	R _{KP} =	42,47 kN/m'
--------	-----	--------	-------------------	--------------	-------------------	-------------

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	f _{cd} =	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} =	43,48 kN/cm ²
		f _{ck} =	30,0 N/mm ²			f _{yk} =	500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} =	37,0 N/mm ²				

μ _{sds} =	0,088	ζ =	0,921	ε _{S1} =	5,0	<u>Potrebna površina</u>
x =	3,94 cm	ξ =	0,219	ε _{C2} =	-1,4	<u>armature :</u>

A_{s1} = 7,89 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} = 25,67 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 KP armirati čeličnim mrežama uz ojačanje rebrastim šipkama sve čelikom B 500B

DONJA ZONA : Mreža Q - 335**GORNJA ZONA :** Mreža R - 524 + R - 335**NAPOMENA :**

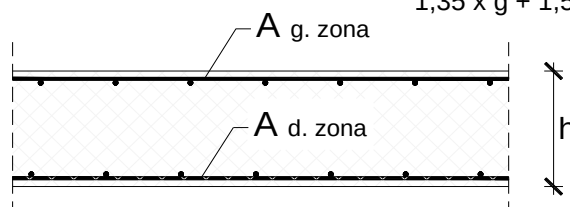
Nadvišenje ploča dati sa L/150 (L = Raspon ploče). Armaturu gornje zone sidriti min 3,50 m u međukatnu ploču. Uz slobodan rub ploče izvesti horizontalno ojačanje. U donjoj i gornjoj zoni postaviti 2 Ø12. Vilice Ø 8 / 20 cm tipa "U". Uz slobodan rub konzole izvesti horizontalno ojačanje sidreno u HS međukatne ploče. U donjoj zoni postaviti 3 Ø 12, gornjoj zoni 4 Ø 16. Vilice Ø 8 / 20 cm tipa "U".

POZ Pp - ARM. BET. PLOČA RAVNOG KROVA H = 16 CM

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Završni sloj + termoizolacija u padu + termo obloga	=	2,00 kN/m ²
2. AB ploča h = 16 cm + podgled	=	4,25 kN/m ²
	g =	6,25 kN/m ²
3. Pokretno (za ravni krov)	q =	1,50 kN/m ²
	1,00 x g + 1,00 x q =	7,75 kN/m ²
	1,35 x g + 1,50 x q =	10,69 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 Pp	L =	3,70 m	M _{Sd} =	18,29 kNm/m'	R _{Pp} =	19,77 kN/m'
--------	-----	--------	-------------------	--------------	-------------------	-------------

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	f _{cd} =	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} =	43,48 kN/cm ²
		f _{ck} =	30,0 N/mm ²			f _{yk} =	500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} =	37,0 N/mm ²				

μ _{sds} =	0,047	ζ =	0,959	ε _{S1} =	10,0
x =	1,61 cm	ξ =	0,115	ε _{C2} =	-1,3

Potrebna površina
armature :

A_{s1} = 3,13 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} = 19,96 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 Pp armirati čeličnim mrežama uz ojačanje rebrastim šipkama sve čelikom B 500B

DONJA ZONA : Mreža R - 335**GORNJA ZONA :** Nad rubnim zidovima konst. mreža R - 335

Nad fasadnim zidovima konst. mreža R - 335

NAPOMENA :

Nadvišenje ploča dati sa L/300 (L = Raspon ploče). Uz slobodan rub ploče izvesti horizontalno ojačanje armirano sa 2 Ø 14 u donjoj i gornjoj zon. Vilice Ø 8 / 25 cm. Atiku armirati sa 2 Ø 14 / 20 cm. Vilice Ø 8 / 25 cm sidrene u horizontalno rubno ojačanje ploče.

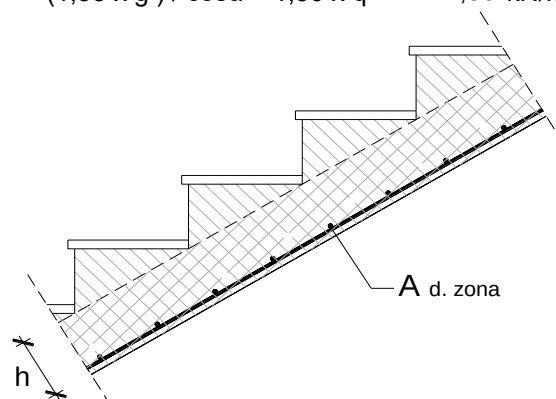
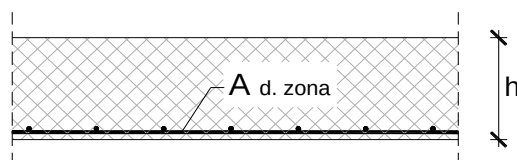
Oslanjanje arm. bet. ploče na postojeći zid osigurati štemanjem zida sa minimalnim nalijezanjem ploče od cca 15 cm. Ako nije moguće linearno oslanjanje zida zbog kamenih blokova onda štemati zida sa djelomičnim oslanjanjem u razmacima ne većim od 50 cm. Oslanjanje prema potrebi izvesti bušenim ankerima Ø10/15-20cm. U neposrednoj blizini zida ili nad samim postojećim zidom izvesti horizontalni serklaž.

POZ ST1 - ARM. BET. PLOČA STEPENICA H = 14 CM

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Kam. ploče + cem.mort + stepenice	=	2,50 kN/m ²
2. AB ploča h = 14 cm + podgled	=	3,75 kN/m ²
	g =	6,25 kN/m ²
3. Pokretno	q =	3,00 kN/m ²
	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
	(1,35 x g) / cosα + 1,50 x q =	14,80 kN/m ²



GEOMETRIJA PLOČE :

Širina ploče	b =	100 cm	c =	2,0 cm
Visina ploče	h =	14 cm	d =	11,0 cm

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ ST1	L =	3,00 m	M _{Sd} =	16,65 kNm/m'	R _{ST1} =	22,20 kN/m'
---------	-----	--------	-------------------	--------------	--------------------	-------------

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	f _{cd} =	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} =	43,48 kN/cm ²
		f _{ck} =	30,0 N/mm ²			f _{yk} =	500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} =	37,0 N/mm ²				
μ _{sds} =	0,069	ζ =	0,955	ε _{s1} =	20,0	<u>Potrebna površina armature :</u>	
x =	1,27 cm	ξ =	0,115	ε _{c2} =	-2,6		

A_{s1} = 3,65 cm²

Minimalna armatura u presjeku ploče :

A_{s,min} = 1,32 cm²A_{s,min} = 1,65 cm²

Maksimalna armatura u presjeku ploče :

A_{s,max} = 21,00 cm²A_{s,max} = 15,69 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 ST1 armirati rebrastim čelikom B 500B

DONJA ZONA : Uzdužno Ø 8 / 10,0 cm (10 Ø 8 / m'), poprečno Ø 8 / 25 cm

NAPOMENA :

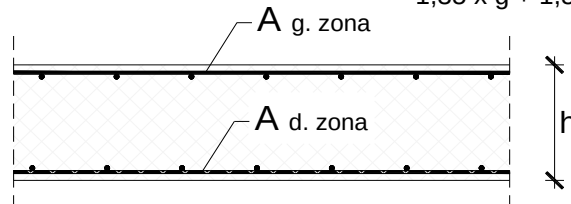
Ploču stepenica osloniti na temeljnu traku, ploču podesta, odnosno na međukatnu ploču, a uzdužnu armaturu nastaviti do nosivog zida.

POZ Po1 - ARM. BET. PLOČA PODESTA H = 16 CM

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Reakcija ploče stepenica ST	=	22,20 kN/m'
2. Kam. ploče + cem.mort	=	2,00 kN/m ²
3. AB ploča h = 16 cm + podgled	=	4,25 kN/m ²
	g =	6,25 kN/m ²
4. Pokretno	q =	3,00 kN/m ²
	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 Po1	L _x = 2,70 m	L _y /L _y = 0,56	M _{Sd} =	18,32 kNm/m'	
	L _y = 1,50 m	K = 52,40	M _{Sd,p} =	5,55 kNm/m'	m _p = 9,44
		K _{lx} = 59,94	M _{Sd,lx} =	12,77 kNm/m'	m _{lx} = 4,69

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	f _{cd} =	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} =	43,48 kN/cm ²
		f _{ck} =	30,0 N/mm ²			f _{yk} =	500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} =	37,0 N/mm ²				

μ _{sds} =	0,047	ζ =	0,966	ε _{S1} =	20,0	<u>Potrebna površina</u>
x =	1,27 cm	ξ =	0,091	ε _{C2} =	-2,0	<u>armature :</u>

A_{s1} = 3,12 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} = 19,96 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 Po1 armirati čeličnim mrežama uz ojačanje rebrastim šipkama sve čelikom B 500B

DONJA ZONA : Mreža Q - 335**GORNJA ZONA :** Mreža Q - 335**NAPOMENA :**

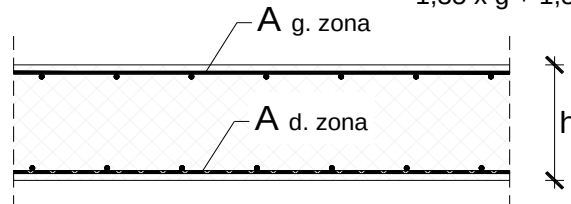
Ploču podesta osloniti na sve tri strane nosivog zida. Uz slobodan rub ploče pri oslanjanju stepenica grupirati 2 Ø 12 u donju zonu !

POZ Po2 - ARM. BET. PLOČA PODESTA H = 16 CM

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Reakcija ploče stepenica ST	=	22,20 kN/m'
2. Kam. ploče + cem.mort	=	2,00 kN/m ²
3. AB ploča h = 16 cm + podgled	=	4,25 kN/m ²
	g =	6,25 kN/m ²
4. Pokretno	q =	3,00 kN/m ²
	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 Po2	L _x = 3,50 m	L _y /L _y = 0,46	M _{Sd} =	22,04 kNm/m'
	L _y = 1,60 m	K = 72,45	M _{Sd,p} =	7,06 kNm/m' m _p = 10,3
		K _{lx} = 77,70	M _{Sd,lx} =	14,98 kNm/m' m _{lx} = 5,19

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	f _{cd} =	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} =	43,48 kN/cm ²
		f _{ck} =	30,0 N/mm ²			f _{yk} =	500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} =	37,0 N/mm ²				

μ _{sds} =	0,056	ζ =	0,960	ε _{S1} =	20,0	<u>Potrebna površina</u>
x =	1,44 cm	ξ =	0,103	ε _{C2} =	-2,3	<u>armature :</u>

A_{s1} = 3,77 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} = 19,96 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

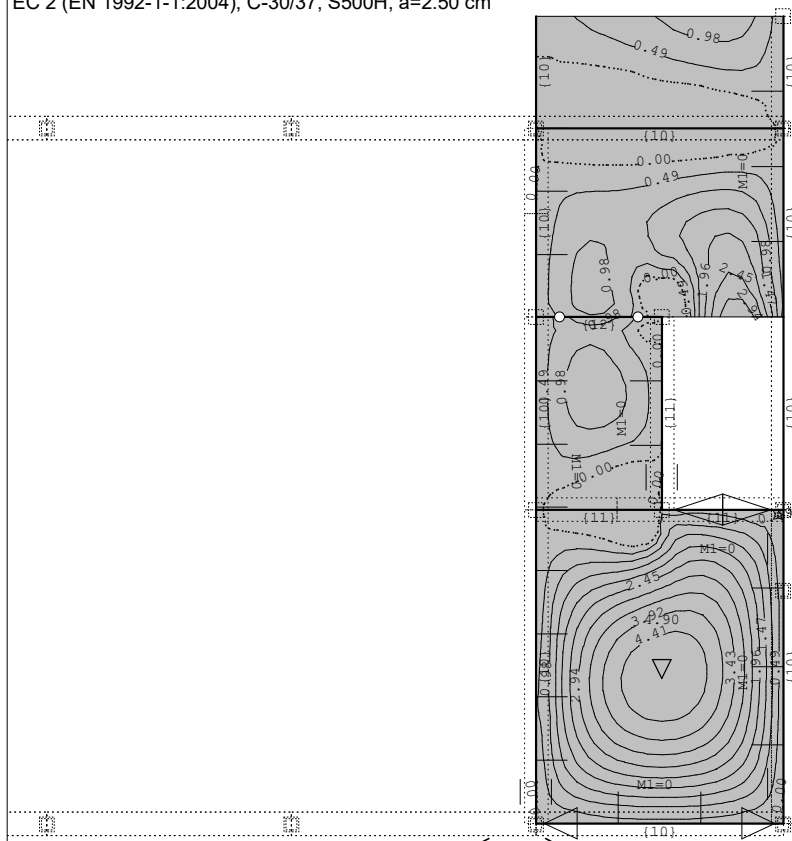
DIMENZIONIRANJE :

Ploču POZ Po2 armirati čeličnim mrežama uz ojačanje rebrastim šipkama sve čelikom B 500B

DONJA ZONA : Mreža Q - 335 + uzdužno Ø 8 / 15,0 cm**GORNJA ZONA :** Mreža Q - 335**NAPOMENA :**

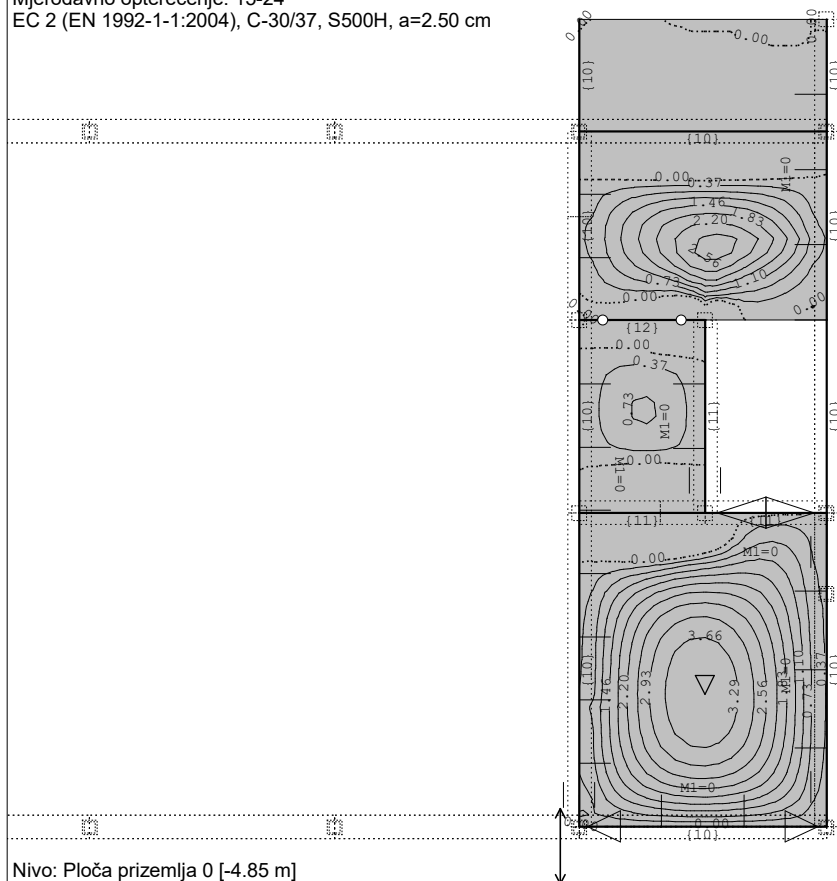
Ploču podesta osloniti na sve tri strane nosivog zida. Uz slobodan rub ploče pri oslanjanju stepenica grupirati 2 Ø 14 u donju zonu !

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H, a=2.50 cm



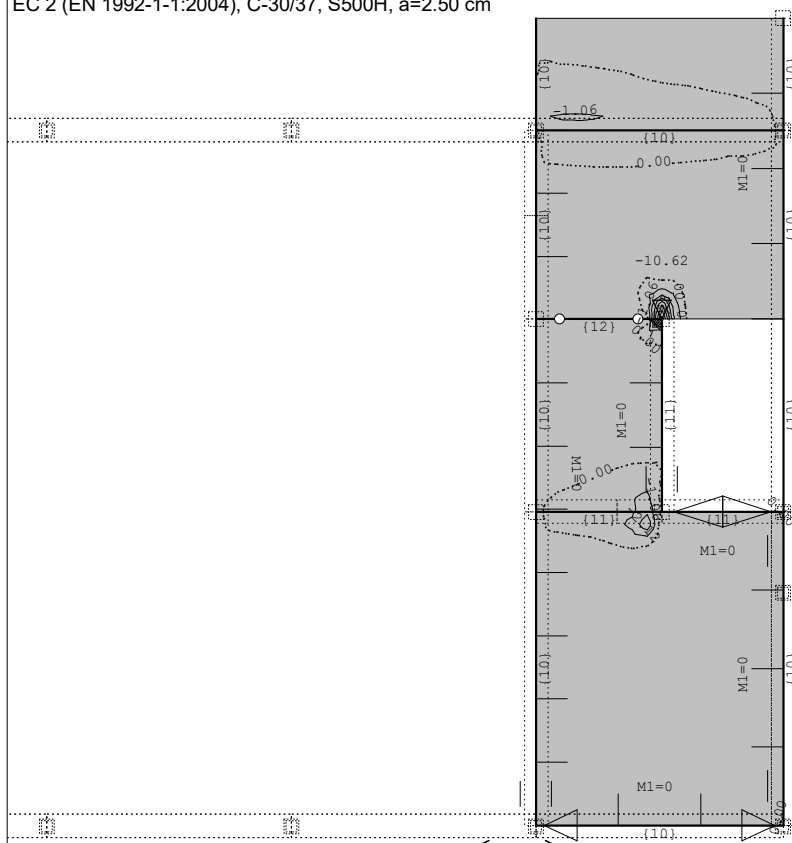
Nivo: Ploča prizemlja 0 [-4.85 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max $A_{a1,d}$ = 4.90 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H, a=2.50 cm



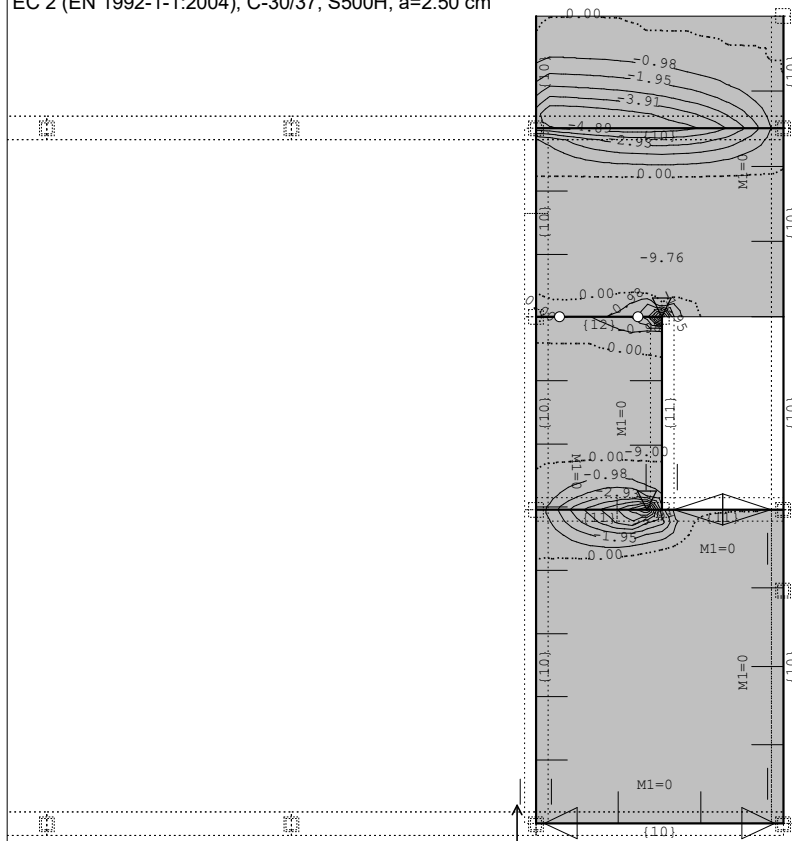
Nivo: Ploča prizemlja 0 [-4.85 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max $A_{a2,d}$ = 3.66 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H, a=2.50 cm



Nivo: Ploča prizemlja 0 [-4.85 m]
Aa - g.zona - Pramac 1 - max Aa1,g= -10.62 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H, a=2.50 cm



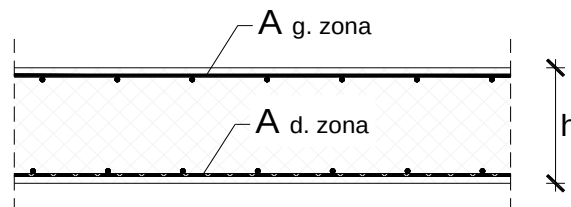
Nivo: Ploča prizemlja 0 [-4.85 m]
Aa - g.zona - Pramac 2 - max Aa2,g= -9.76 cm²/m

POZ 101-103 - ARM. BET. MEĐUKATNA PLOČA H = 16 cm

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Kvarcni pod + betonski estrih + termoizolacija	=	3,00 kN/m ²
2. AB ploča h = 16 cm + podgled	=	4,25 kN/m ²
	g =	7,25 kN/m ²
3. Pokretno	q =	4,00 kN/m ²
	1,00 x g + 1,00 x q =	11,25 kN/m ²
	1,35 x g + 1,50 x q =	15,79 kN/m ²
4. Vl. težina ograde	g =	3,00 kN/m'
5. Reakcija ploče ST	g =	11,44 kN/m'
	q =	4,50 kN/m'

**GEOMETRIJA PLOČE :**

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

MATERIJAL :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	$f_{yd} =$	43,48 kN/cm ²
		$f_{ck} =$	30,0 N/mm ²			$f_{yk} =$	500,0 N/mm ²
		$f_{ck,cube} =$	37,0 N/mm ²				

Minimalna armatura u presjeku ploče :

 $A_{s,min} = 1,68 \text{ cm}^2$ $A_{s,min} = 2,10 \text{ cm}^2$

Maksimalna armatura u presjeku ploče :

 $A_{s,max} = 24,00 \text{ cm}^2$ $A_{s,max} = 19,96 \text{ cm}^2$

Za najveći razmak šipki vrijedi sljedeće :

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

Ploču POZ 101-103 armirati čeličnim mrežama uz ojačanje rebrastim šipkama sve čelikom B 500B

DONJA ZONA :

POZ 101 i 102, mreža Q - 335

POZ 103, mreža Q - 335 + rubno u 1,0 m širine Ø 8/15,0 cm

GORNJA ZONA :

Nad svim srednjim zidovima mreža R - 335

Nad svim rubnim zidovima konst. mreža R - 335

NAPOMENA :

Nadvišenje ploča dati sa $L/300$ (L = Raspon ploče). Uz slobodan rub ploče POZ 103 na mjestu oslanjanja stepenica i ograde grupirati dodatno u donju i gornju zonu uzdužno 2 Ø 14. Vilice Ø 8 / 20,0 cm tipa "U".

POZ 104-123 - ARM. BET. MEĐUKATNA PLOČA DVORANE H = 16 cm

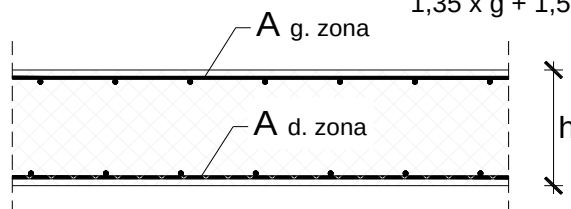
XC1, C - 30/37, B 500B

POZ Pp1 - ARM. BET. PODNA PLOČA DVORANE H = 16 cm

XC2, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Sportski pod + betonski estrih + termoizolacija	=	3,50 kN/m ²
2. AB ploča h = 16 cm + podgled	=	4,25 kN/m ²
	g =	7,75 kN/m ²
3. Pokretno dvorana	q =	5,00 kN/m ²
	1,00 x g + 1,00 x q =	12,75 kN/m ²
	1,35 x g + 1,50 x q =	17,96 kN/m ²

**GEOMETRIJA PLOČE :**

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

MATERIJAL :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	$f_{yd} =$	43,48 kN/cm ²
		$f_{ck} =$	30,0 N/mm ²			$f_{yk} =$	500,0 N/mm ²
		$f_{ck,cube} =$	37,0 N/mm ²				

Minimalna armatura u presjeku ploče :

As,min = 1,68 cm²As,min = 2,10 cm²

Maksimalna armatura u presjeku ploče :

As,max = 24,00 cm²As,max = 19,96 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 104-123 armirati čeličnim mrežama uz ojačanje rebrastim šipkama sve čelikom B 500B

DONJA ZONA :

POZ 104 i 105, mreža Q - 335

POZ 106 - 109, mreža Q - 503. Kroz grede POZ 128

izvesti nastavljanje šipke mreža sa Ø 10 / 20,0 cm

POZ 110 - 123, mreža Q - 335

POZ 112, mreža R - 335

POZ Pp1, mreža Q - 503 (podna ploča)

GORNJA ZONA :

Na ekstremima u dijagramu potrebne armature nad srednjim zidovima

ploča POZ 105(104)-106 i 109-111(110) mreža R - 524 + R - 335

Nad svim preostalim srednjim zidovima i gredama mreža R - 335

Nad svim rubnim zidovima konst. mreža R - 335

Nad rubnim zidom prema podnoj ploči POZ Pp mreža R - 524

Nad rubnim zidovima podne ploče POZ Pp1 konst. mreža R - 335

NAPOMENA :

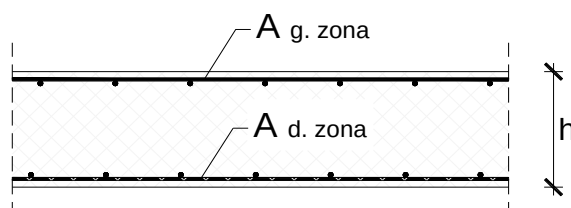
Nadvišenje ploča i greda dati sa L/300 (L = Raspon ploče).

POZ 124-127 - ARM. BET. MEĐUKATNA PLOČA H = 16 cm

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Završni pod + betonski estrih + termoizolacija	=	3,00 kN/m ²
2. AB ploča h = 16 cm + podgled	=	4,25 kN/m ²
	g =	7,25 kN/m ²
3. Pokretno	q =	4,00 kN/m ²
	1,00 x g + 1,00 x q =	11,25 kN/m ²
	1,35 x g + 1,50 x q =	15,79 kN/m ²
4. Pregradni zid d = 20 cm	g =	8,40 kN/m'
5. VI. težina ograde	g =	3,00 kN/m'
6. Reakcija ploče ST	g =	11,44 kN/m'
	q =	4,50 kN/m'

**GEOMETRIJA PLOČE :**

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

MATERIJAL :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	$f_{yd} =$	43,48 kN/cm ²
		$f_{ck} =$	30,0 N/mm ²			$f_{yk} =$	500,0 N/mm ²
		$f_{ck,cube} =$	37,0 N/mm ²				

Minimalna armatura u presjeku ploče :

$$A_{s,min} = 1,68 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min} = 2,10 \text{ cm}^2$$

Maksimalna armatura u presjeku ploče :

$$A_{s,max} = 24,00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,max} = 19,96 \text{ cm}^2$$

Za najveći razmak šipki vrijedi sljedeće :

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

Ploču POZ 124-127 armirati čeličnim mrežama uz ojačanje rebrastim šipkama sve čelikom B 500B

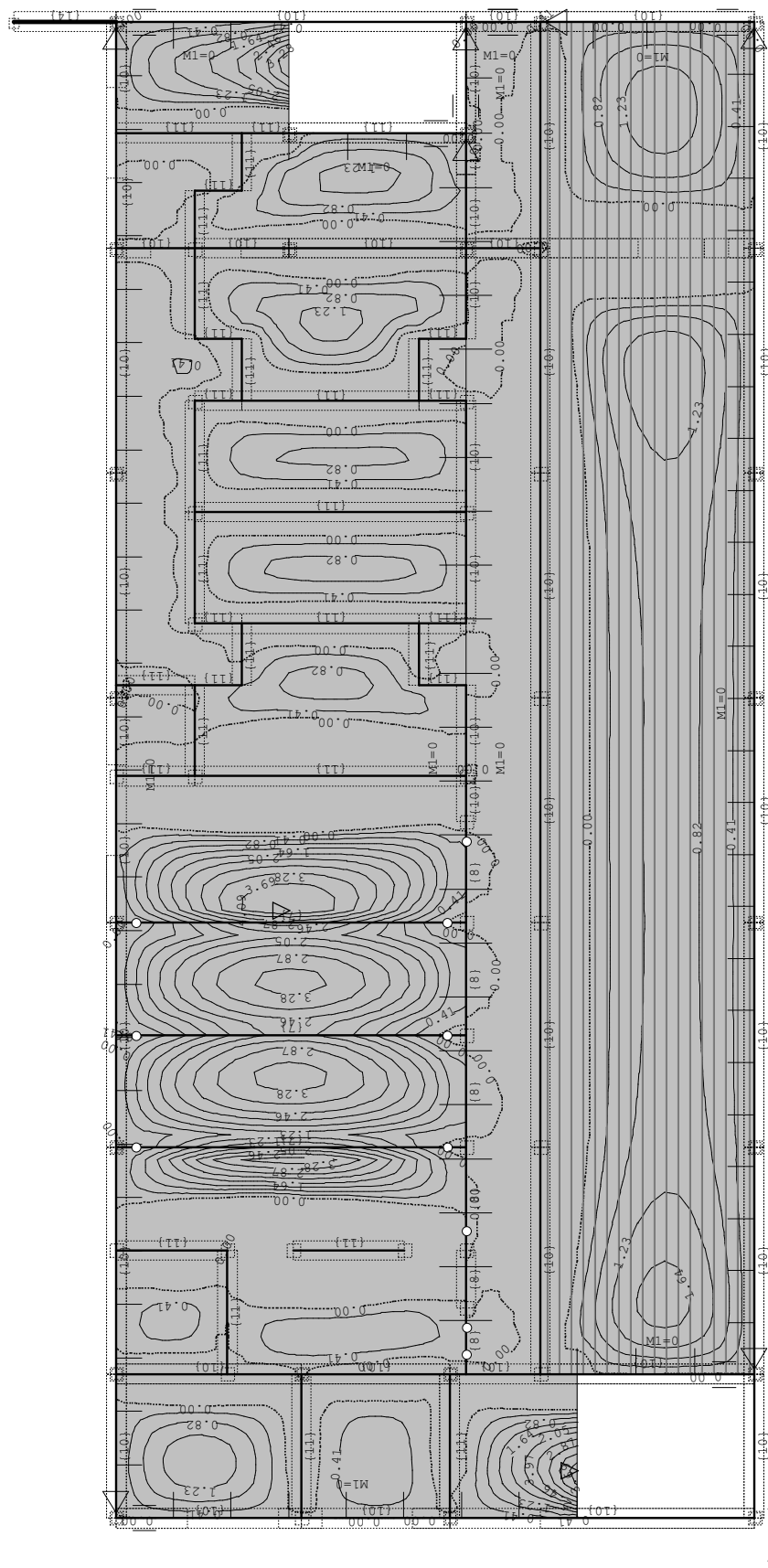
DONJA ZONA : POZ 124 - 126, mreža Q - 335
POZ 127, mreža Q - 335

GORNJA ZONA : Nad svim srednjim zidovima mreža R - 335
Nad svim rubnim zidovima konst. mreža R - 335

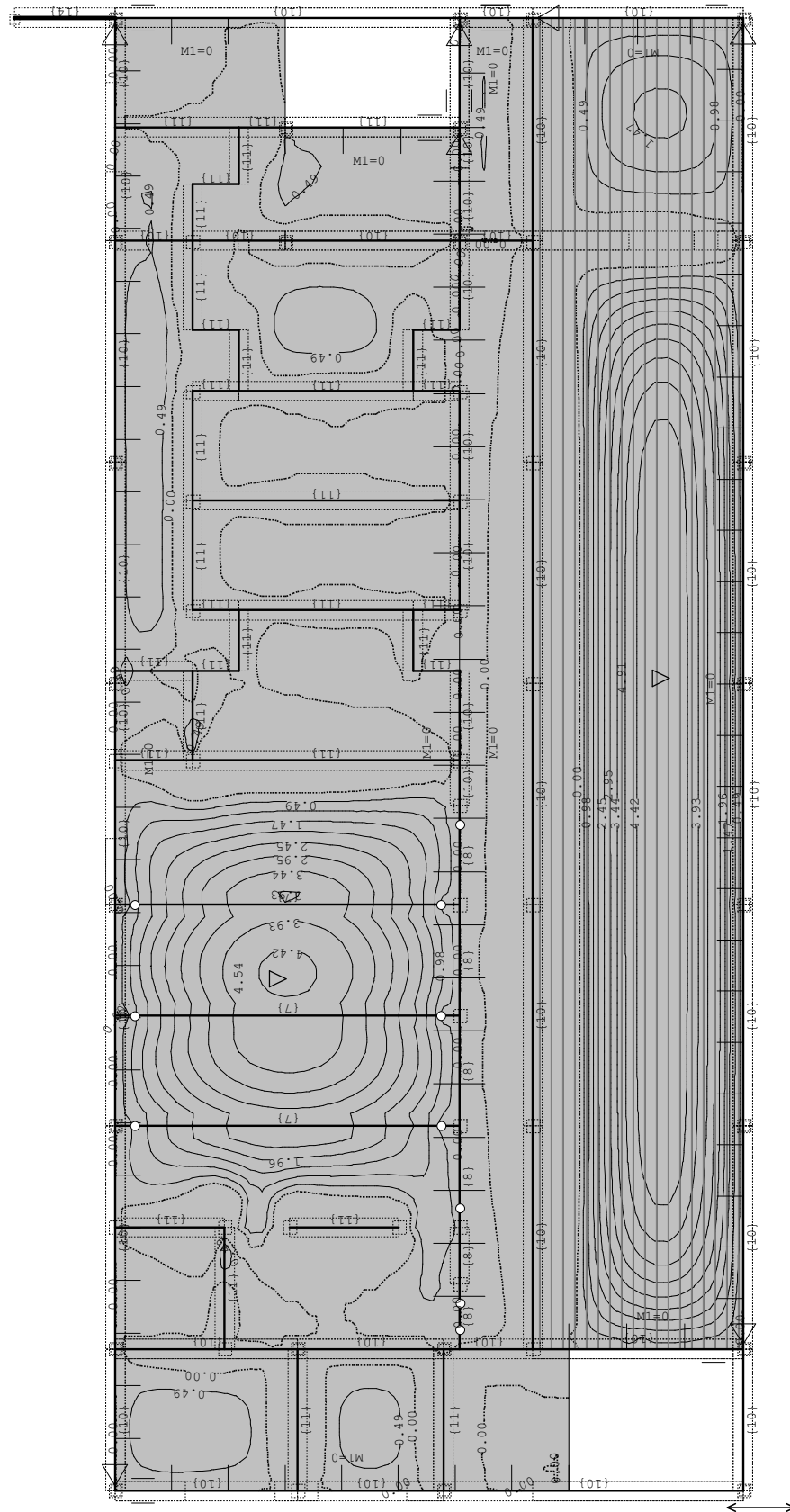
NAPOMENA :

Nadvišenje ploča dati sa L/300 (L = Raspon ploče). Uz slobodan rub ploče POZ 127 na mjestu oslanjanja stepenica grupirati dodatno u donju i gornju zonu uzdužno 2 Ø 12. Vilice Ø 8 / 20,0 cm tipa "U".

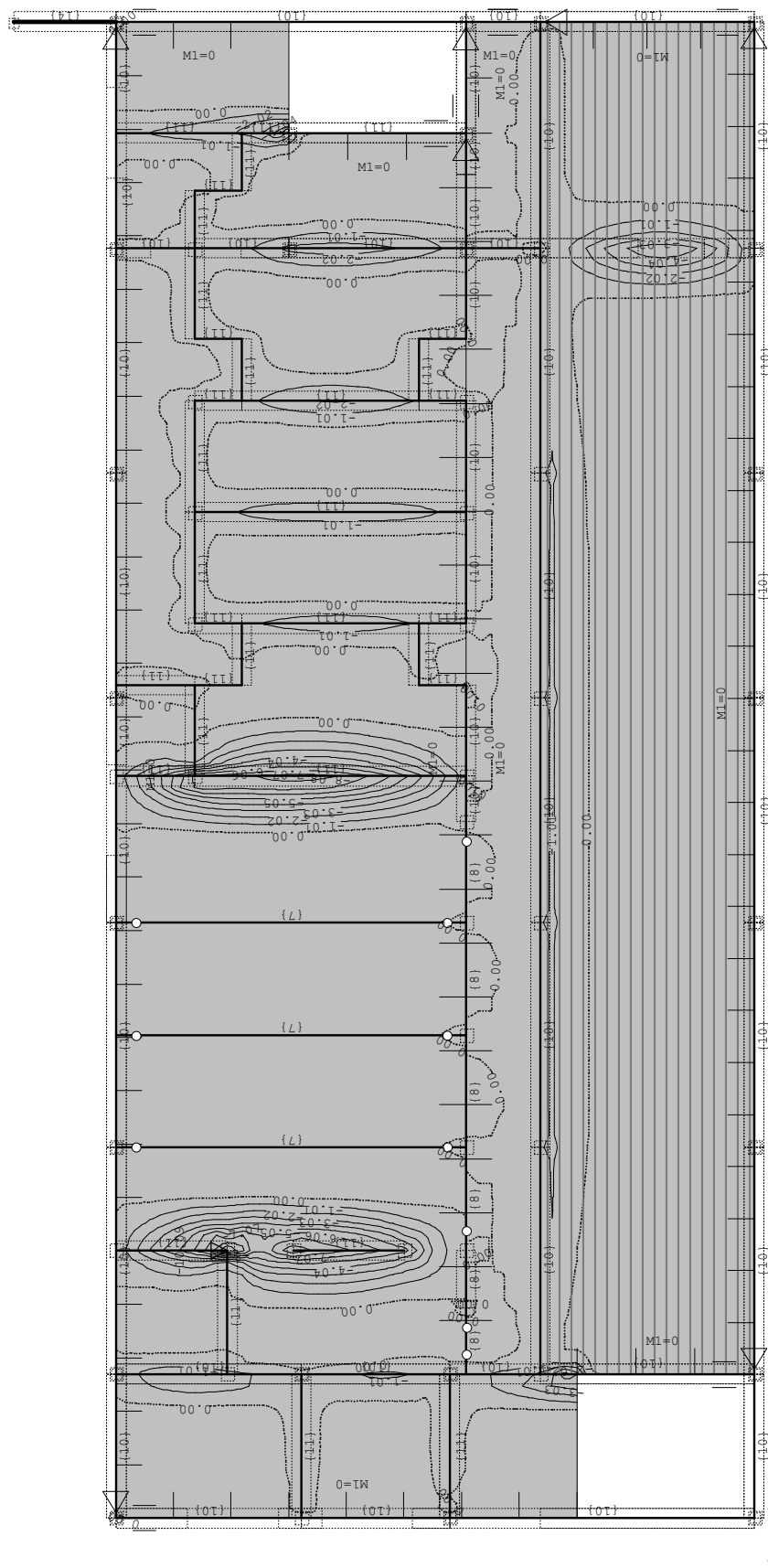
Mjersko opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H, a=2.50 cm



Mjersko opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H, a=2.50 cm

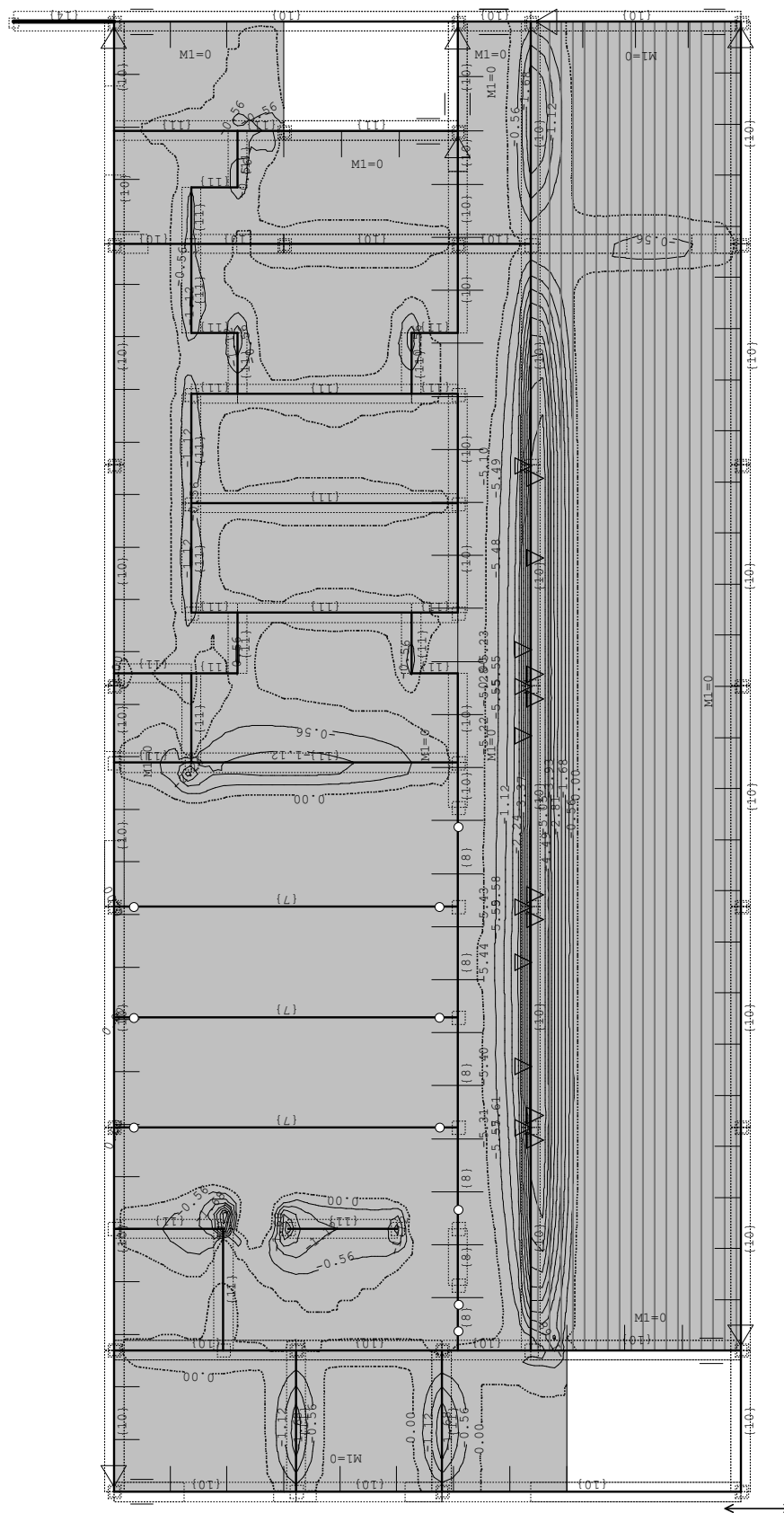


Mjersko opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H, a=2.50 cm

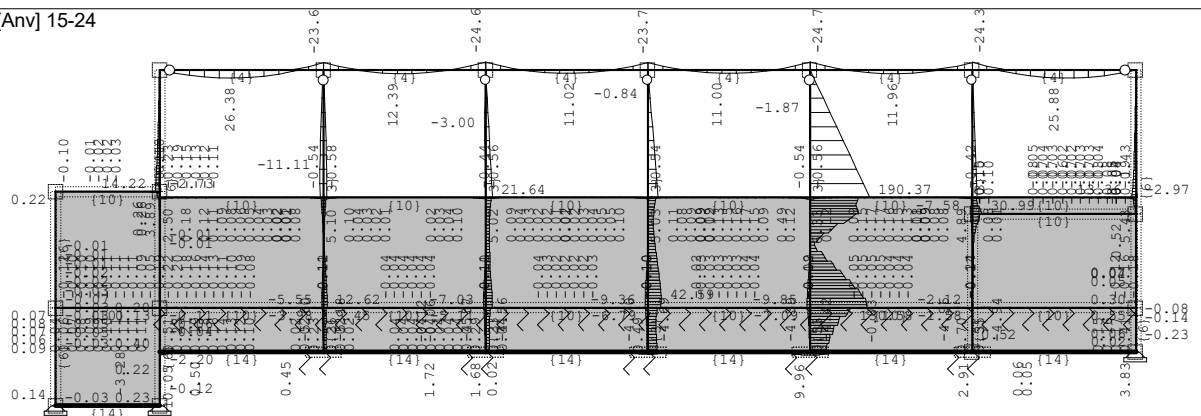


Nivo: Pod dvorane [-8.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -10.09 cm²/m

Mjersko opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H, a=2.50 cm



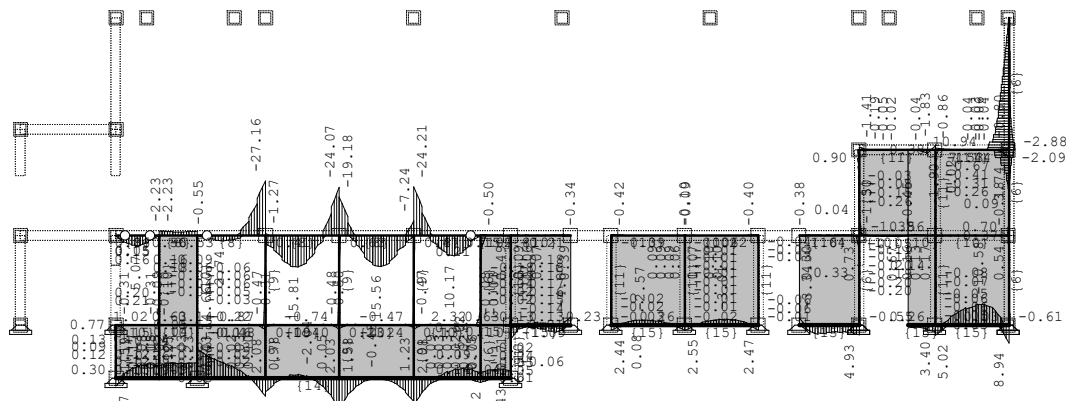
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: H_1

Utjecaji u gredi: max M3= 190.37 / min M3= -24.76 kNm

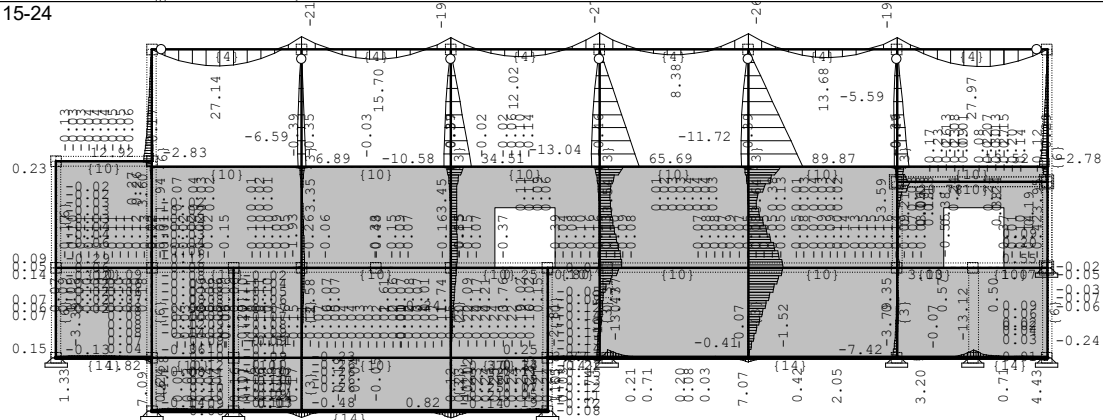
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: H_8

Utjecaji u gredi: max M3= 15.81 / min M3= -27.16 kNm

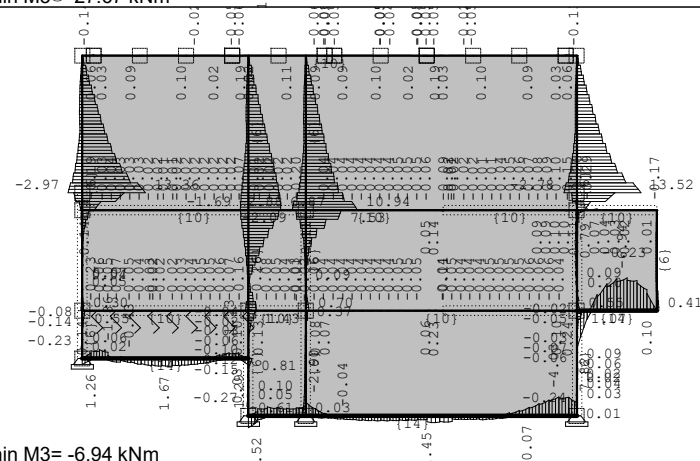
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: H_23

Utjecaji u gredi: max M3= 89.87 / min M3= -13.04 kNm

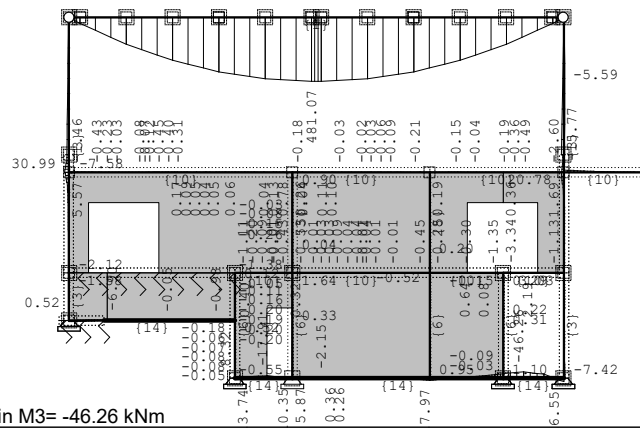
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_18

Utjecaji u gredi: max M3= 13.52 / min M3= -6.94 kNm

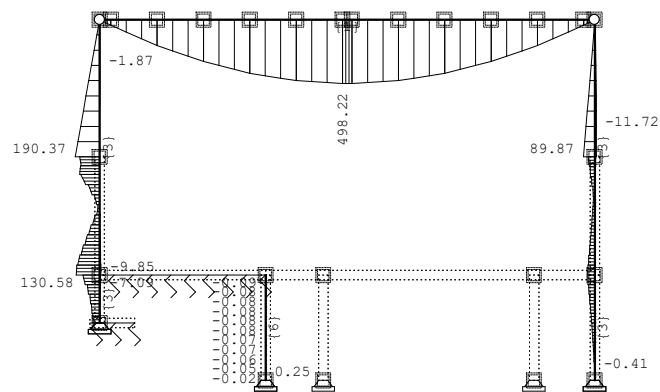
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_15

Utjecaji u gredi: max M3= 481.07 / min M3= -46.26 kNm

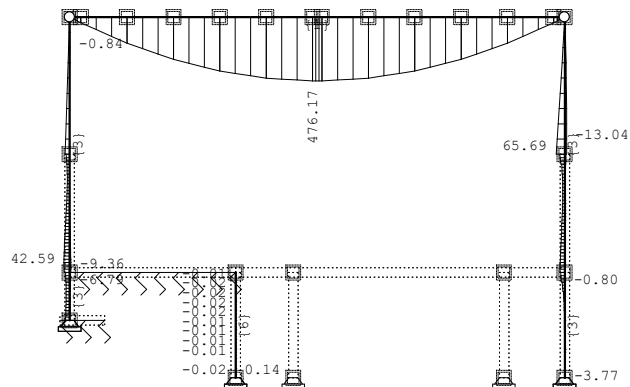
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_12

Utjecaji u gredi: max M3= 498.22 / min M3= -11.72 kNm

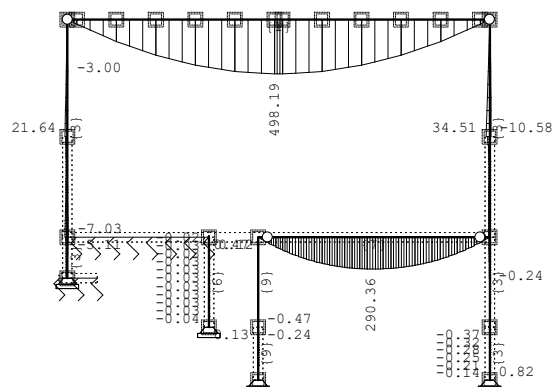
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_8

Utjecaji u gredi: max M3= 476.17 / min M3= -13.04 kNm

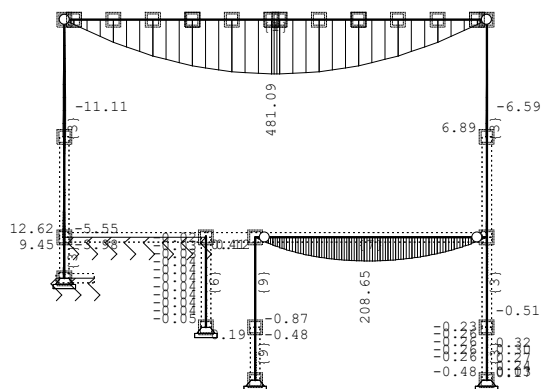
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_6

Utjecaji u gredi: max $M_3 = 498.19$ / min $M_3 = -10.58$ kNm

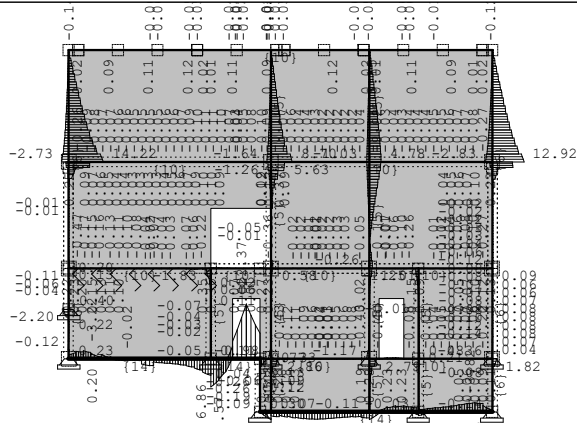
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_4

Utjecaji u gredi: max M3= 481.09 / min M3= -11.11 kNm

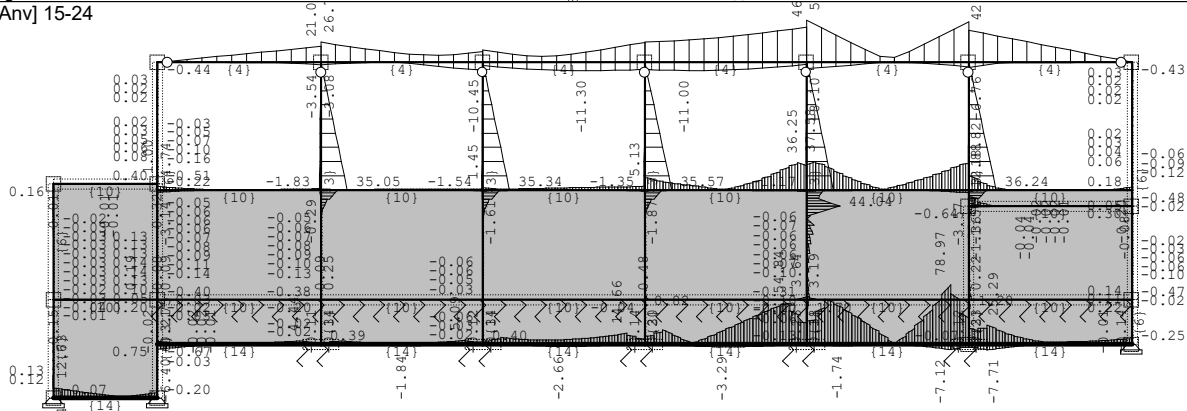
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_2

Utjecaji u gredi: max M3= 14.22 / min M3= -22.37 kNm

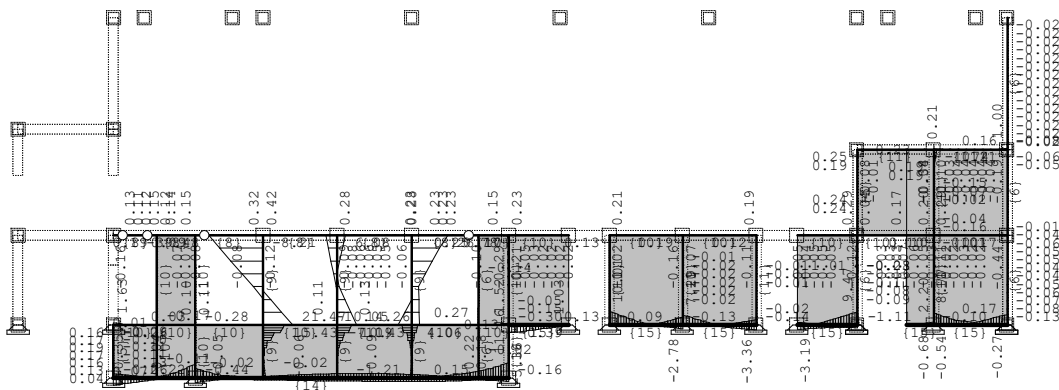
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: H_1

Utjecaji u gredi: max M2= 78.97 / min M2= -11.30 kNm

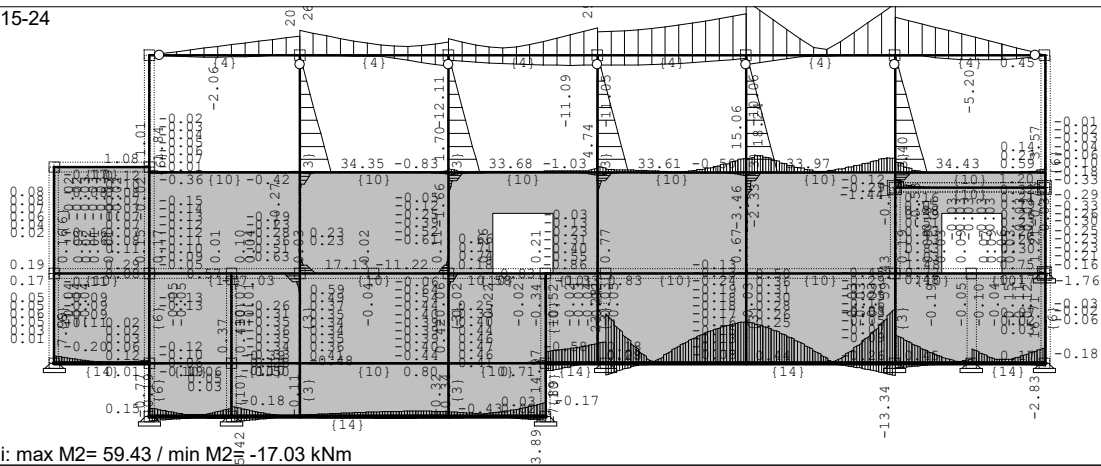
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: H_8

Utjecaji u gredi: max M2= 26.17 / min M2= -39.48 kNm

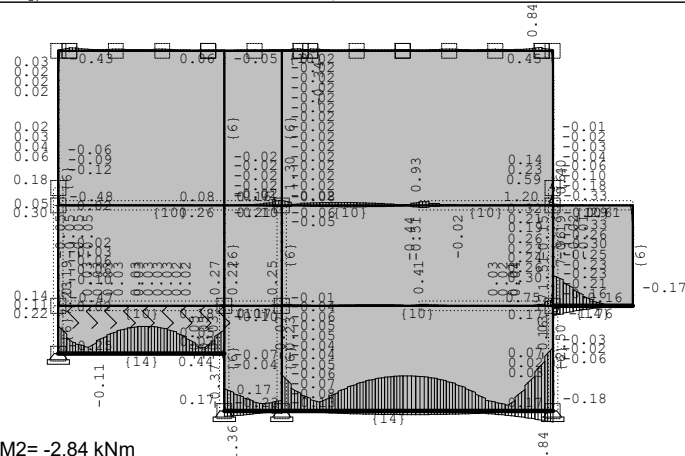
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: H_23

Utjecaji u gredi: max M2= 59.43 / min M2= -17.03 kNm

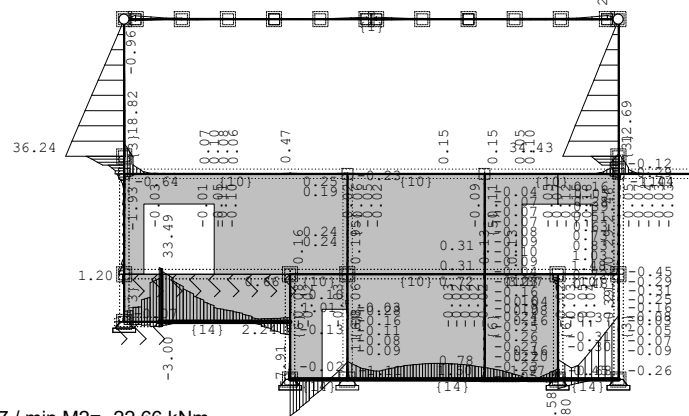
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_18

Utjecaji u gredi: max M2= 16.77 / min M2= -2.84 kNm

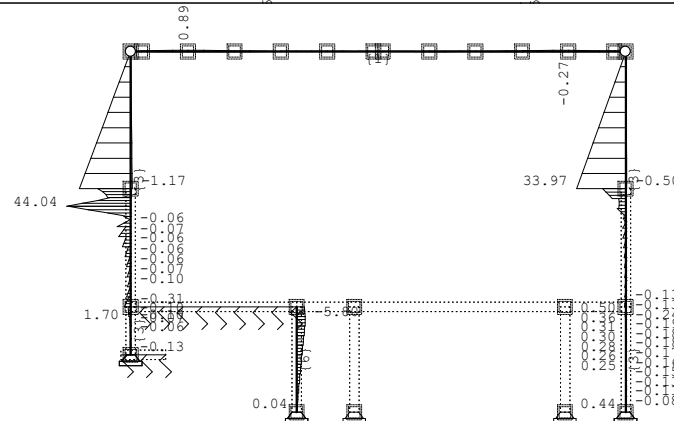
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_15

Utjecaji u gredi: max M2= 39.37 / min M2= -22.66 kNm

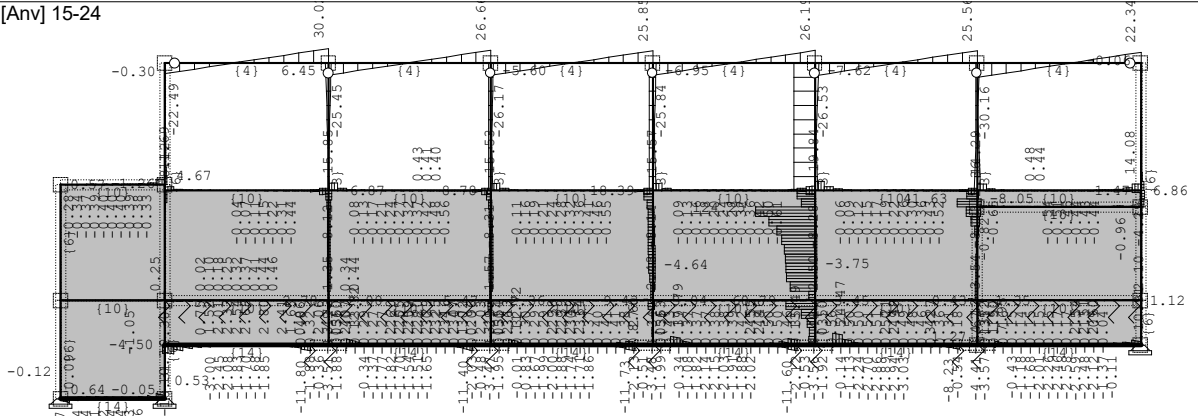
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_12

Utjecaji u gredi: max M2= 44.04 / min M2= -5.80 kNm

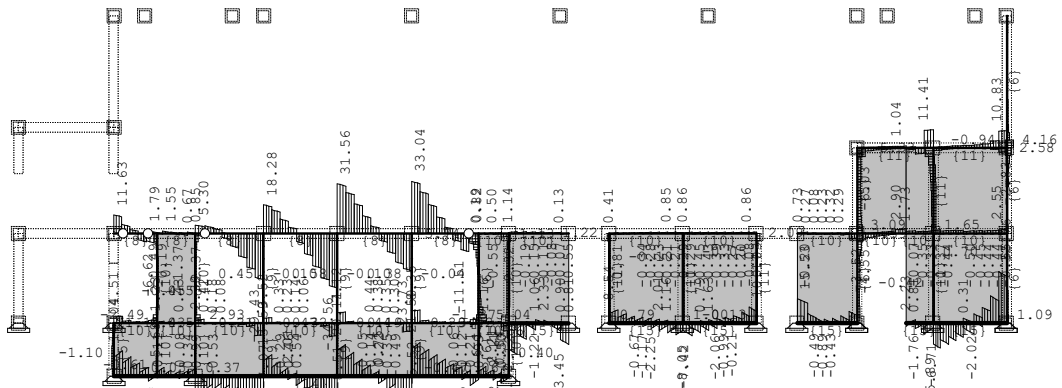
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okrvir: H_1

Utjecaji u gredi: max T2= 124.25 / min T2= -30.16 kN

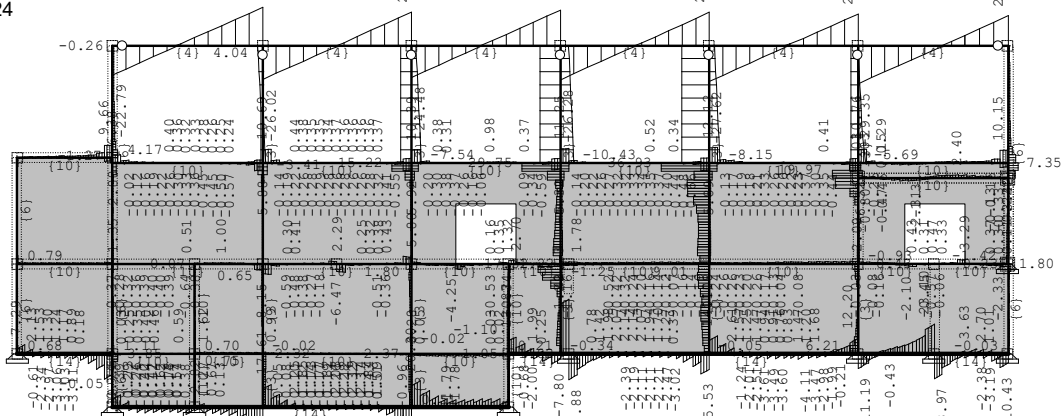
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okrvir: H_8

Utjecaji u gredi: max T2= 33.04 / min T2= -34.56 kN

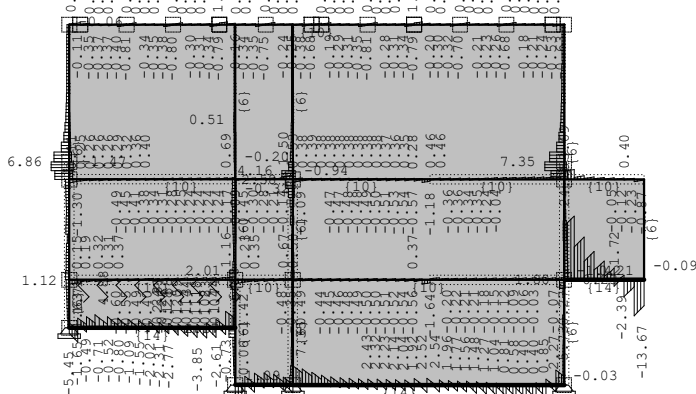
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okrvir: H_23

Utjecaji u gredi: max T2= 42.13 / min T2= -29.35 kN

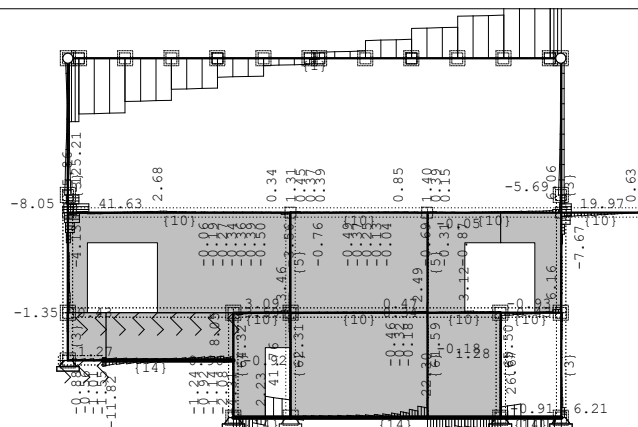
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okrvir: V_18

Utjecaji u gredi: max T2= 24.25 / min T2= -13.67 kN

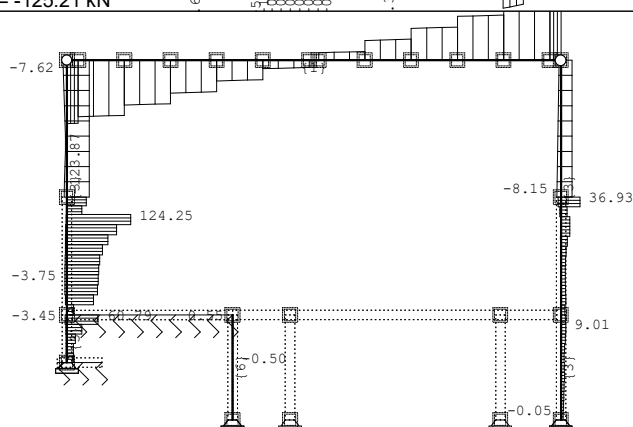
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_15

Utjecaji u gredi: max T2= 125.21 / min T2= -125.21 kN

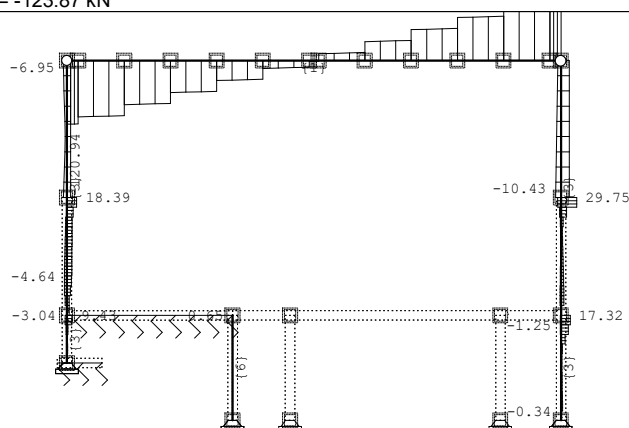
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_12

Utjecaji u gredi: max T2= 124.25 / min T2= -123.87 kN

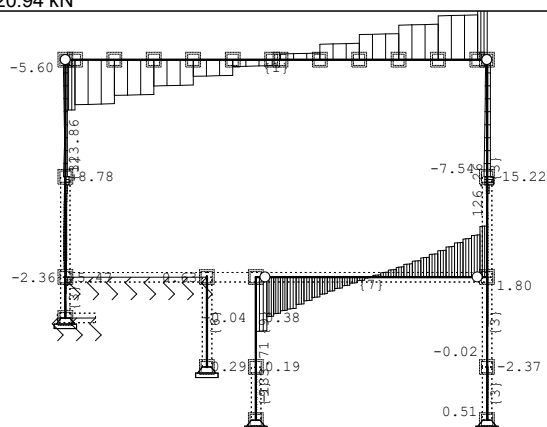
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_8

Utjecaji u gredi: max T2= 120.94 / min T2= -120.94 kN

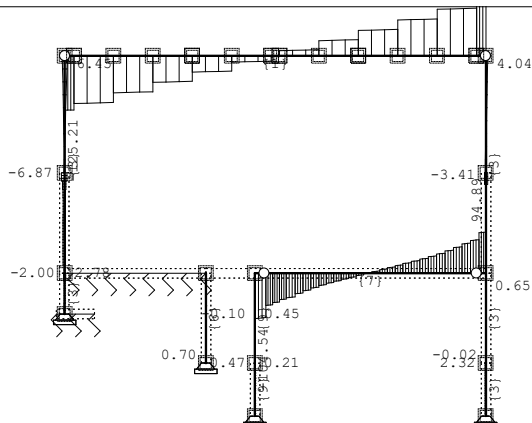
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_6

Utjecaji u gredi: max T2= 126.26 / min T2= -133.71 kN

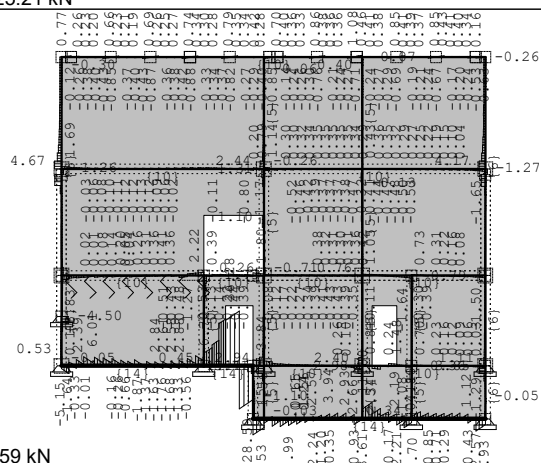
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_4

Utjecaji u gredi: max T2= 125.22 / min T2= -125.21 kN

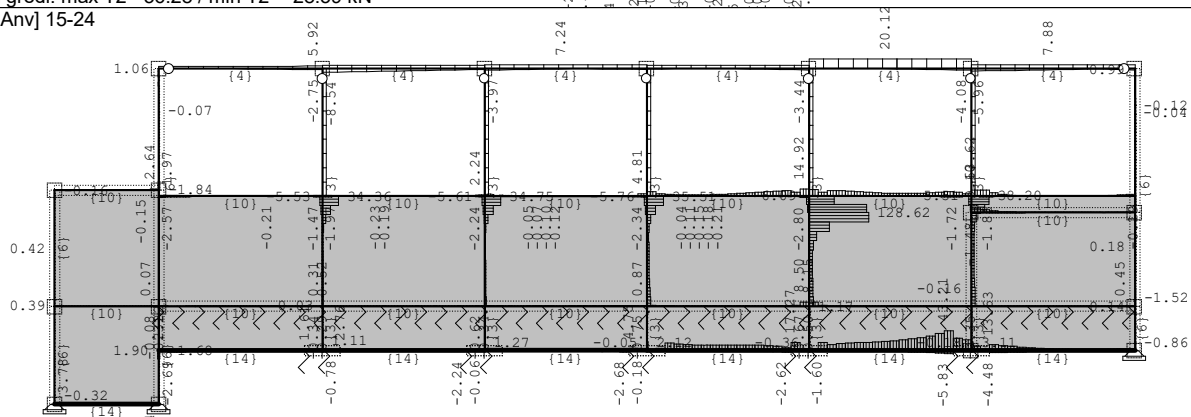
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_2

Utjecaji u gredi: max T2= 36.28 / min T2= -28.59 kN

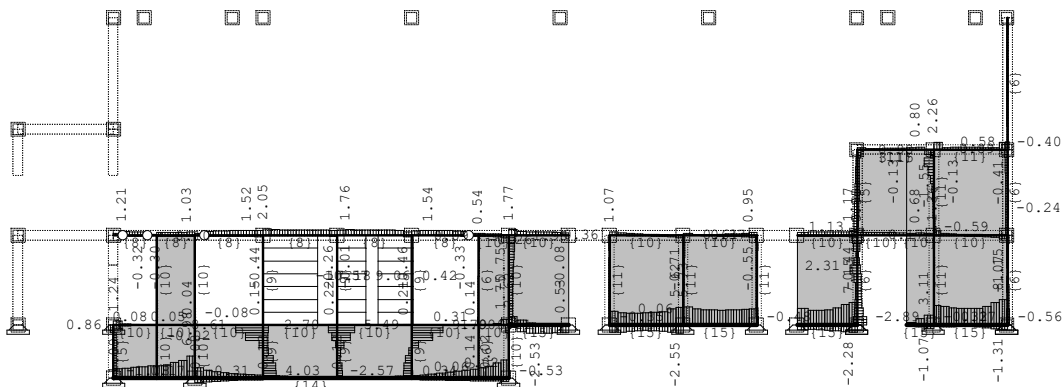
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: H_1

Utjecaji u gredi: max T3= 128.62 / min T3= -8.54 kN

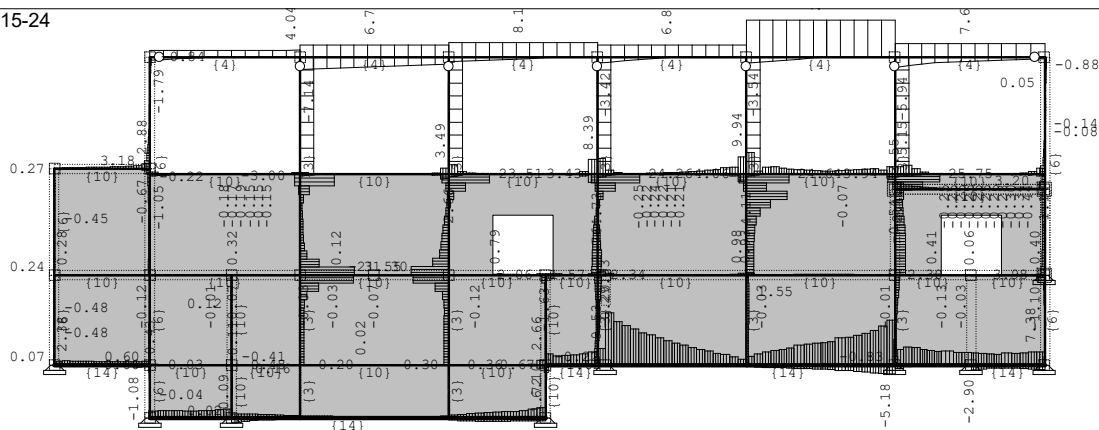
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: H_8

Utjecaji u gredi: max T3= 17.18 / min T3= -10.57 kN

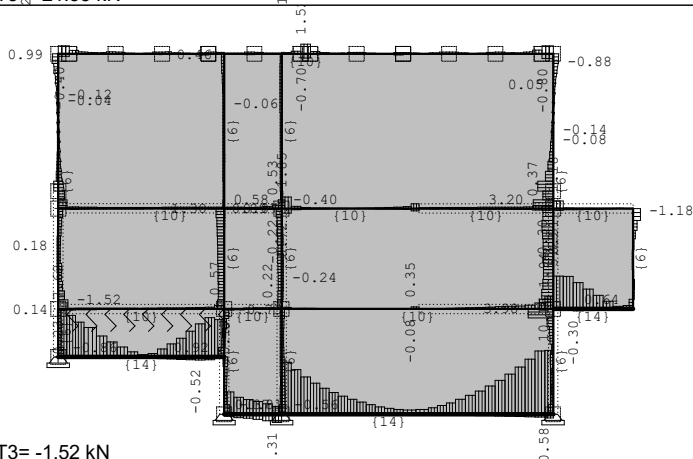
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: H_23

Utjecaji u gredi: max T3= 31.30 / min T3= -21.55 kN

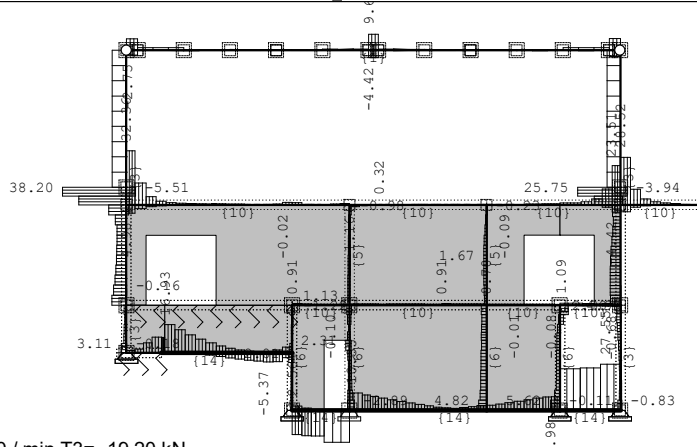
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_18

Utjecaji u gredi: max T3= 10.16 / min T3= -1.52 kN

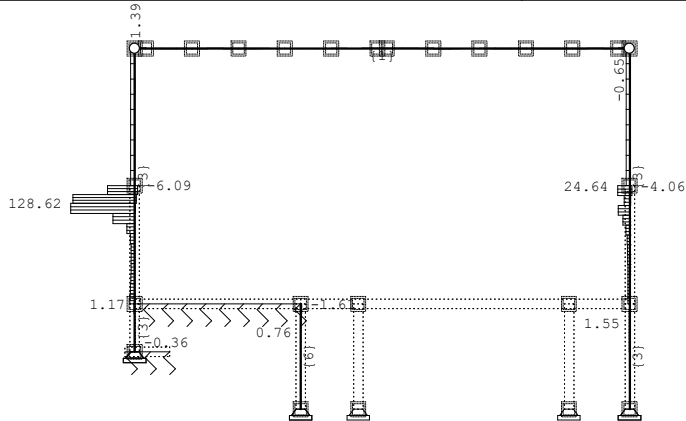
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_15

Utjecaji u gredi: max T3= 38.20 / min T3= -19.20 kN

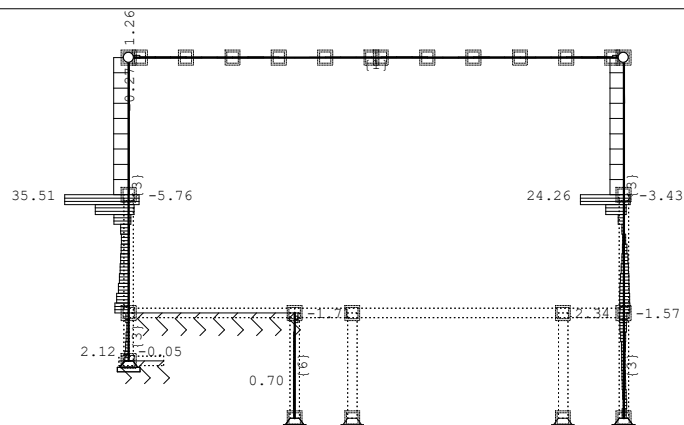
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_12

Utjecaji u gredi: max T3= 128.62 / min T3= -6.09 kN

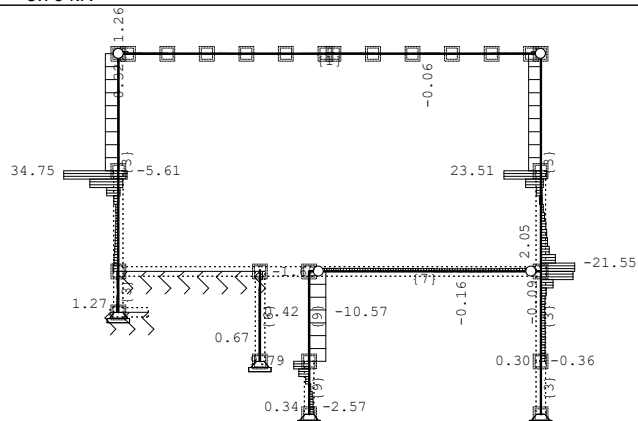
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_8

Utjecaji u gredi: max T3= 35.51 / min T3= -5.76 kN

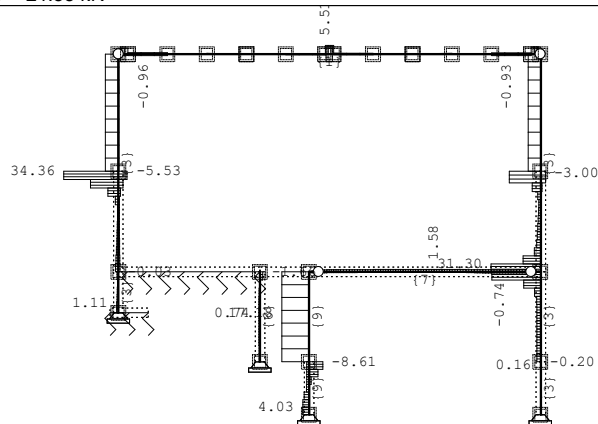
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_6

Utjecaji u gredi: max T3= 34.75 / min T3= -21.55 kN

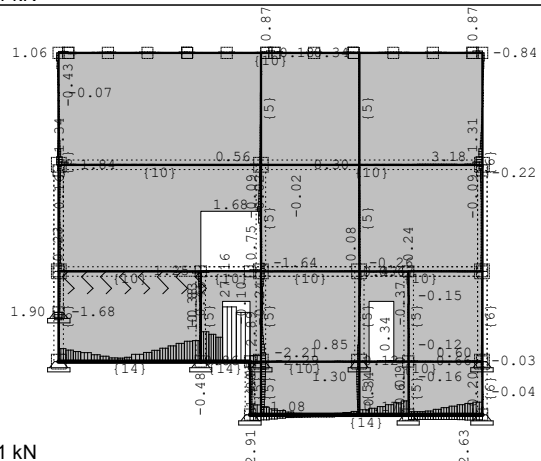
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_4

Utjecaji u gredi: max T3= 34.36 / min T3= -8.61 kN

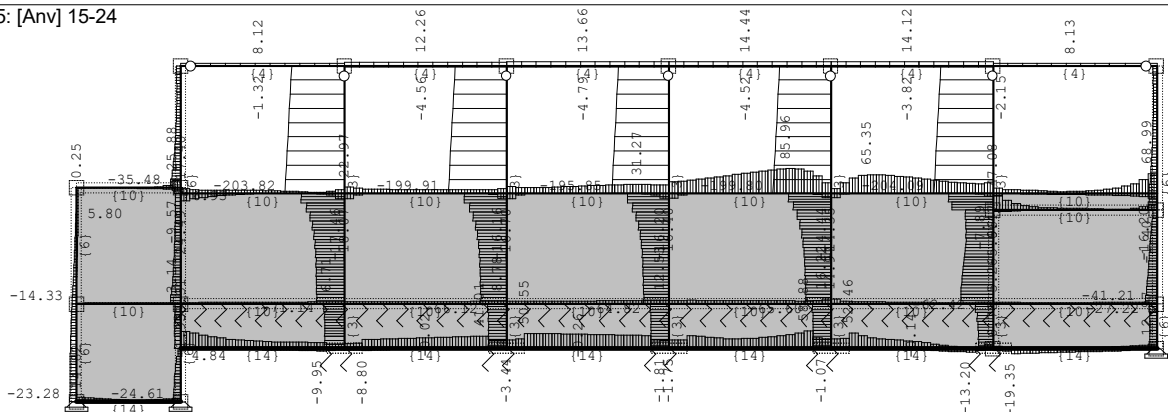
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_2

Utjecaji u gredi: max T3= 27.16 / min T3= -2.91 kN

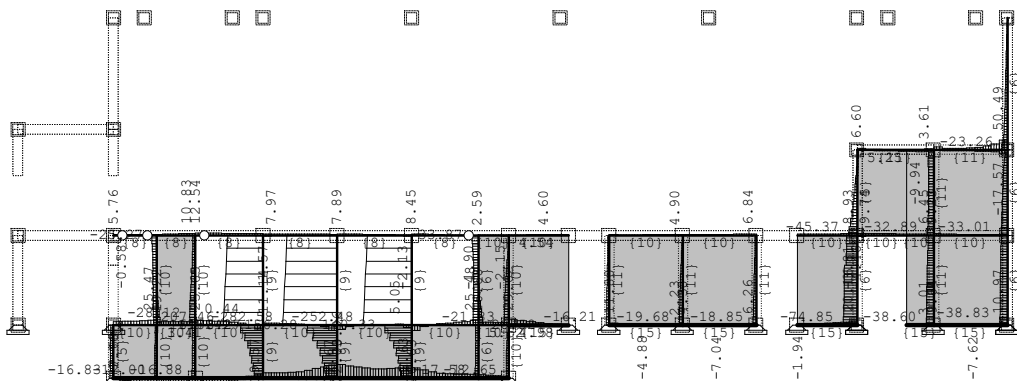
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: H_1

Utjecaji u gredi: max N1= 85.96 / min N1= -204.09 kN

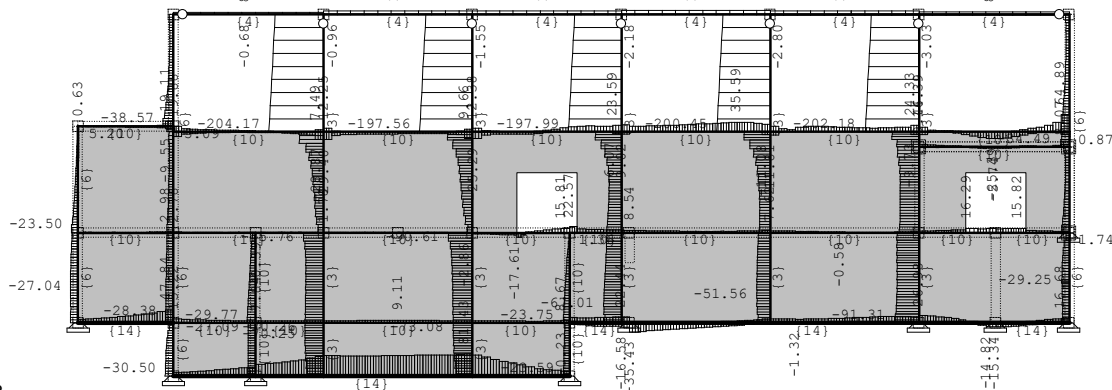
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: H_8

Utjecaji u gredi: max N1= 70.96 / min N1= -282.58 kN

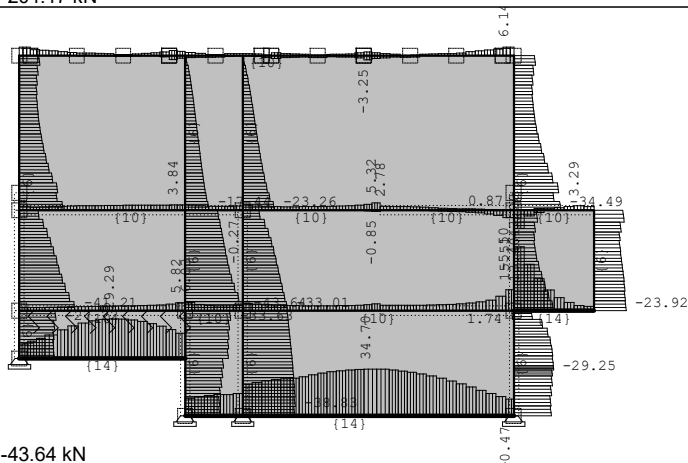
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: H_23

Utjecaji u gredi: max N1= 81.43 / min N1= -204.17 kN

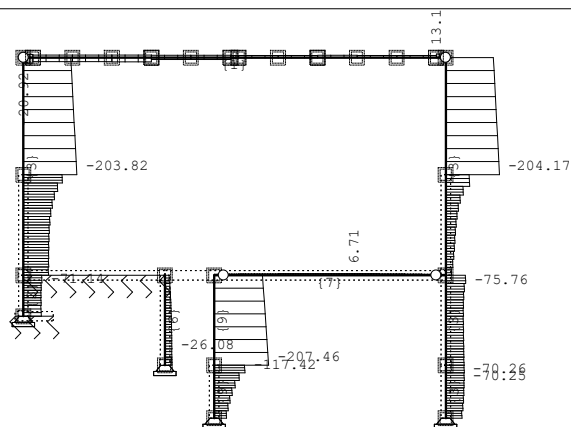
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V_18

Utjecaji u gredi: max N1= 47.20 / min N1= -43.64 kN

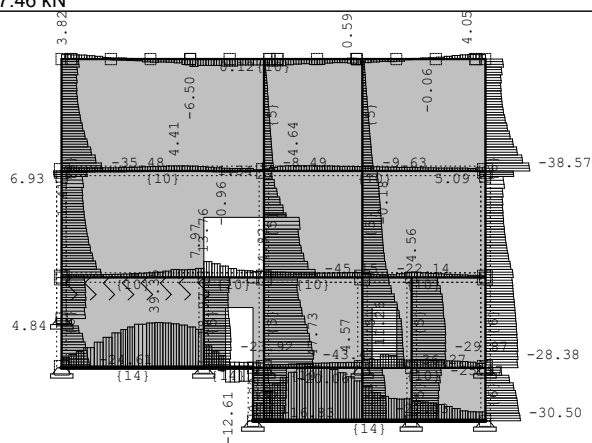
Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V 4

Utjecaji u gredi: max N1= 13.13 / min N1= -207.46 kN

Opt. 25: [Anv] 15-24



Okvir: V 2

Utjecaji u gredi: $\max N_1 = 47.73$ / $\min N_1 = -45.15$ kN

POZ Gk - ARM. BET. GREDA B/H = 30/90 CM

XC1, C - 30/37, B500B

PRORAČUN GREDE : prema HRN EN 1992-1-1 : 2004

Analiza opterećenja prema HRN EN 1991-2-1

Razred izloženosti prema normi HRN EN 206-1 s minimalnim tehnološkim zahtjevima

KARAKTERISTIKE GREDE :Razred izloženosti **XC1**Širina grede $b = 30$ cm $d = 86,0$ cmVisina grede $h = 90$ cm $c = 2,0$ cm**DIMENZIONIRANJE :**

Beton	C - 30/37	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²	Čelik	B500B	$f_{yd} =$	43,48 kN/cm ²
		$f_{ck} =$	30,0 N/mm ²			$f_{yk} =$	500,0 N/mm ²
		$f_{ck,cube} =$	37,0 N/mm ²				

POTREBNA UZDUŽNA ARMATURA :

	za polje	prema Tower-u	$A_{s, pot} =$	0,82	cm
	za lježaj	prema Tower-u	$A_{s, pot} =$	0,86	cm
Za polje	$A_{s, min} = 0,6 \times b_w \times d / f_{yd} =$			3,10	cm ²
	$A_{s, min} = 0,0015 \times b_w \times d =$			3,87	cm ²
	$A_{s, max} = 0,85 \times f_{cd} \times b_{eff} \times h_f / f_{yd} =$			23,46	cm ²
Za ležaj	$A_{s, min} = 0,0015 \times b_{eff} \times d =$			3,87	cm ²

POTREBNA VERTIKALNA ARMATURA :prema Tower-u $A_{sw, pot} =$ **0,00** **cm** $A_{sw,1} = 0,50$ cm² i $m = 2,0$ $\tau_{Rd} = 0,34$ N/mm² $\rho_{w, min} = 0,0011$

Uvjet minimalne poprečne armature :

 $S_{w, max} = A_{sw} / (\rho_{w, min} \times b_w) = 30,45$ cm

Uvjet nosivosti tlačnog štapa :

Za ($0 < V_{sd} \leq 1/5 V_{Rd2}$) $s_w = 0,8xd = 68,8$ cm² < 30 cmZa ($1/5 V_{Rd2} < V_{sd} \leq 2/3 V_{Rd2}$) $s_w = 0,6xd = 51,6$ cm² < 30 cmZa ($2/3 V_{Rd2} < V_{sd} \leq 1,0 V_{Rd2}$) $s_w = 0,3xd = 25,8$ cm² < 20 cm

Uvjet kontrole razmaka spona prema GSU :

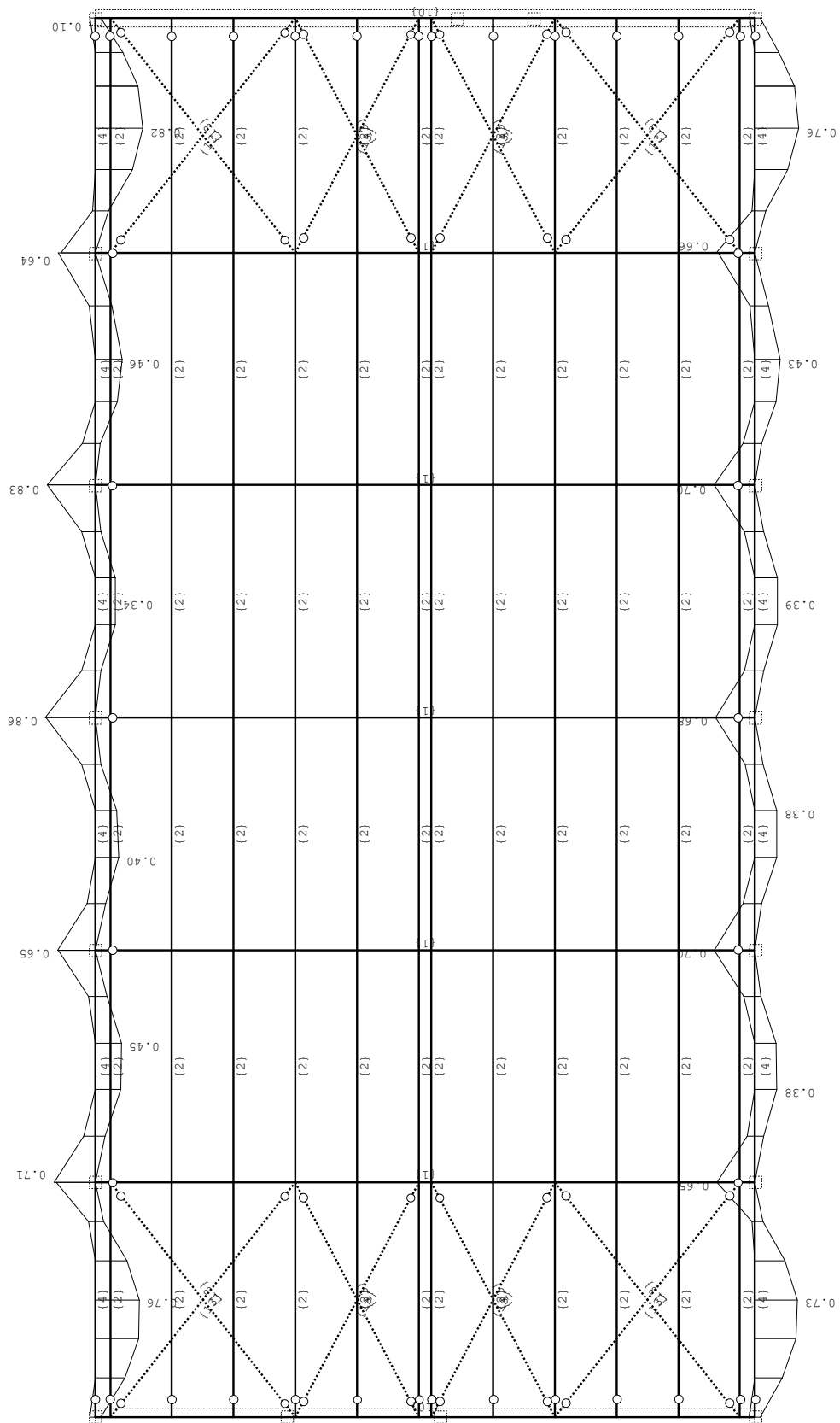
 $s_w = 25$ cm $\rho_w = A_{sw} / (s_w \times b_w) = 0,0013 > \rho_{w, min} = 0,0011$ **ODABRANA ARMATURA GREDE :**

Armirati u polju sa:

GORNJA ZONA : **3 Ø 14****VILICE :** **Ø 8 / 20,0 cm****DONJA ZONA :** **3 Ø 14**

Konstruktivno po visini 2 Ø 10 / 25,0 cm

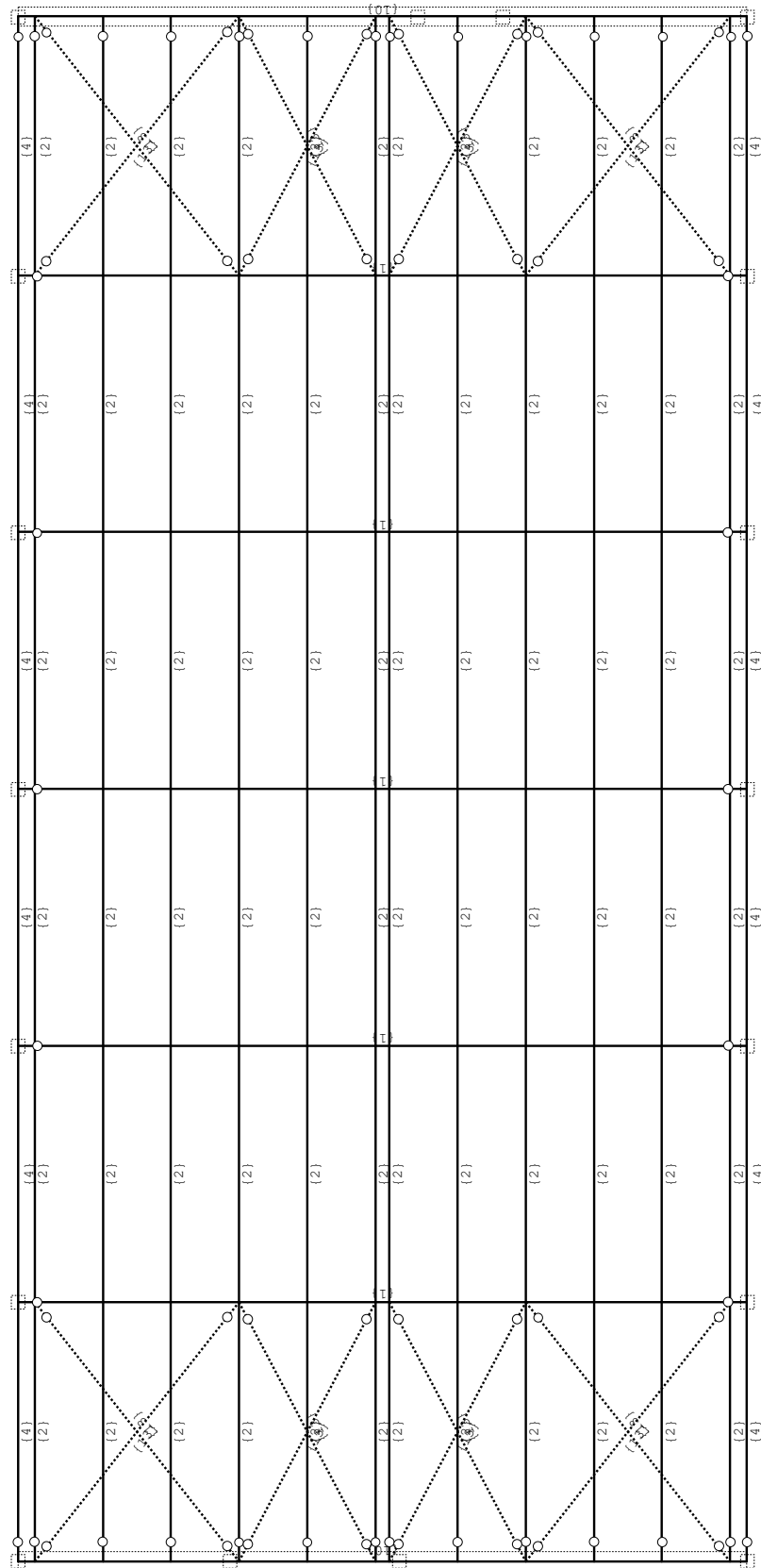
NAPOMENA :Rubno izvesti atiku armiranu uzdužno sa 2 Ø 10 / 25,0 cm². Vilice Ø 8 / 20,0 cm sidriti u podužnu gredu POZ GK.



Mjеровodno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

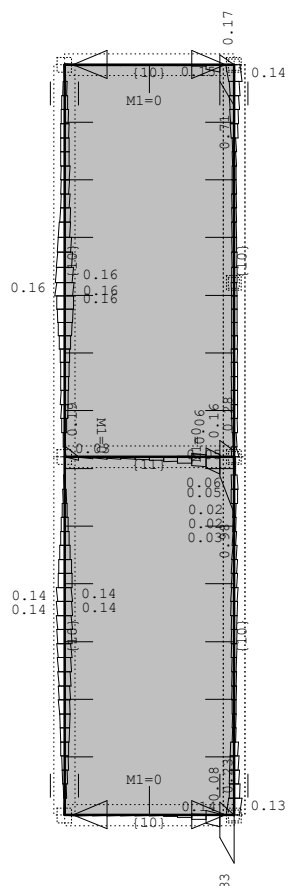
Nivo: Krov [0.00 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1 = 0.86 cm²

Mjersko opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

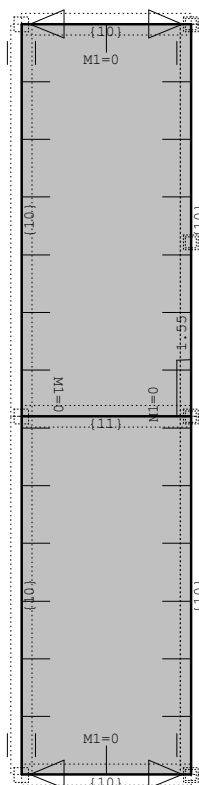


Nivo: Krov [0.00 m]
Armatura u gredama: max Asw= 0.00 cm²

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



Nivo: Ploča prizemlja 1 [-4.10 m]
Armatura u gredama: max $A_{a2}/A_{a1} = 0.98 \text{ cm}^2$
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



Nivo: Ploča prizemlja 1 [-4.10 m]
Armatura u gredama: max $A_{sw} = 1.55 \text{ cm}^2$

POZ 206 - ARM. BET. GREDA B/H = 20/40 CM

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Reakcija ploče 203 - 204	R 203 - 204	=	47,99 kN/m'
2. VI. težina (0,20 x 0,40 x 25) x 1,35		=	2,70 kN/m'
	Σ	=	50,69 kN/m'

GEOMETRIJA GREDE :

Širina grede	b =	20 cm	c =	2,0 cm
Visina grede	h =	40 cm	d =	36,0 cm

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ 206	L =	2,70 m	M _{Sd} =	46,19 kNm	R 206	=	68,43 kN
			V _{Sd} =	68,43 kN			

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	f _{cd} =	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} =	43,48 kN/cm ²
		f _{ck} =	30,0 N/mm ²			f _{yk} =	500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} =	37,0 N/mm ²				

μ_{sds} =	0,089	ζ =	0,942	ϵ_{S1} =	20,0
x =	5,11 cm	ξ =	0,142	ϵ_{C2} =	-3,3

Za polje

As,min =	0,86 cm ²
As,min =	1,08 cm ²
As,max =	12,51 cm ²

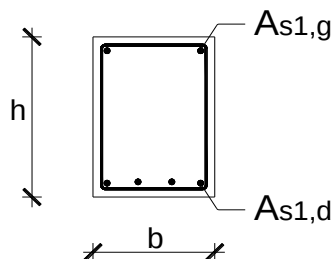
Za ležaj

As,min =	1,08 cm ²
As,max =	10,27 cm ²

Potrebna površina
armature :**As1 = 3,13 cm²**Proračun poprečne armature :

a =	46,00 cm	k =	1,24	τ_{Rd} =	0,03 kN/cm ²	ρ_1 =	0,0022
V _{Sd,A} =	45,12 kN	>	V _{Rd,1} =	39,07 kN	- Potreban je proračun pop. armature !		
Za :	Asw = 1,01 cm ²	i	m = 2	sw =	28,80	>>	potrebni razmak vilica
				sw =	28,80	>>	maksimalni razmak vilica

Armirati u polju sa:

GORNJA ZONA : 2 Ø 12**VILICE : Ø 8 / 25,0 cm****DONJA ZONA : 4 Ø 12**

POZ 207 - ARM. BET. GREDA B/H = 30/50 CM

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Reakcija ploče Kp	R _{Kp}	=	42,47 kN/m'
2. Reakcija ploče 203	R ₂₀₃	=	34,28 kN/m'
3. Zid + Vl. težina (4,20 x 1,00 + 0,30 x 0,50 x 25) x 1,35		=	10,73 kN/m'
	Σ	=	87,48 kN/m'

GEOMETRIJA GREDE :

Širina grede	b =	30 cm	c =	2,0 cm
Visina grede	h =	50 cm	d =	46,0 cm

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ 207	L =	2,40 m	M _{Sd} =	62,99 kNm	R ₂₀₇ =	104,98 kN
			V _{Sd} =	104,98 kN		

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	f _{cd} =	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} =	43,48 kN/cm ²
		f _{ck} =	30,0 N/mm ²			f _{yk} =	500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} =	37,0 N/mm ²				

μ _{sds} =	0,050	ζ =	0,966	ε _{S1} =	20,0
x =	4,19 cm	ξ =	0,091	ε _{C2} =	-2,0

Za polje

As,min =	1,66 cm ²
As,min =	2,07 cm ²
As,max =	5,87 cm ²

Za ležaj

As,min =	2,07 cm ²
As,max =	19,68 cm ²

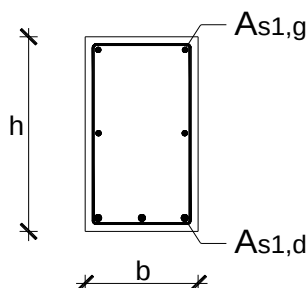
**Potrebna površina
armature :**

As1 = 3,26 cm²

Proračun poprečne armature :

a =	61,00 cm	k =	1,14	τ _{Rd} =	0,03 kN/cm ²	ρ ₁ =	0,0011
V _{Sd,A} =	51,61 kN	<	V _{Rd,1} =	66,62 kN	- Nije potreban proračun pop. armature !		
Za : A _{sw} =	1,01 cm ²	i	m =	2	sw =	30,00	>> potrebni razmak vilica
					sw =	30,00	>> maksimalni razmak vilica

Armirati u polju sa:

GORNJA ZONA : 2 Ø 12**VILICE : Ø 8 / 25,0 cm****DONJA ZONA : 3 Ø 14**

POZ 208 - ARM. BET. GREDA B/H = 30/40 CM

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Vl. težina ograde			5,00 kN/m'
2. Reakcija ploče 205	R 205	=	42,85 kN/m'
3. Vl. težina (0,30 x 0,40 x 25) x 1,35		=	4,05 kN/m'
	Σ	=	51,90 kN/m'

GEOMETRIJA GREDE :

Širina grede	b =	30 cm	c =	2,0 cm
Visina grede	h =	40 cm	d =	36,0 cm

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ 208	L =	2,30 m	M _{Sd} =	34,32 kNm	R 208	=	59,69 kN
			V _{Sd} =	59,69 kN			

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	f _{cd} =	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} =	43,48 kN/cm ²
		f _{ck} =	30,0 N/mm ²			f _{yk} =	500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} =	37,0 N/mm ²				

μ_{sds} =	0,044	ζ =	0,968	ϵ_{s1} =	20,0
x =	3,13 cm	ξ =	0,087	ϵ_{c2} =	-1,9

Za polje

A _{s,min} =	1,30 cm ²
A _{s,min} =	1,62 cm ²
A _{s,max} =	5,87 cm ²

Za ležaj

A _{s,min} =	1,62 cm ²
A _{s,max} =	15,40 cm ²

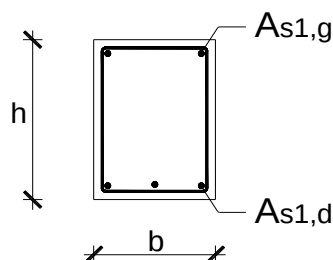
**Potrebna površina
armature :**

A_{s1} = 2,27 cm²

Proračun poprečne armature :

a =	51,00 cm	k =	1,24	τ_{Rd} =	0,03 kN/cm ²	ρ_1 =	0,0015
V _{Sd,A} =	33,22 kN	<	V _{Rd,1} =	57,29 kN	- Nije potreban proračun pop. armature !		
Za : A _{sw} =	1,01 cm ²	i	m =	2	s _w =	28,80	>> potrební razmak vilica
					s _w =	28,80	>> maksimalni razmak vilica

Armirati u polju sa:

GORNJA ZONA : 2 Ø 12**VILICE : Ø 8 / 25,0 cm****DONJA ZONA : 3 Ø 12**

POZ 209 - ARM. BET. GREDA B/H = 30/40 CM

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Vl. težina atike			3,00 kN/m'
2. Reakcija ploče 201 -202	R 201 -202	=	21,67 kN/m'
3. Vl. težina (0,30 x 0,40 x 25) x 1,35		=	4,05 kN/m'
	Σ	=	28,72 kN/m'

GEOMETRIJA GREDE :

Širina grede	b =	30 cm	c =	2,0 cm
Visina grede	h =	40 cm	d =	36,0 cm

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ 209	L =	2,40 m	M _{Sd} =	20,68 kNm	R 209	=	34,47 kN
			V _{Sd} =	34,47 kN			

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	f _{cd} =	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} =	43,48 kN/cm ²
		f _{ck} =	30,0 N/mm ²			f _{yk} =	500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} =	37,0 N/mm ²				

μ _{sds} =	0,027	ζ =	0,977	ε _{s1} =	20,0
x =	2,34 cm	ξ =	0,065	ε _{c2} =	-1,4

Za polje

As,min =	1,30 cm ²
As,min =	1,62 cm ²
As,max =	5,87 cm ²

Za ležaj

As,min =	1,62 cm ²
As,max =	15,40 cm ²

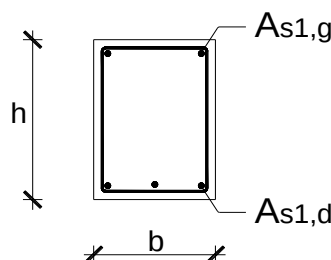
**Potrebna površina
armature :**

As1 = 1,35 cm²

Proračun poprečne armature :

a =	51,00 cm	k =	1,24	τ _{Rd} =	0,03 kN/cm ²	ρ ₁ =	0,0015
V _{Sd,A} =	19,82 kN	<	V _{Rd,1} =	57,29 kN	-	Nije potreban proračun pop. armature !	
Za : A _{sw} =	1,01 cm ²	i	m =	2	sw =	28,80	>> potrebni razmak vilica
					sw =	28,80	>> maksimalni razmak vilica

Armirati u polju sa:

GORNJA ZONA : 2 Ø 12**VILICE : Ø 8 / 25,0 cm****DONJA ZONA : 3 Ø 12**

POZ 210 - ARM. BET. GREDA B/H = 30/40 CM

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Vl. težina atike			3,00 kN/m'
2. Reakcija ploče 202	R 202	=	21,67 kN/m'
3. Vl. težina (0,30 x 0,40 x 25) x 1,35		=	4,05 kN/m'
	Σ	=	28,72 kN/m'

GEOMETRIJA GREDE :

Širina grede	b =	30 cm	c =	2,0 cm
Visina grede	h =	40 cm	d =	36,0 cm

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ 210	L =	2,40 m	M _{Sd} =	20,68 kNm	R 210 =	34,47 kN
			V _{Sd} =	34,47 kN		

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	f _{cd} =	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} =	43,48 kN/cm ²
		f _{ck} =	30,0 N/mm ²			f _{yk} =	500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} =	37,0 N/mm ²				

μ_{sds} =	0,027	ζ =	0,977	ϵ_{s1} =	20,0
x =	2,34 cm	ξ =	0,065	ϵ_{c2} =	-1,4

Za polje

As,min =	1,30 cm ²
As,min =	1,62 cm ²
As,max =	5,87 cm ²

Za ležaj

As,min =	1,62 cm ²
As,max =	15,40 cm ²

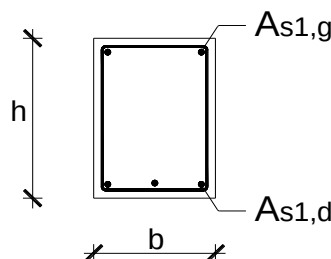
**Potrebna površina
armature :**

As1 = 1,35 cm²

Proračun poprečne armature :

a =	51,00 cm	k =	1,24	τ_{Rd} =	0,03 kN/cm ²	ρ_1 =	0,0015
V _{Sd,A} =	19,82 kN	<	V _{Rd,1} =	57,29 kN	- Nije potreban proračun pop. armature !		
Za : A _{sw} =	1,01 cm ²	i	m =	2	sw =	28,80	>> potrebni razmak vilica
					sw =	28,80	>> maksimalni razmak vilica

Armirati u polju sa:

GORNJA ZONA : 2 Ø 12**VILICE : Ø 8 / 25,0 cm****DONJA ZONA : 3 Ø 12**

Napomena: statička visina se povećava izvedbom AB zida. Armaturu zida sidriti u gredu.

POZ 211 - ARM. BET. GREDA B/H = 30/40 CM

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Reakcija ploče K1	R _{K1}	=	19,77 kN/m'
2. VI. težina (0,30 x 0,40 x 25) x 1,35		=	4,05 kN/m'
	Σ	=	23,82 kN/m'

GEOMETRIJA GREDE :

Širina grede	b =	30 cm	c =	2,0 cm
Visina grede	h =	40 cm	d =	36,0 cm

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ 211	L =	2,40 m	M _{Sd} =	17,15 kNm	R ₂₁₁ =	28,58 kN
			V _{Sd} =	28,58 kN		

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	f _{cd} =	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} =	43,48 kN/cm ²
		f _{ck} =	30,0 N/mm ²			f _{yk} =	500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} =	37,0 N/mm ²				

μ_{sds} =	0,022	ζ =	0,980	ϵ_{S1} =	20,0
x =	2,05 cm	ξ =	0,057	ϵ_{C2} =	-1,2

Za polje

As,min =	1,30 cm ²
As,min =	1,62 cm ²
As,max =	5,87 cm ²

Za ležaj

As,min =	1,62 cm ²
As,max =	15,40 cm ²

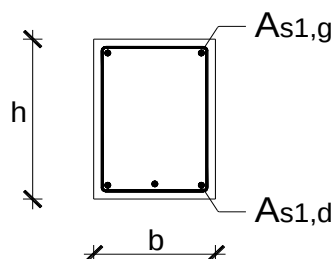
**Potrebna površina
armature :**

As1 = 1,12 cm²

Proračun poprečne armature :

a =	51,00 cm	k =	1,24	τ_{Rd} =	0,03 kN/cm ²	ρ_1 =	0,0015
V _{Sd,A} =	16,44 kN	<	V _{Rd,1} =	57,29 kN	- Nije potreban proračun pop. armature !		
Za :	Asw = 1,01 cm ²	i	m = 2	sw =	28,80	>>	potrebni razmak vilica
				sw =	28,80	>>	maksimalni razmak vilica

Armirati u polju sa:

GORNJA ZONA : 2 Ø 12**VILICE : Ø 8 / 25,0 cm****DONJA ZONA : 3 Ø 12**

Napomena: statička visina se povećava izvedbom AB zida. Armaturu zida sidriti u gredu.

POZ 212 - ARM. BET. GREDA B/H = 30/40 CM

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Vl. težina ograde		5,00 kN/m'
2. Reakcija ploče 203	R 203	= 34,28 kN/m'
3. Vl. težina (0,30 x 0,40 x 25) x 1,35		= 4,05 kN/m'
	Σ	= 43,33 kN/m'

GEOMETRIJA GREDE :

Širina grede	b =	30 cm	c =	2,0 cm
Visina grede	h =	40 cm	d =	36,0 cm

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ 212	L =	3,00 m	M _{Sd} =	48,75 kNm	R 212	=	65,00 kN
			V _{Sd} =	65,00 kN			

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	f _{cd} =	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} =	43,48 kN/cm ²
		f _{ck} =	30,0 N/mm ²			f _{yk} =	500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} =	37,0 N/mm ²				

μ _{sds} =	0,063	ζ =	0,959	ε _{s1} =	20,0
x =	3,85 cm	ξ =	0,107	ε _{c2} =	-2,4

Za polje

As,min =	1,30 cm ²
As,min =	1,62 cm ²
As,max =	5,87 cm ²

Za ležaj

As,min =	1,62 cm ²
As,max =	15,40 cm ²

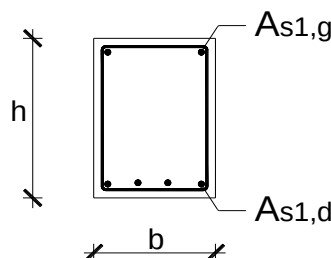
**Potrebna površina
armature :**

As1 = 3,25 cm²

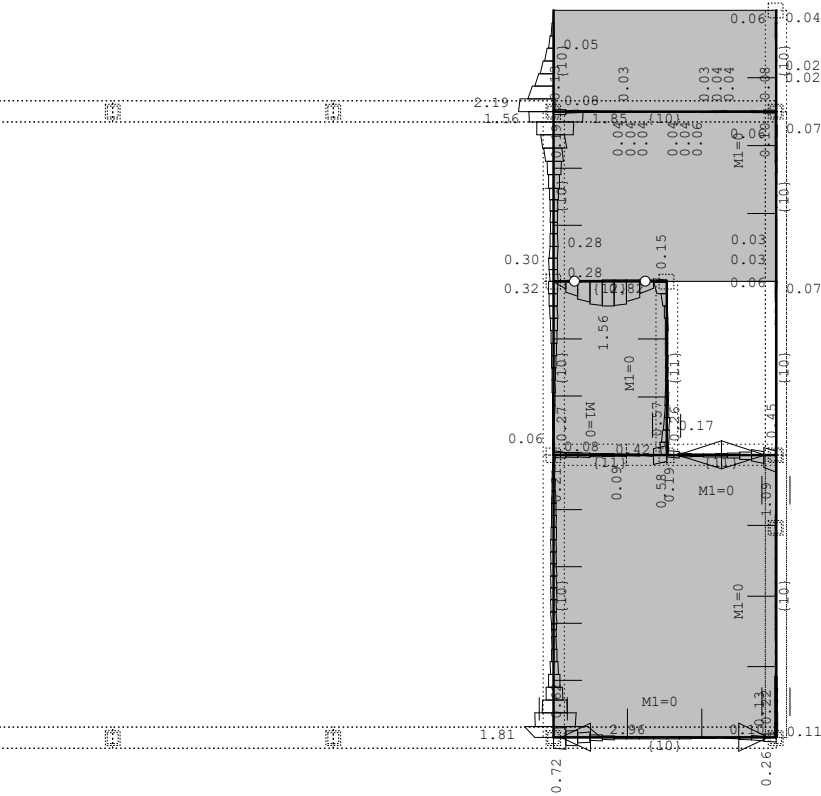
Proračun poprečne armature :

a =	51,00 cm	k =	1,24	τ _{Rd} =	0,03 kN/cm ²	ρ ₁ =	0,0015
V _{Sd,A} =	42,90 kN	<	V _{Rd,1} =	57,29 kN	-	Nije potreban proračun pop. armature !	
Za : A _{sw} =	1,01 cm ²	i	m =	2	sw =	28,80	>> potrebni razmak vilica
					sw =	28,80	>> maksimalni razmak vilica

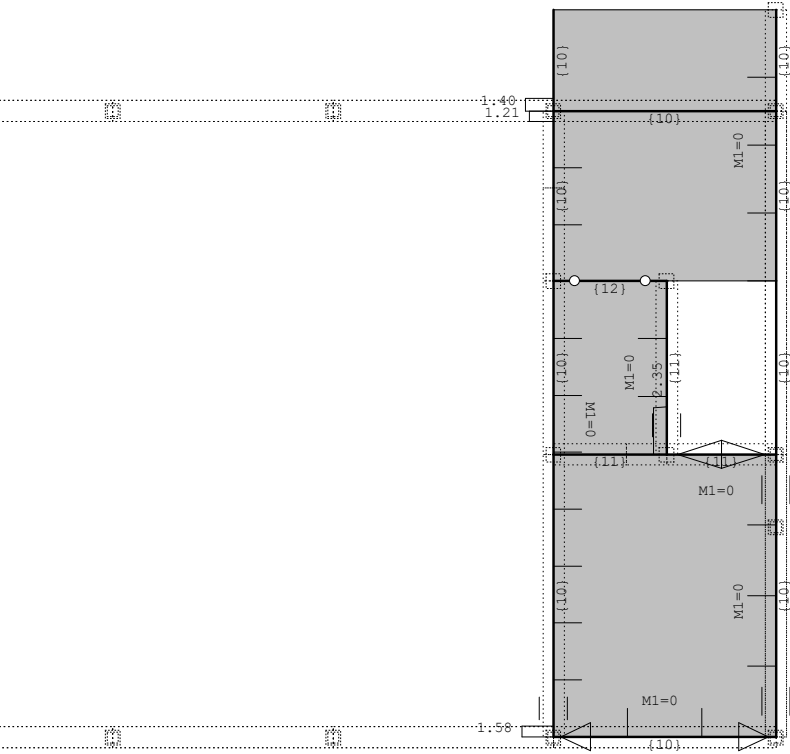
Armirati u polju sa:

GORNJA ZONA : 2 Ø 12**VILICE : Ø 8 / 25,0 cm****DONJA ZONA : 4 Ø 12**

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



Nivo: Ploča prizemlja 0 [-4.85 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 2.96 cm²
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



Nivo: Ploča prizemlja 0 [-4.85 m]
Armatura u gredama: max Asw= 2.35 cm²

POZ 128 - ARM. BET. GREDA B/H = 40/46 CM

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Reakcija ploče 106-109	R 106-109	=	48,49 kN/m'
2. VI. težina (0,40 x 0,46 x 25) x 1,35		=	6,21 kN/m'
	Σ	=	54,70 kN/m'

GEOMETRIJA GREDE :

Širina grede	b =	40 cm	c =	2,0 cm	b _{eff} =	180 cm
Visina grede	h =	46 cm	d =	42,0 cm		

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ 128	L =	8,30 m	M _{Sd} =	471,05 kNm	R 128	=	227,01 kN
			V _{Sd} =	227,01 kN			

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	f _{cd} =	2,00 kN/cm ²	Čelik	B 500B	f _{yd} =	43,48 kN/cm ²
		f _{ck} =	30,0 N/mm ²			f _{yk} =	500,0 N/mm ²
		f _{ck,cube} =	37,0 N/mm ²				

μ_{sds} =	0,074	ζ =	0,951	ϵ_{S1} =	20,0
x =	5,17 cm	ξ =	0,123	ϵ_{C2} =	-2,8

Za polje

As,min =	2,02 cm ²
As,min =	2,52 cm ²
As,max =	112,61 cm ²

Za ležaj

As,min =	11,34 cm ²
As,max =	23,96 cm ²

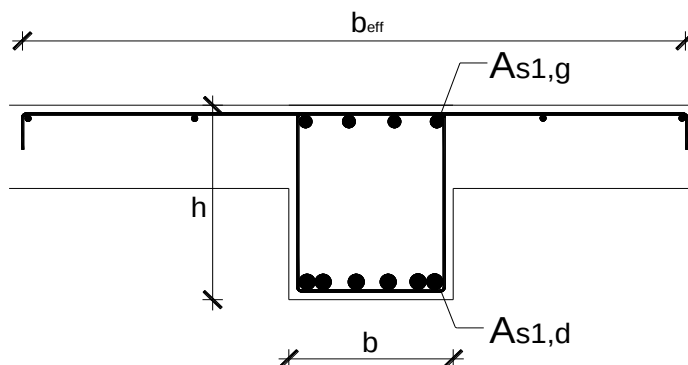
**Potrebna površina
armature :**

As1 = 27,12 cm²

Proračun poprečne armature :

a =	62,00 cm	k =	1,18	τ_{Rd} =	0,03 kN/cm ²	ρ_1 =	0,0009
V _{Sd,A} =	193,10 kN	>	V _{Rd,1} =	83,40 kN	- Potreban je proračun pop. armature !		
Za :	A _{sw} = 1,58 cm ²	i	m = 2	S _w =	16,61	>>	potrebni razmak vilica
				S _w =	25,20	>>	maksimalni razmak vilica

Armirati u polju sa:

GORNJA ZONA : 4 Ø 20 + 4 Ø 16**VILICE : Ø 10 / 10,0 cm / 15,0 cm / 25,0 cm****DONJA ZONA : 6 Ø 25**

POZ 129 - ARM. BET. KONTINUIRANA GREDA B/H = 30/46 CM

XC1, C - 30/37, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Reakcija ploče 105 - 112	$R_{105-112} = 35,92 \text{ kN/m'}$
2. VI. težina (0,30 x 0,46 x 25) x 1,35	$= 4,66 \text{ kN/m'}$
	$\Sigma = 40,58 \text{ kN/m'}$

GEOMETRIJA GREDE :

Širina grede	$b = 30 \text{ cm}$	$c = 2,0 \text{ cm}$
Visina grede	$h = 46 \text{ cm}$	$d = 42,0 \text{ cm}$

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ 129	$L_1 = 2,20 \text{ m}$	$M_{Sd,p} = 19,64 \text{ kNm}$	$R_{129,lj} = 44,64 \text{ kN}$
	$L_2 = 2,20 \text{ m}$	$V_{Sd} = 44,64 \text{ kN}$	$R_{129,sr} = 89,27 \text{ kN}$
		$M_{Sd,l} = 21,82 \text{ kNm}$	$R_{129,sr} = 89,27 \text{ kN}$

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	$f_{cd} = 2,00 \text{ kN/cm}^2$	Čelik	B 500B	$f_{yd} = 43,48 \text{ kN/cm}^2$
		$f_{ck} = 30,0 \text{ N/mm}^2$			$f_{yk} = 500,0 \text{ N/mm}^2$
		$f_{ck,cube} = 37,0 \text{ N/mm}^2$			

POLJE	$\mu_{sds} = 0,019$	$\zeta = 0,982$	$\epsilon_{S1} = 20,0$
	$x = 2,18 \text{ cm}$	$\xi = 0,052$	$\epsilon_{C2} = -1,1$
LEŽAJ	$\mu_{sds} = 0,021$	$\zeta = 0,963$	$\epsilon_{S1} = 5,0$
	$x = 4,49 \text{ cm}$	$\xi = 0,107$	$\epsilon_{C2} = -1,4$

Za polje

$A_{s,min} = 1,51 \text{ cm}^2$
$A_{s,min} = 1,89 \text{ cm}^2$
$A_{s,max} = 5,87 \text{ cm}^2$

Za ležaj

$A_{s,min} = 1,89 \text{ cm}^2$
$A_{s,max} = 17,97 \text{ cm}^2$

Potrebna površina armature :

polje	$A_{s1} = 1,10 \text{ cm}^2$
ležaj	$A_{s1} = 1,24 \text{ cm}^2$

Proračun poprečne armature :

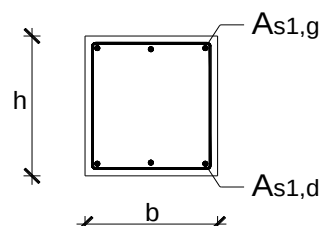
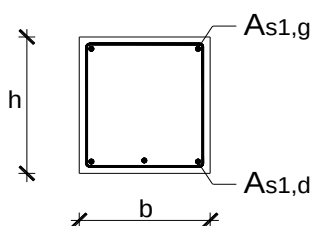
$a = 57,00 \text{ cm}$	$k = 1,18$	$\tau_{Rd} = 0,03 \text{ kN/cm}^2$	$\rho_1 = 0,0012$
$V_{Sd,A} = 21,51 \text{ kN}$	$< V_{Rd,1} = 63,18 \text{ kN}$	- Nije potreban proračun pop. armature !	
Za : $A_{sw} = 1,01 \text{ cm}^2$	$i \quad m = 2$	$s_w = 30,00$	$>> \text{potrebni razmak vilica}$
		$s_w = 30,00$	$>> \text{maksimalni razmak vilica}$

Armirati u polju sa:

Armirati nad ležajem sa:

GORNJA ZONA : 2 Ø 12
DONJA ZONA : 3 Ø 12

GORNJA ZONA : 3 Ø 12
DONJA ZONA : 3 Ø 12

VILICE : Ø 8 / 20,0 cm

POZ 130 - ARM. BET. GREDA B/H = 30/16 CM

XC1, C - 25/30, B 500B

OPTEREĆENJE :

1. Reakcija ploče 204 i 205	60%	R 204 i 205	=	26,74 kN/m'
2. Zid + VI. težina (2,80 x 3,00 + 0,30 x 0,16 x 25) x 1,35			=	12,96 kN/m'
		Σ	=	39,70 kN/m'

GEOMETRIJA GREDE :

Širina grede	b =	30 cm	c =	1,5 cm	b _{eff} =	50 cm
Visina grede	h =	16 cm	d =	13,0 cm		

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ 130	L =	1,70 m	M _{Sd} =	14,34 kNm	R 130	=	33,74 kN
			V _{Sd} =	33,74 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} =	0,102	ζ =	0,928	ϵ_{S1} =	10,0
x =	2,43 cm	ξ =	0,187	ϵ_{C2} =	-2,3

Za polje

As,min =	0,47 cm ²
As,min =	0,59 cm ²
As,max =	8,15 cm ²

Za ležaj

As,min =	0,98 cm ²
As,max =	4,63 cm ²

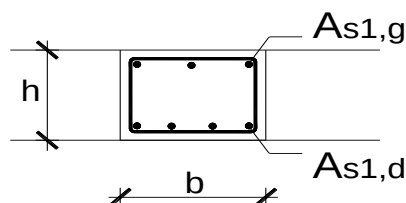
**Potrebna površina
armature :**

As1 = 2,73 cm²

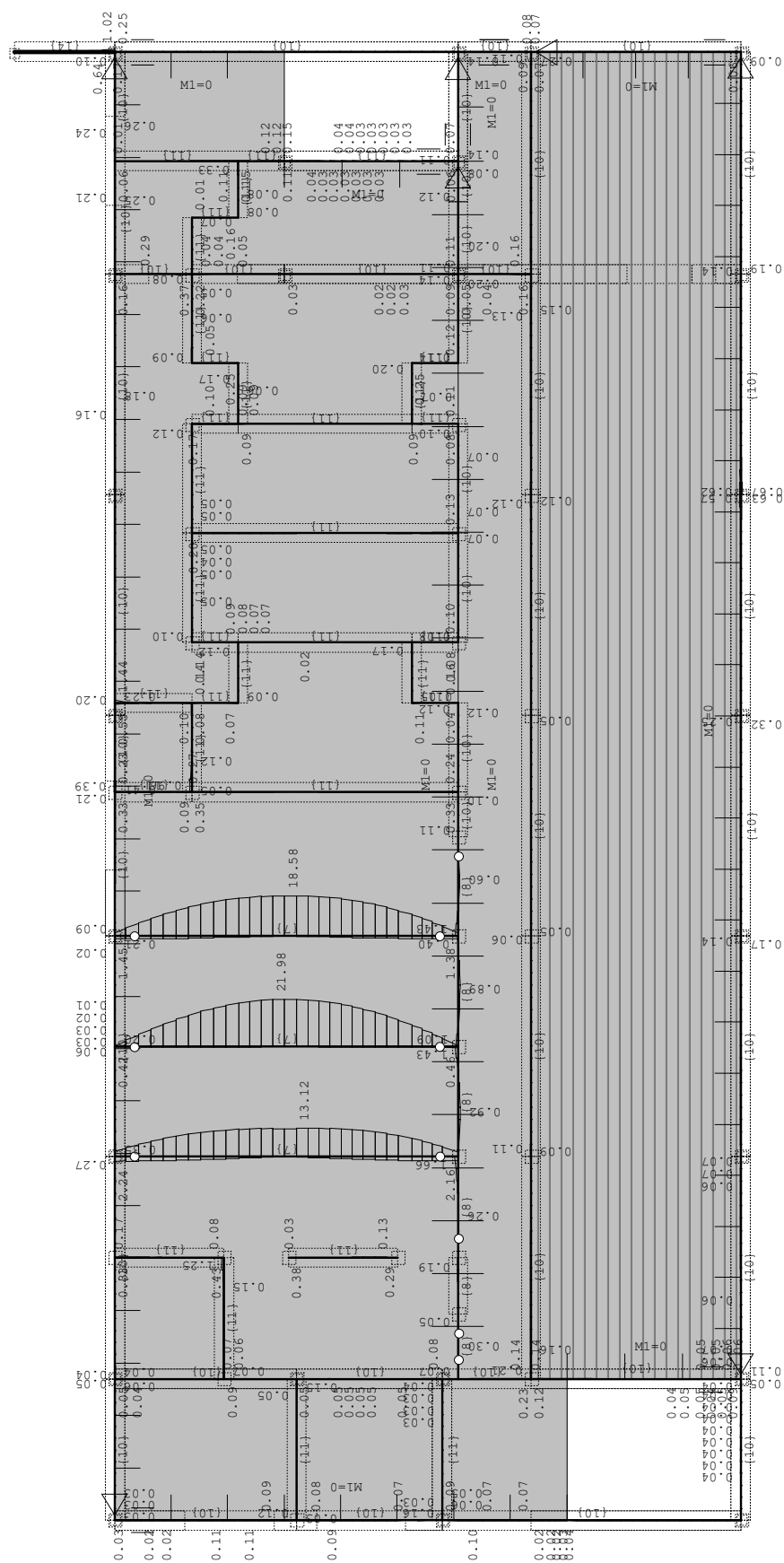
Proračun poprečne armature :

a =	28,00 cm	k =	1,47	τ_{Rd} =	0,03 kN/cm ²	ρ_1 =	0,004
V _{Sd,A} =	22,63 kN	<	V _{Rd,1} =	23,41 kN	- Nije potreban proračun pop. armature !		
Za :	A _{sw} = 1,01 cm ²	i	m = 2	S _w =	10,40	>>	potrebni razmak vilica
				S _w =	10,40	>>	maksimalni razmak vilica

Armirati u polju sa:

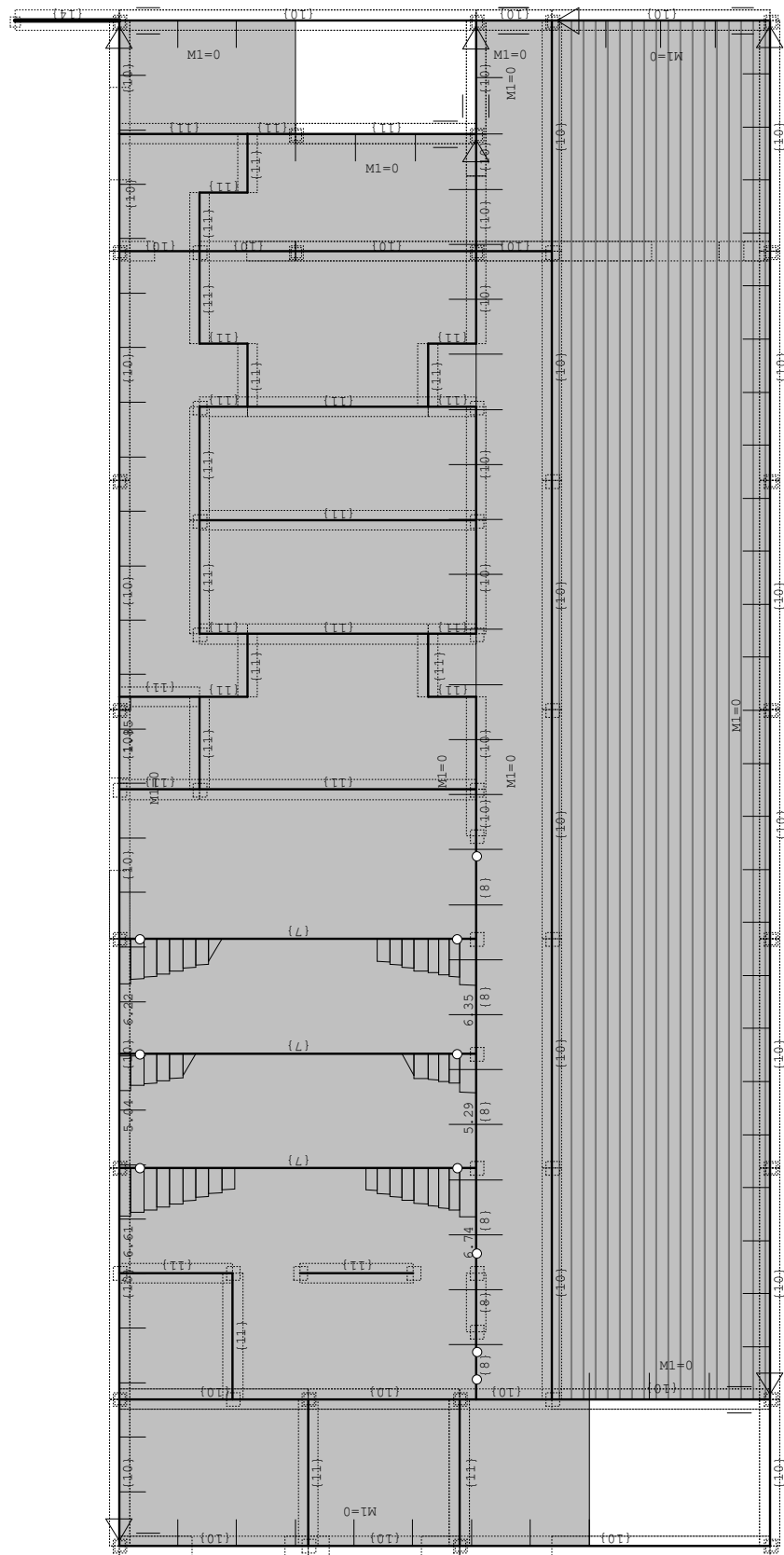
GORNJA ZONA : 3 Ø 12**VILICE : Ø 8 / 10,0 cm****DONJA ZONA : 4 Ø 12**

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



Nivo: Pod dvorane [-8.00 m]
 Armatura u gredama: max Aa2/Aa1 = 21.98 cm²

Mjersko opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



Nivo: Pod dvorane [-8.00 m]
Armatura u gredama: max Asw= 6.74 cm²

POZ N1 - ARM. BET. NADVOJI 20/30 CMXC1, C - 30/37, B 500B

Armirani sa:

gornja zona	2 Ø 12	vilice Ø 6 / 20,0 cm
donja zona	2 Ø 12	

POZ N2 - ARM. BET. NADVOJI 30/30 CMXC1, C - 30/37, B 500B

Armirani sa:

gornja zona	2 Ø 12	vilice Ø 6 / 20,0 cm
donja zona	2 Ø 12	

ZIDOVI OD OPEKEMO15 i MM5

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

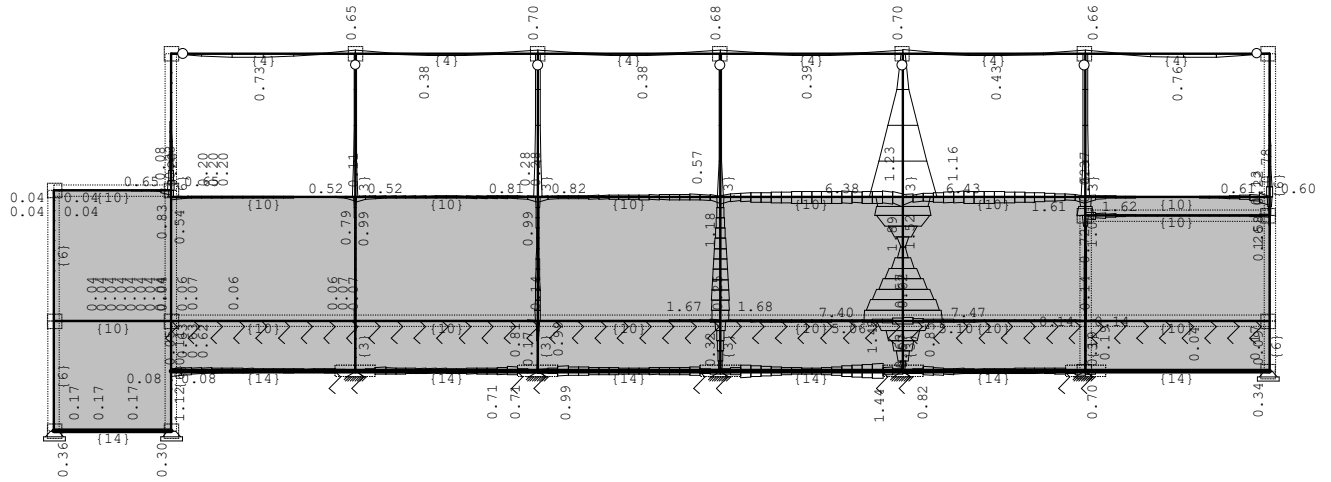
- marka opeke MO 10 MN/m²
- produžni mortu MM 10,0 MN/m²

Karakteristike zidova građevine :

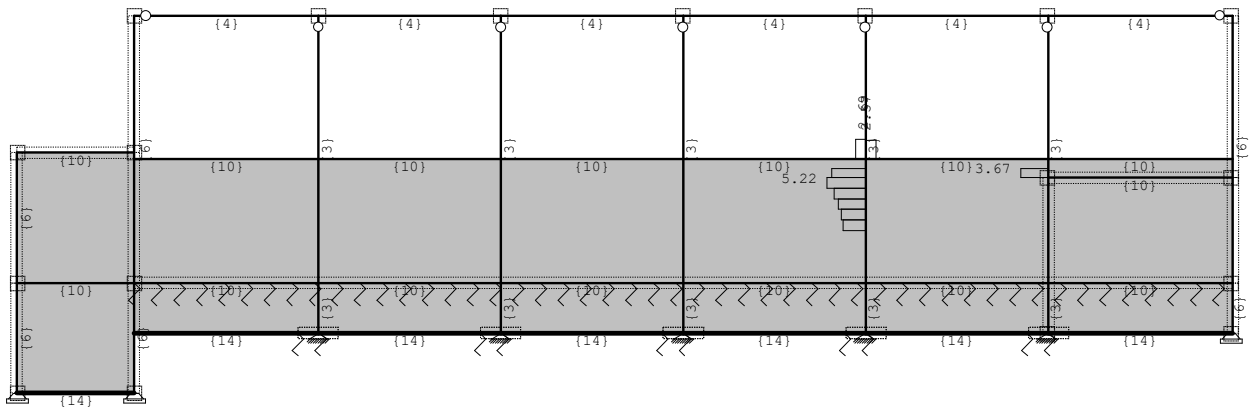
- Materijal - razred zidnih elemenata B, zide izvedeno od :
Zidni elementi I kategorije i mort zadanog sastava
prema HRN EN 998-2 i HRN EN 1996-2
- Razred izvedbe 2

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

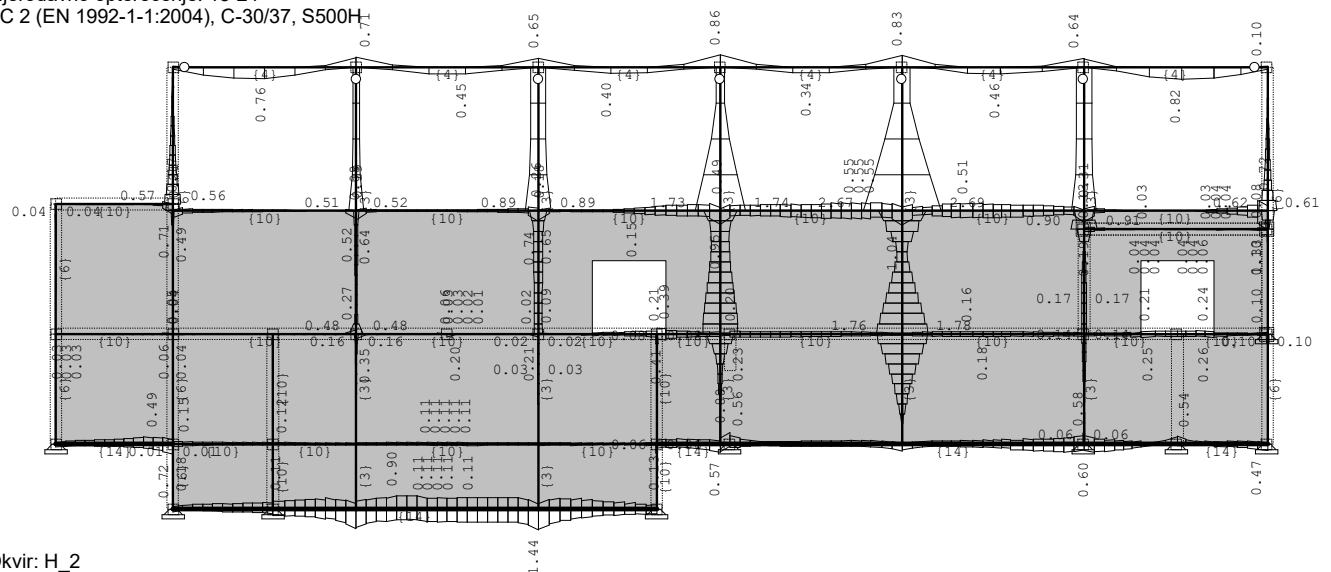
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



Okvir: H_1
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 7.47 cm²
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

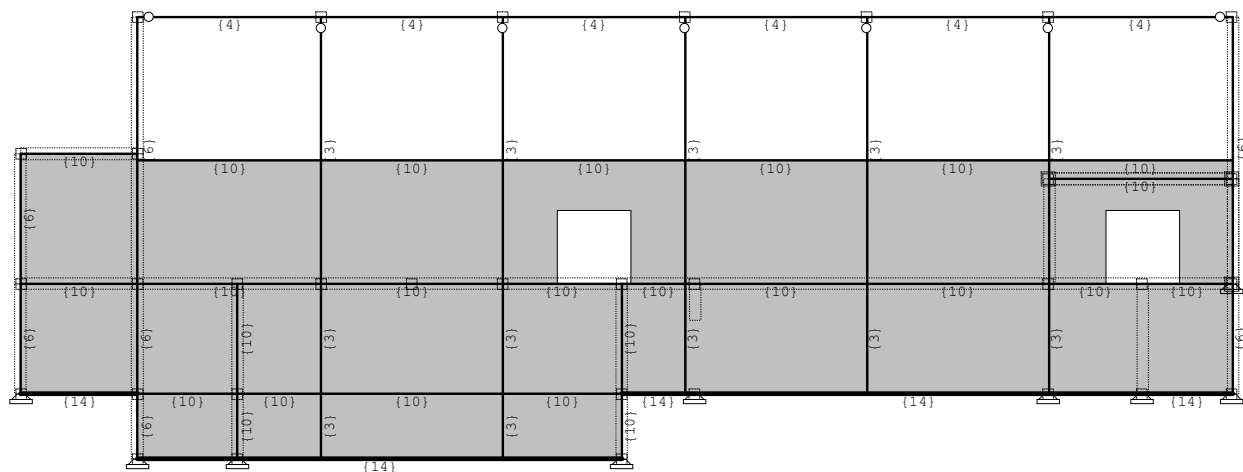


Okvir: H_1
Armatura u gredama: max Asw= 5.22 cm²
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



Okvir: H_2
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 2.69 cm²

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

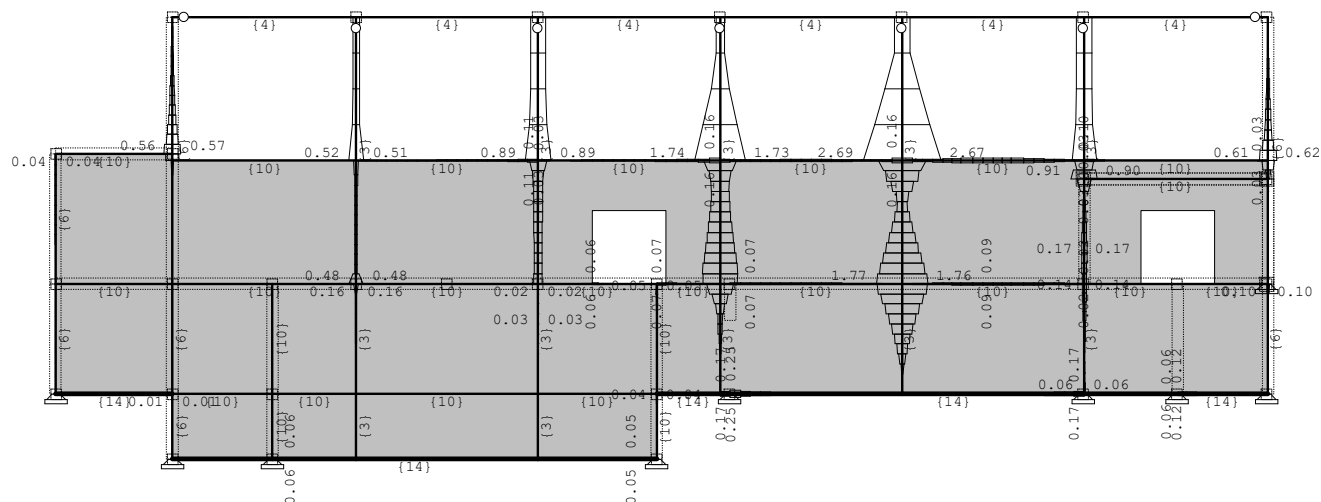


Okvir: H 2

Armatura u gredama: max $A_{sw} = 0.00 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 15-24

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

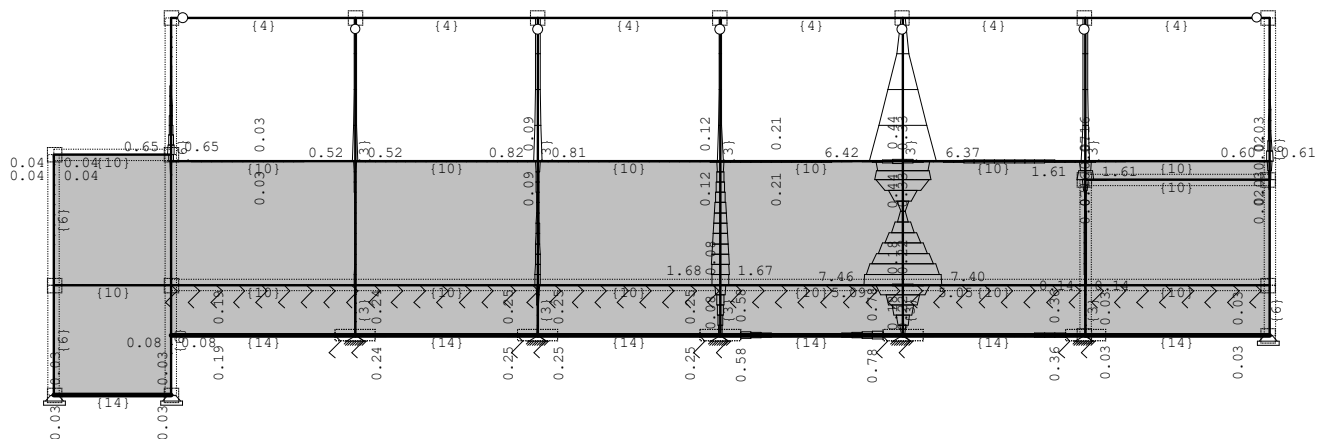


Okvir: H 2

Armatura u gredama: $\max A_{a3}/A_{a4} = 2.69 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 15-24

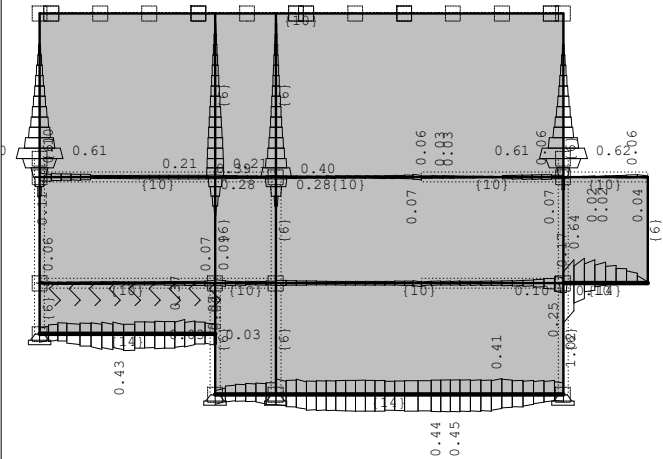
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



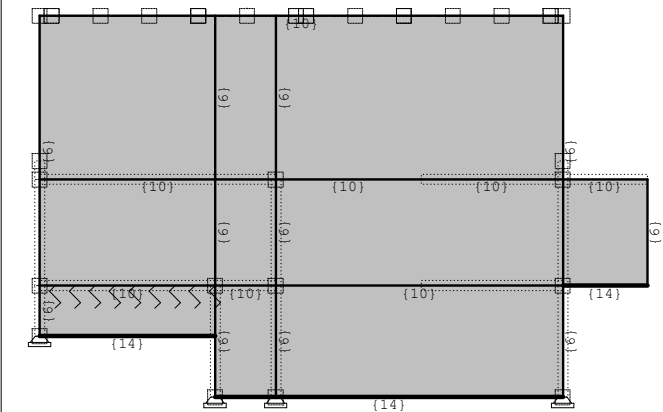
Okvir: H 1

Armatura u gredama: $\max A_{a3}/A_{a4} = 7.46 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

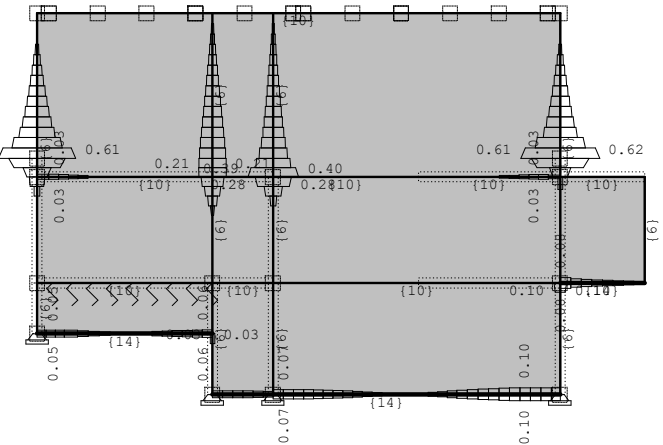


Okvir: V_18
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 1.02 cm²
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

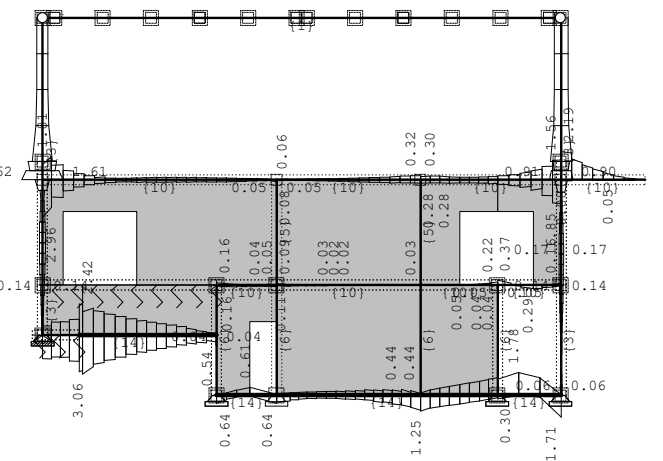


Okvir: V_18
Armatura u gredama: max Asw= 0.00 cm²

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

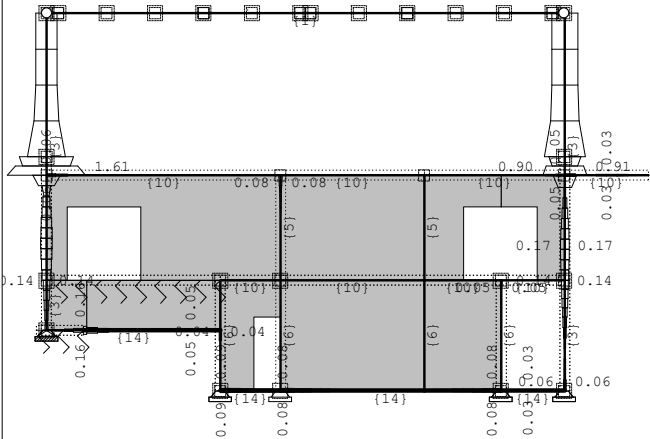


Okvir: V_18
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.62 cm²
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



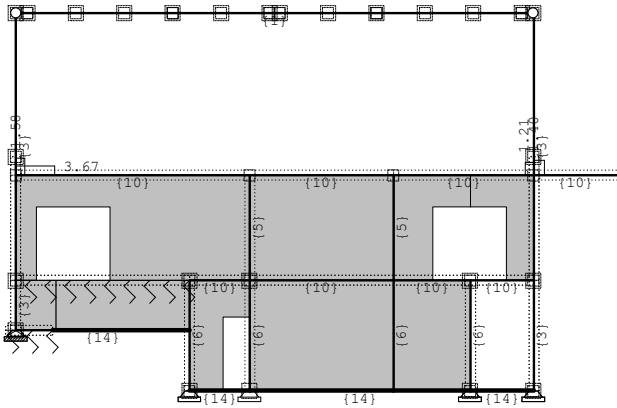
Okvir: V_5
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 3.06 cm²

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

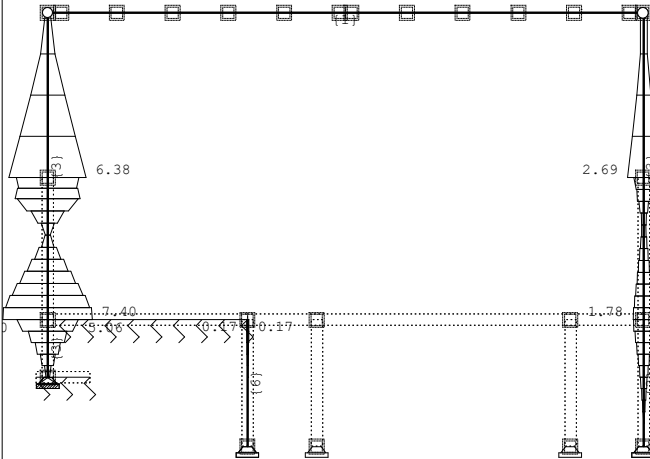


Okvir: V_5
Armatura u gredama: max $A_{a3}/A_{a4} = 1.61 \text{ cm}^2$
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

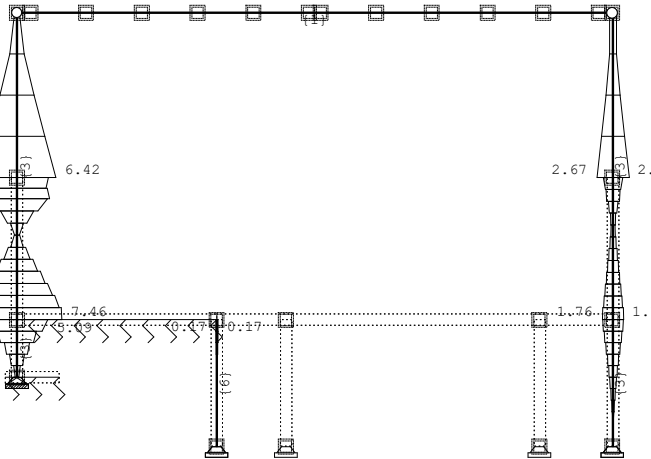
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



Okvir: V_5
Armatura u gredama: max $A_{sw} = 3.67 \text{ cm}^2$
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

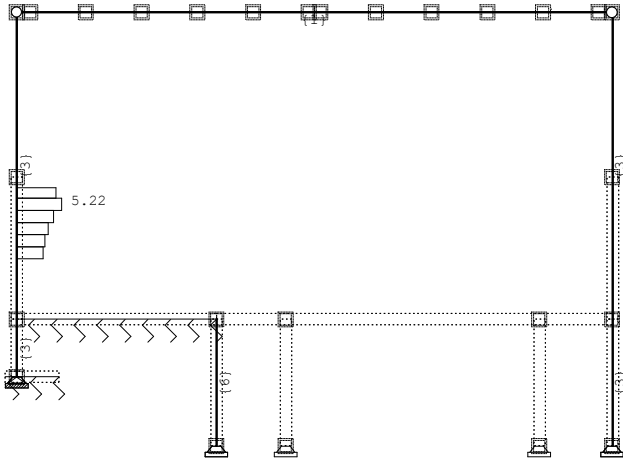


Okvir: V_4
Armatura u gredama: max $A_{a2}/A_{a1} = 7.47 \text{ cm}^2$



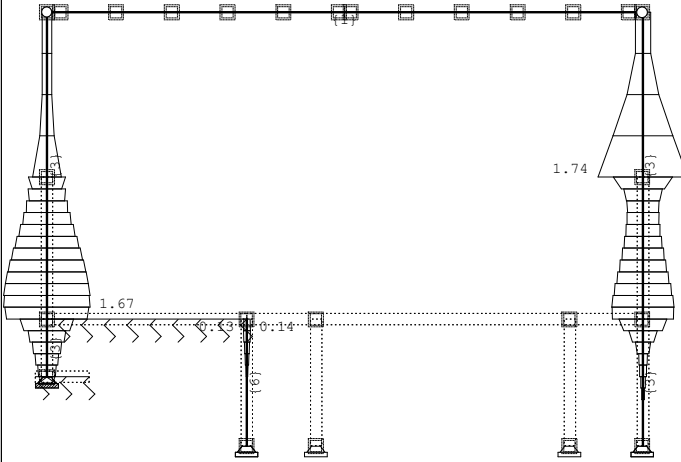
Okvir: V_4
Armatura u gredama: max $A_{a3}/A_{a4} = 7.46 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

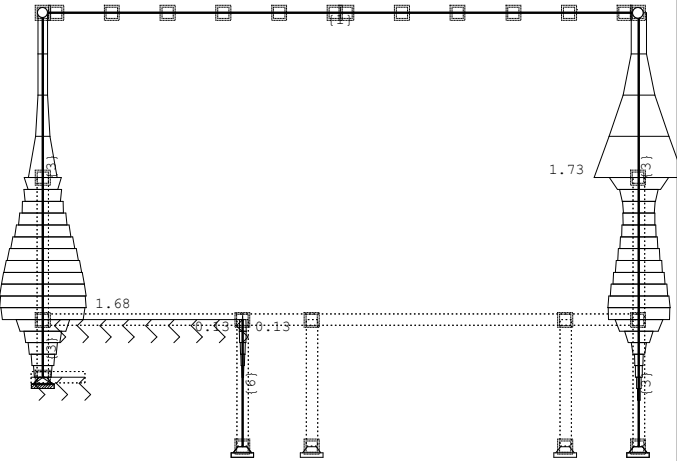


Okvir: V_4
Armatura u gredama: max A_{sw} = 5.22 cm²
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

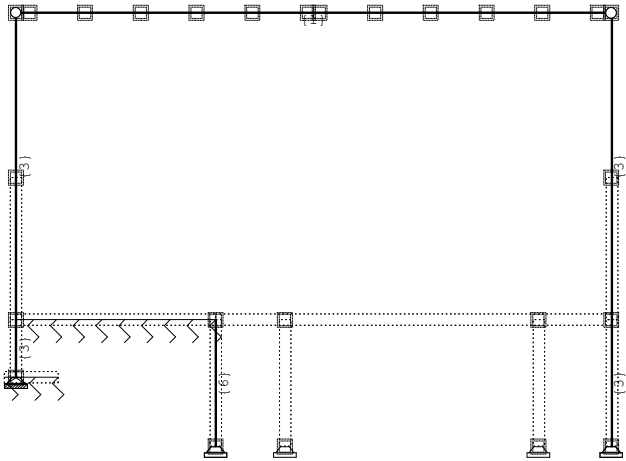
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



Okvir: V_3
Armatura u gredama: max A_{a2}/A_{a1} = 1.74 cm²
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

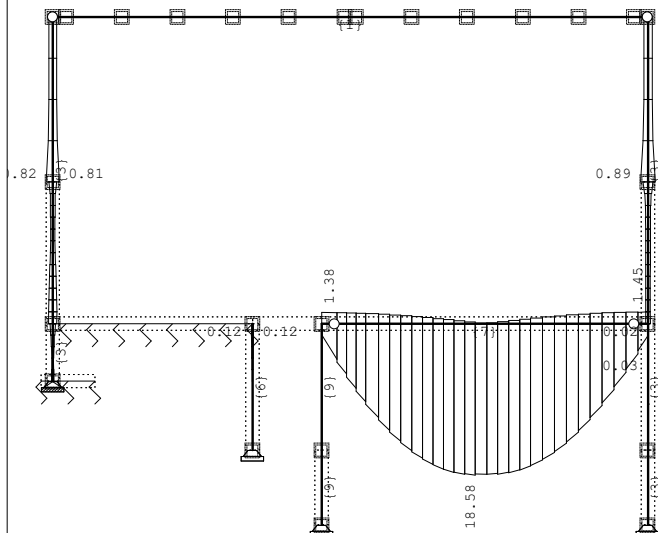


Okvir: V_3
Armatura u gredama: max A_{a3}/A_{a4} = 1.74 cm²

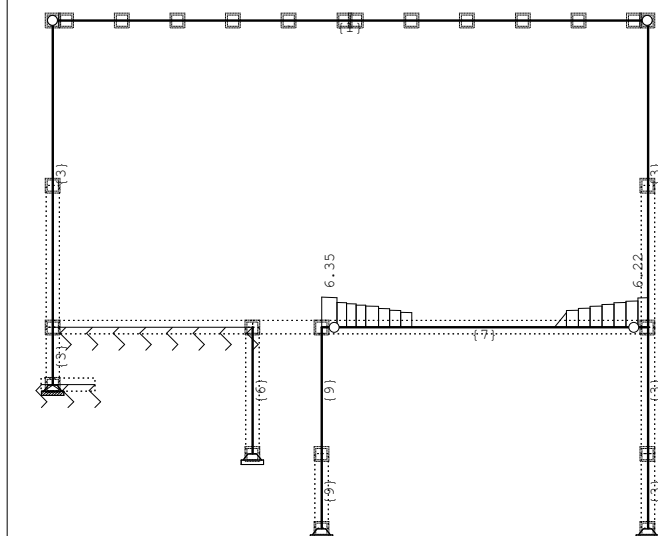


Okvir: V_3
Armatura u gredama: max A_{sw} = 0.00 cm²

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

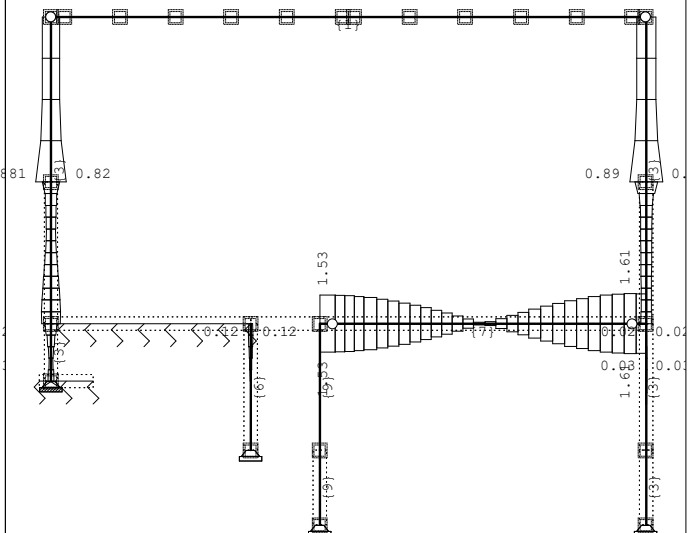


Okvir: V_2
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 18.58 cm²
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

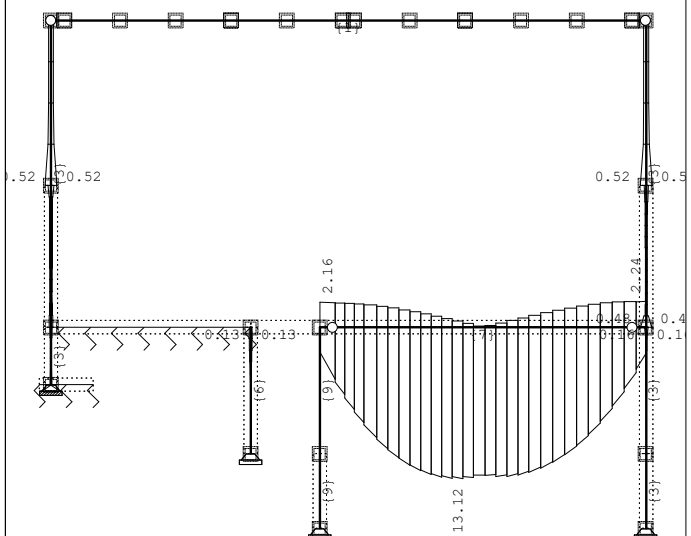


Okvir: V_2
Armatura u gredama: max Asw= 6.35 cm²

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

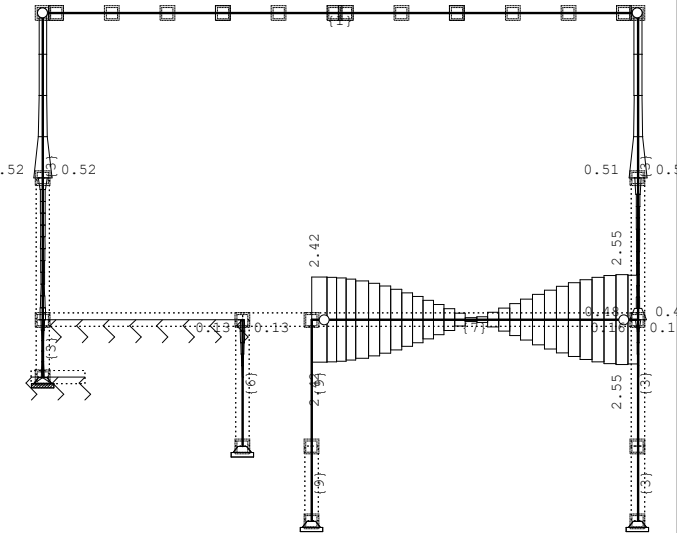


Okvir: V_2
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 1.61 cm²
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



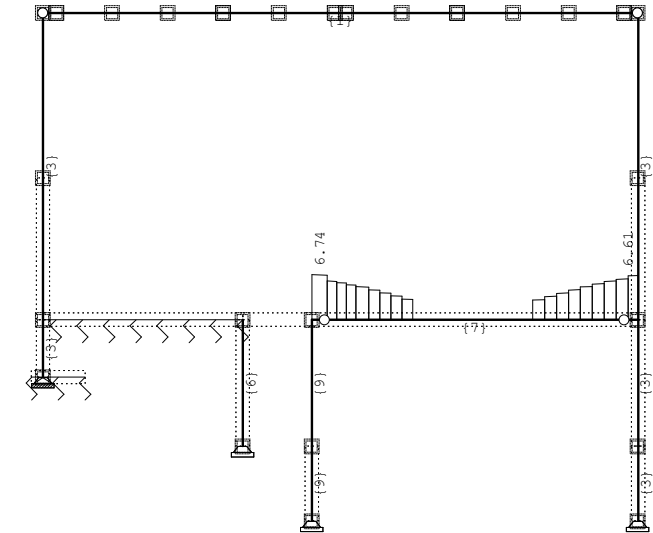
Okvir: V_1
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 13.12 cm²

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

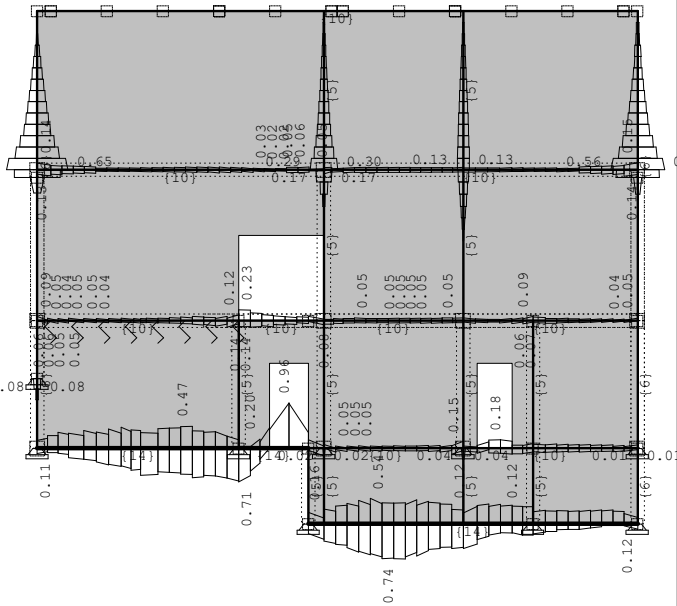


Okvir: V_1
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 2.55 cm²
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

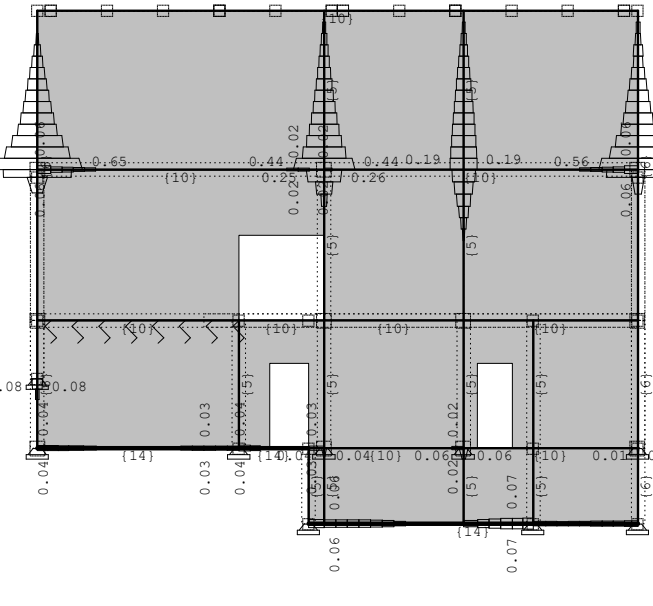
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



Okvir: V_1
Armatura u gredama: max Asw= 6.74 cm²
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

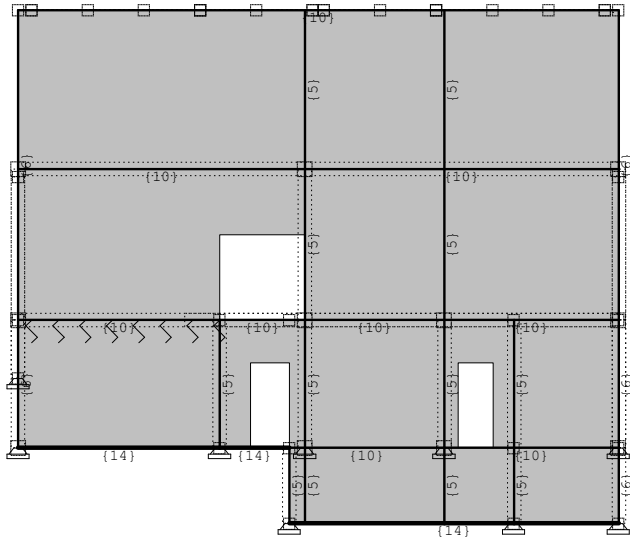


Okvir: V_8
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 0.96 cm²

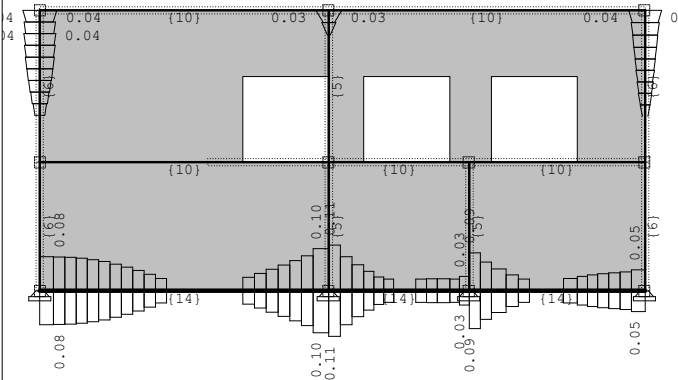


Okvir: V_8
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.65 cm²

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

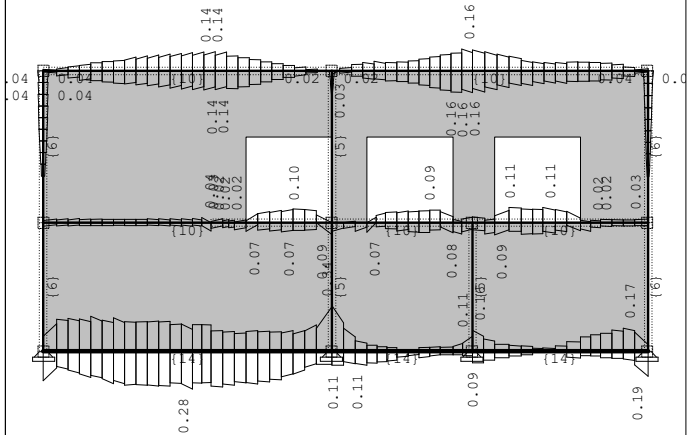


Okvir: V_8
Armatura u gredama: max Asw= 0.00 cm²
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

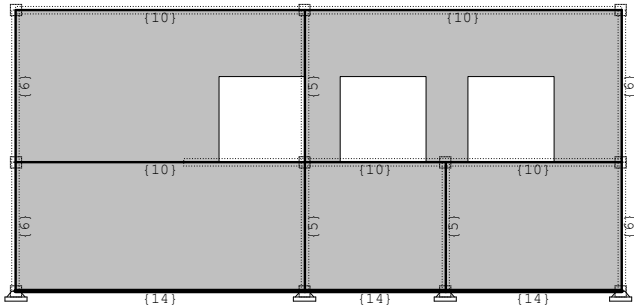


Okvir: V_7
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.11 cm²

Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

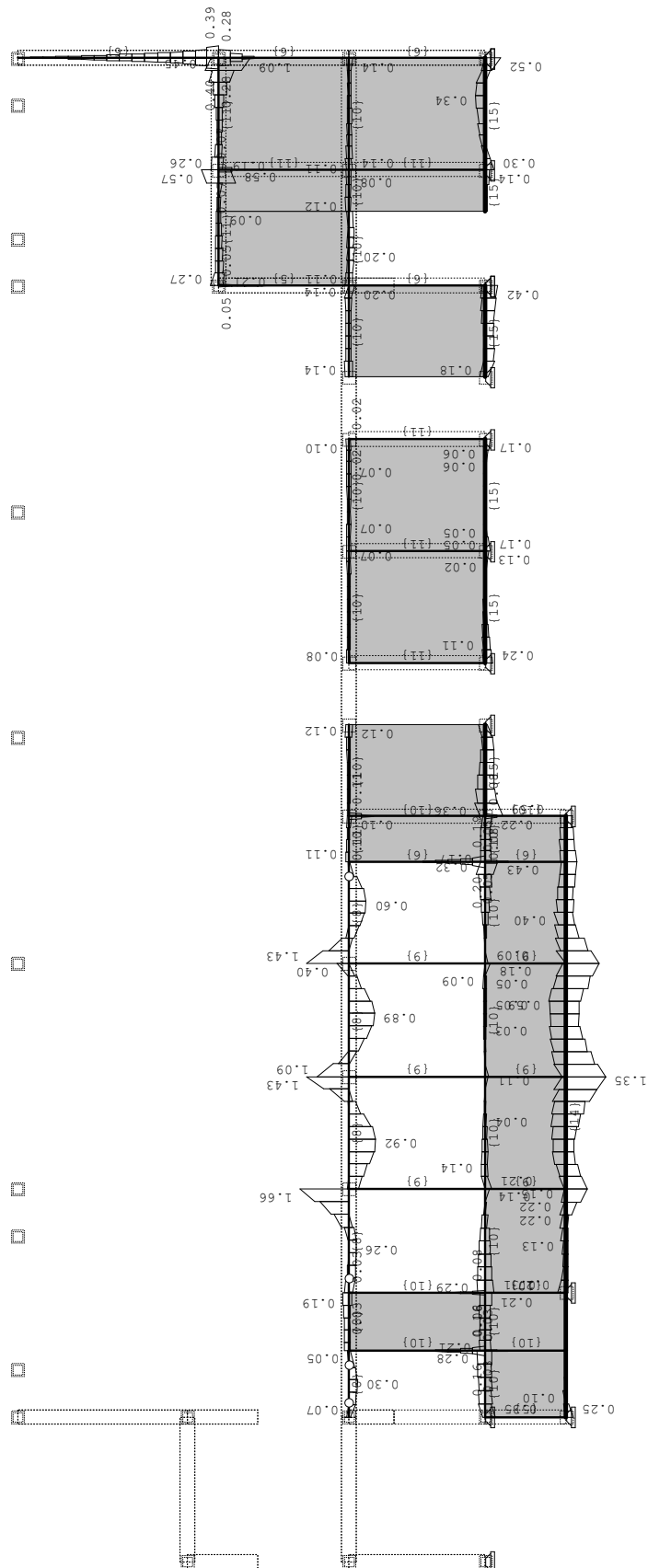


Okvir: V_7
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 0.34 cm²
Mjerodavno opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



Okvir: V_7
Armatura u gredama: max Asw= 0.00 cm²

Mjersko opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



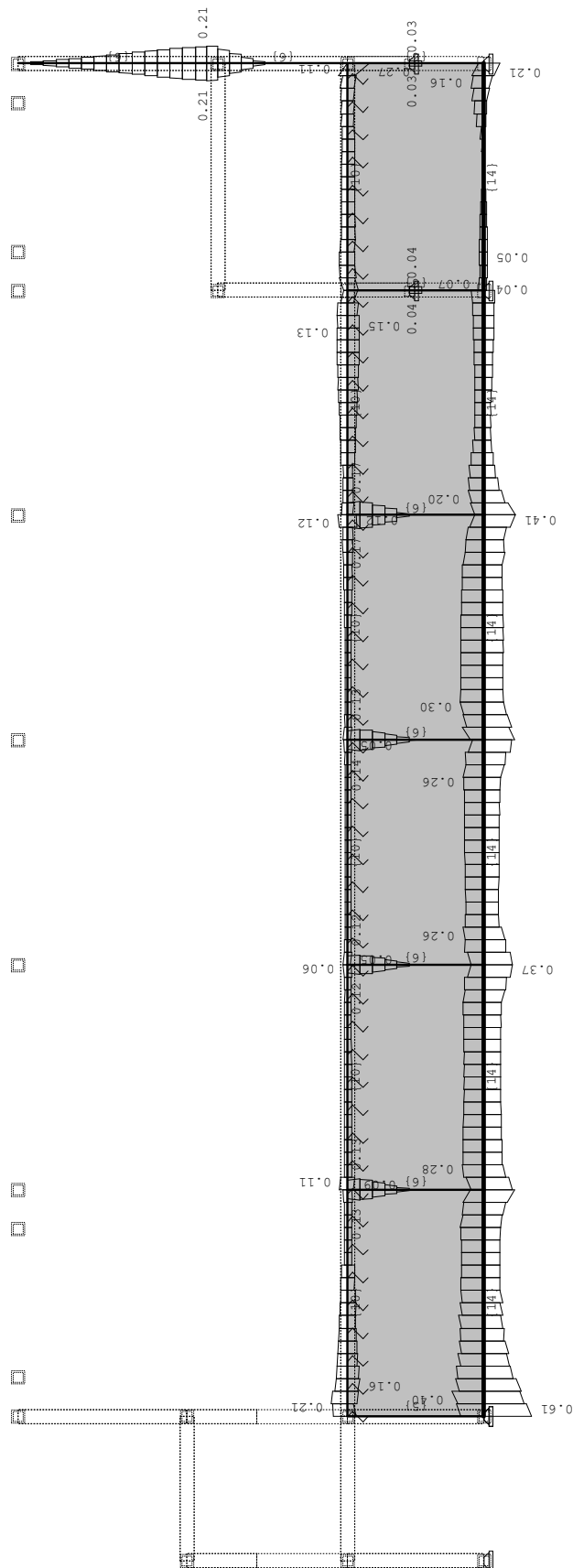




Mjersko opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

Okvir: H_15
Armatura u gradama: max Asw= 2.35 cm²

Mjersko opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



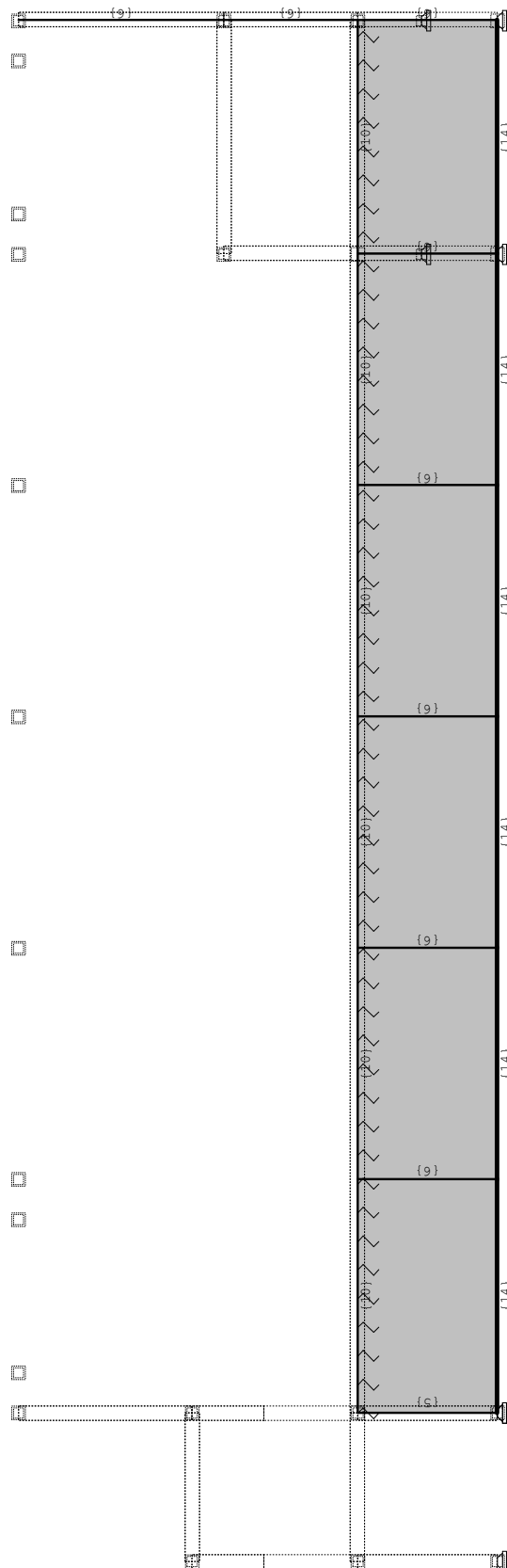
Okvir: H₁₆
Armatura u gradama: max Aa2/Aa1 = 0.61 cm²



Mjersko opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

Okvir: H₁₆
Armatura u gradama: max Aa3/Aa4= 0.22 cm²

Mjersko opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



Okvir: H_16
Armatura u gradama: max Asw= 0.00 cm²

POZ S1 - ARM. BET. STUP B/H = 40/40 CM

XC1, C - 30/37, B500B

PRORAČUN STUPA : prema HRN EN 1992-1-1 : 2004

Analiza opterećenja prema HRN EN 1991-2-1

Razred izloženosti prema normi HRN EN 206-1 s minimalnim tehnološkim zahtjevima

KARAKTERISTIKE STUPA :Razred izloženosti **XC1**Širina stupa $b = 40$ cm Visina etaže $b = 300,0$ cm $d = 36,0$ cmDuljina stupa $h = 40$ cm Površina $A_c = 1600$ cm² $c = 2,0$ cmMinimalna širina stupa $b = 20$ cmMinimalna širina stupa $b = 25$ cm prema HRN EN - 1998, u seizmički aktivnim područjimaZa srednji razred duktilnosti (M), površina presjeka stupa za preuzimanje potresne sile prema HRN EN 1998 treba biti $A_c = b \times h \geq (1,35 \times N_g + 1,50 \times N_q) / (0,65 \times f_{cd})$ **DIMENZIONIRANJE :**

Beton	C - 30/37	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm ²	Čelik	B500B	$f_{yd} =$	43,48 kN/cm ²
		$f_{ck} =$	30,0 N/mm ²			$f_{yk} =$	500,0 N/mm ²
		$f_{ck,cube} =$	37,0 N/mm ²				

POTREBNA VERTIKALNA ARMATURA : prema mjerodavnoj kombinacijiprema Tower-u **$A_{s, pot} = 7,47$ cm**

Minimalna vertikalna armatura :

Maksimalna vertikalna armatura :

 $A_{s, min} = 4 \varnothing 12$, za okrugli stup $A_{s, min} = 6 \varnothing 12$ $A_{s, min} = (0,3/100) \times A_c = 4,80$ cm² $A_{s, min} = (1/100) \times A_c = 16,0$ cm²

HRN EN 1998-1

 $A_{s, max} = (4/100) \times A_c = 64,0$ cm²

na mjestu preklopa armature

 $A_{s, max} = (8/100) \times A_c = 128,0$ cm²

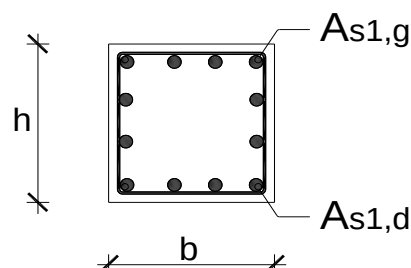
Najveći horizontalni razmak vertikalne armature iznosi 40 cm, a ako stup preuzima sile potresa, taj razmak smije iznositi najviše 20 cm

POTREBNA POPREČNA ARMATURA :prema Tower-u **$A_{s, pot} = 5,22$ cm**Promjer poprečne armature $\varnothing_w > \varnothing_s/4$, $\varnothing_s$ - promjer vertikalne armature

Razmak poprečne armature; proglašivanje spona pri vrhu i podnožju stupa.

 $e_w = 12 \times \varnothing_{s, min}$ $e_w \leq b$ $e_w \leq 30$ $e_w \leq 15$ za preuzimanje sile potresa - srednja duktilnost (M)**ODABRANA ARMATURA STUPA :**

Armirati sa:

SIMETRIČNO po širini : **4 $\varnothing$ 20****VILICE :** **$\varnothing$ 10 / 10,0 cm / 20,0 cm****SIMETRIČNO po duljini :** **4 $\varnothing$ 20****UKUPNA ARMATURA :** **12 $\varnothing$ 20**

POZ S2 - ARM. BET. STUP 30/75 CMXC1, C - 30/37, B 500B

Armirati sa :

Amin = 8 Ø 16 vilice Ø 10 / 25,0 cm

ARM. BET. HORIZONTALNI SERKLAŽXC1, C - 30/37, B 500B

Armirati na svim zidovima debljine 20 i 30 cm u visini međukatnih ploča i krovne ploče sa

4 Ø 12 , vilice Ø 6 / 30,0 cm.

POZ VS - ARM. BET. VERTIKALNI SERKLAŽIXC1, C - 30/37, B 500B

Armirati u zidovima debljine 20 i 30 cm sa

4 Ø 14 , vilice Ø 8 / 25,0 cm.

POZ Pp1 - ARM. BET. PODNA PLOČA H = 16 cmXC2, C - 30/37, B 500B

Izvodi se arm. bet. podna ploča velike dvorane.

Ploču izvesti na nabijanom nasipu armiranu u donjoj i gornjoj zoni prema napomenama u statičkom proračunu.

Nije dozvoljeno izvođenje podne ploče na nasipu dok se ne izvede ploča podruma. Podrumska ploča je bočna ukruta zidova.

Nakon bočnog prihvaćanja zida podruma od strane ploče podruma dozvoljava se tamponiranje i nasipavanje tla.

- kameni tamponski sloj u visini 10-15 cm
- zbijanje do modula stišljivosti $M_s = 40 \text{ MN/m}^2$.

POZ Pp2 - ARM. BET. PODNA PLOČA H = 16 cmXC2, C - 30/37, B 500B

Izvodi se arm. bet. ploča oko male dvorane podruma.

Podna ploča se izvodi kao bočna ukruta nadtemeljnih zidova produbljenja poda male dvorane.

Ploču izvesti na nenabijenom nasipu armiranu u donjoj i gornjoj zoni mrežom Q – 335

Nije potrebno izvoditi opisanu arm. bet. podnu ploču ukoliko se izvode potporni zidovi.

ARM. BET. PODNA PLOČA H = 10 cmXC2, C - 25/30, B 500B

Izvodi se arm. bet. podna ploča male dvorane i drugih prostorija na tlu.
Osim podne ploča velike dvorane

Ploču izvesti na nabijanom kamenom tamponu armiranu u donjoj zoni mrežom Q – 221

- kameni tamponski sloj u visini 10-15 cm
- zbijanje do modula stišljivosti $M_s = 40 \text{ MN/m}^2$.

ARM. BET. NADTEMELJNI ZIDOVI D = 20 i 30 CMXC2, C - 30/37, B 500B

Zid armirati simetrično mrežom R – 335.

Rubove zidova povezati vertikalnim serklažima.

Serklaže armirati sa 4 Ø 14, vilice Ø 8 / 25,0 cm

Radi se o simetrično zatrpanim zidovima ili zidovima bočno pridržanim pločom POZ Pp2.

Izvedbu nadtemeljnih zidova na granici sa susjedom kao potpornih zidova POZ Pz osigurati uz iskope sve do stijene. Ako je nužno potrebno izvesti kampadni iskop u fazama.

USTANOVITI TEMELJENJE SUSJEDNE GRAĐEVINE NA STIJENI !

NIJE DOZVOLJENO POTKOPAVANJE TEMELJA SUSJEDNE GRAĐEVINE !

POZ Z1 - ARM. BET. ZID ETAŽA D = 30 CMXC1, C - 30/37, B 500B

Zid armirati simetrično mrežom R – 335.

Rubove zidova povezati vertikalnim serklažima.

Serklaže armirati sa 4 Ø 14, vilice Ø 8 / 25,0 cm

POZ Z2 - ARM. BET. POTPORNJI ZID za razliku visine terena $H = 350$ CM

XC2, C - 30/37, B 500B

GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE

prema HRN EN 1997-1:2012/A1:2014 i prema HRN EN 1997-1:2012

NACIJONALNI DODATAK

prema HRN EN 1997-1:2012/NA:2012

OPTEREĆENJE :Karakteristike tla : Proračunski pristup $PP3 = A1 + M2 + R3$

zasip	$\gamma_{tla} = 20,0 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_Y = 1,00$	$\gamma_{tla} = 20,0 \text{ kN/m}^3$	$k_p = 2,444$ $k_a = 0,409$
	$\varphi_k = 30,0^\circ$		$\varphi_d = 24,8^\circ$	
	$tg\varphi_k = 0,577$	$\gamma_\varphi = 1,25$	$tg\varphi_d = 0,462$	
	$c_k = 0,0 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_c = 1,25$	$c_d = 0,0 \text{ kN/m}^2$	

Pokretno opt. na tlo zasipa $q = 5,00 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_{Q,nep} = 1,50$ $q = 7,50 \text{ kN/m}^2$

Djelovanja na potpornu konstrukciju

1. Reakcija tla nasipa	$g = 29,46 \text{ kN/m'}$	$\gamma_{G,nep} = 1,35$	$g = 39,77 \text{ kN/m'}$
2. Reakcija pok. opt. preko tla	$q = 2,05 \text{ kN/m'}$	$\gamma_{Q,nep} = 1,50$	$q = 3,07 \text{ kN/m'}$

GEOMETRIJA ZIDA :

Dužina zida $b_1 = 100 \text{ cm}$
 Debljina zida $h_1 = 30 \text{ cm}$
 Visina zida $h'_1 = 350 \text{ cm}$

STATIČKE VRIJEDNOSTI :POZ Z2 ZA ZID $M_{sd,z} = 35,85 \text{ kNm}$ **MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :**

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	$f_{cd} = 2,00 \text{ kN/cm}^2$	Čelik	B 500B	$f_{yd} = 43,48 \text{ kN/cm}^2$
		$f_{ck} = 30,0 \text{ N/mm}^2$			$f_{yk} = 500,0 \text{ N/mm}^2$
		$f_{ck,cube} = 37,0 \text{ N/mm}^2$			
ZID	$c = 4,0 \text{ cm}$	$\mu_{sds} = 0,028$		$\zeta = 0,977$	$\epsilon_{s1} = 20,0$
	$d = 25,5 \text{ cm}$	$x = 0,00 \text{ cm}$		$\xi = 0,065$	$\epsilon_{c2} = -1,4$
	$A_{s,min} = 3,06 \text{ cm}^2$				
	$A_{s,min} = 3,37 \text{ cm}^2$				
	$A_{s,max} = 36,36 \text{ cm}^2$				
	$A_{sR,min} = 0,77 \text{ cm}^2$				

Potrebna površina armature :

ZID **$A_{s1} = 3,31 \text{ cm}^2$**

ODABRANA ARMATURA ZIDA :**SIMETRIČNO :** Zid armirati mrežama R - 335, ankeri $\varnothing 8 / 15,0 \text{ cm}$

NAPOMENA: Zid podruma nije dopušteno zatrpavati do izvedbe ploče podruma !

POZ Z3 - ARM. BET. POTPORNİ ZID za razliku visine terena $H = 510$ CM XC2, C - 30/37, B 500B

GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE prema HRN EN 1997-1:2012/A1:2014 i prema HRN EN 1997-1:2012

NACIJONALNI DODATAK prema HRN EN 1997-1:2012/NA:2012

OPTEREĆENJE :

Karakteristike tla : Proračunski pristup $PP3 = A1 + M2 + R3$

zasip	$\gamma_{tla} = 20,0 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_Y = 1,00$	$\gamma_{tla} = 20,0 \text{ kN/m}^3$	$k_p = 2,444$ $k_a = 0,409$
	$\varphi_k = 30,0^\circ$		$\varphi_d = 24,8^\circ$	
	$tg\varphi_k = 0,577$	$\gamma_\varphi = 1,25$	$tg\varphi_d = 0,462$	
	$c_k = 0,0 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_c = 1,25$	$c_d = 0,0 \text{ kN/m}^2$	
Pokretno opt. na tlo zasipa		$q = 5,00 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_{Q,nep} = 1,50$	$q = 7,50 \text{ kN/m}^2$

Djelovanja na potpornu konstrukciju

1. Reakcija tla nasipa	$g = 41,73 \text{ kN/m'}$	$\gamma_{G,nep} = 1,35$	$g = 56,34 \text{ kN/m'}$
2. Reakcija pok. opt. preko tla	$q = 2,05 \text{ kN/m'}$	$\gamma_{Q,nep} = 1,50$	$q = 3,07 \text{ kN/m'}$

GEOMETRIJA ZIDA :

Dužina zida $b_1 = 100 \text{ cm}$
Debljina zida $h_1 = 30 \text{ cm}$
Visina zida $h'_1 = 510 \text{ cm}$

STATIČKE VRIJEDNOSTI :

POZ Z3 ZA ZID $M_{sd,z} = 48,87 \text{ kNm}$

MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	$f_{cd} = 2,00 \text{ kN/cm}^2$	Čelik	B 500B	$f_{yd} = 43,48 \text{ kN/cm}^2$
		$f_{ck} = 30,0 \text{ N/mm}^2$			$f_{yk} = 500,0 \text{ N/mm}^2$
		$f_{ck,cube} = 37,0 \text{ N/mm}^2$			
ZID	$c = 4,0 \text{ cm}$	$\mu_{sds} = 0,038$		$\zeta = 0,971$	$\epsilon_{s1} = 20,0$
	$d = 25,5 \text{ cm}$	$x = 0,00 \text{ cm}$		$\xi = 0,078$	$\epsilon_{c2} = -1,7$
	$A_{s,min} = 3,06 \text{ cm}^2$				
	$A_{s,min} = 3,37 \text{ cm}^2$				
	$A_{s,max} = 36,36 \text{ cm}^2$				
	$A_{sR,min} = 0,91 \text{ cm}^2$				
					<u>Potrebna površina armature :</u>
			ZID	$A_{s1} = 4,54 \text{ cm}^2$	

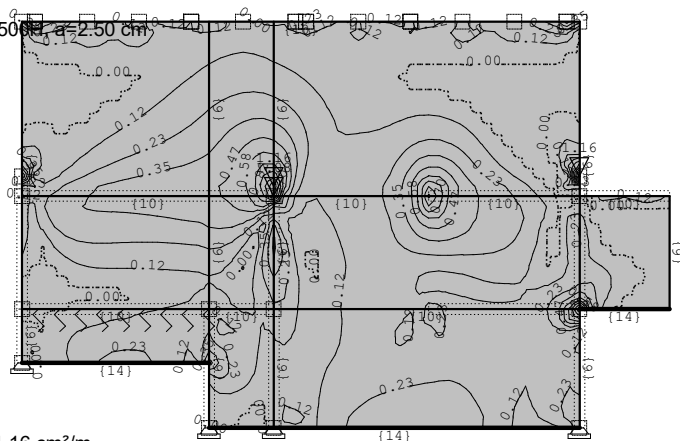
ODABRANA ARMATURA ZIDA :

SIMETRIČNO : Zid armirati mrežama R - 524, ankeri $\varnothing 10 / 15,0 \text{ cm}$

NAPOMENA: Zid podruma nije dopušteno zatrpavati do izvedbe ploče podruma !

Mjerodavno opterećenje: 15-24

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S5000, $a=2.50$ cm

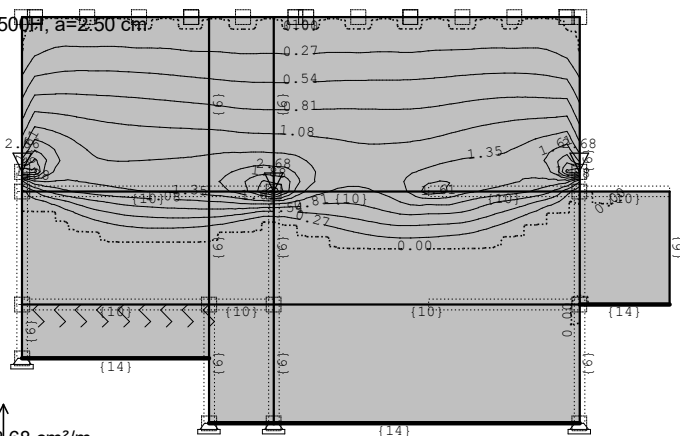


Okvir: V_18

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1, $d=1.16$ cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 15-24

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S5000, $a=2.50$ cm

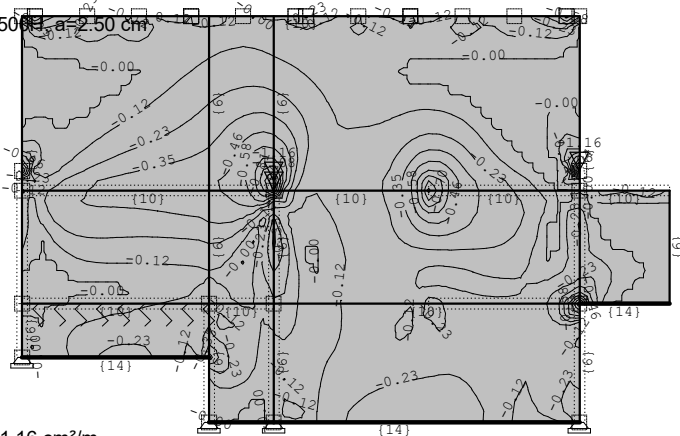


Okvir: V_18

Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2, $d=2.68$ cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 15-24

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S5000, $a=2.50$ cm

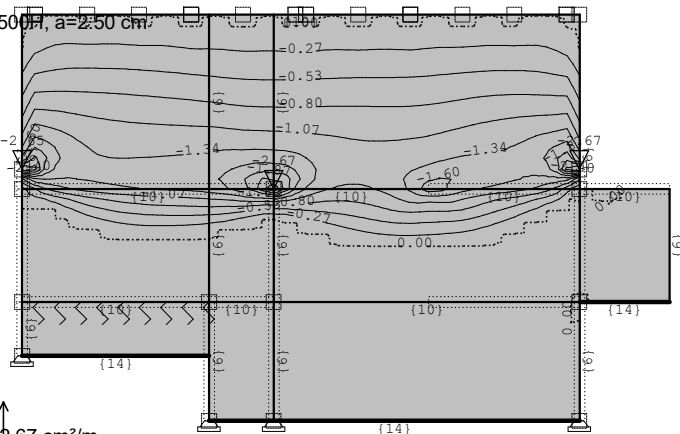


Okvir: V_18

Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1, $g=-1.16$ cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 15-24

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S5000, $a=2.50$ cm

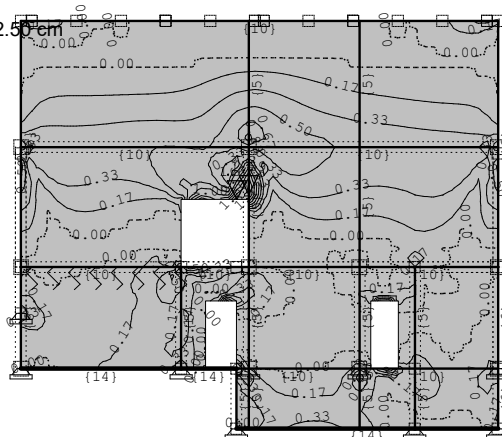


Okvir: V_18

Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2, $g=-2.67$ cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 15-24

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

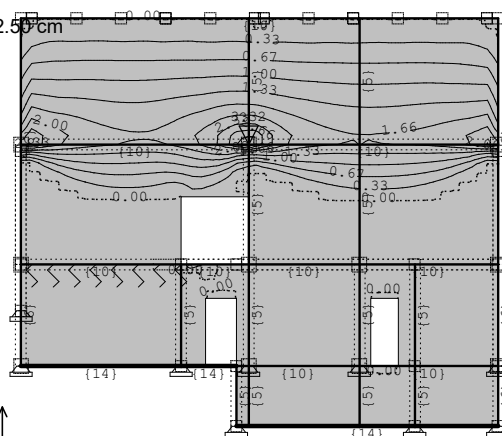


Okvir: V_8

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= $1.67\text{ cm}^2/\text{m}$

Mjerodavno opterećenje: 15-24

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

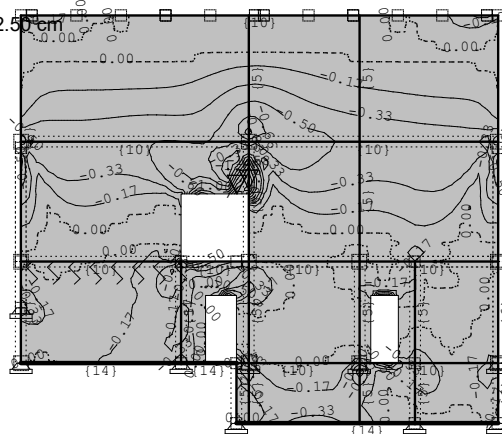


Okvir: V_8

Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= $3.32\text{ cm}^2/\text{m}$

Mjerodavno opterećenje: 15-24

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

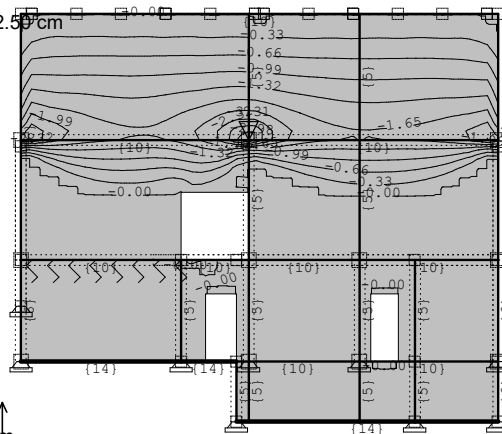


Okvir: V_8

Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= $-1.66\text{ cm}^2/\text{m}$

Mjerodavno opterećenje: 15-24

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

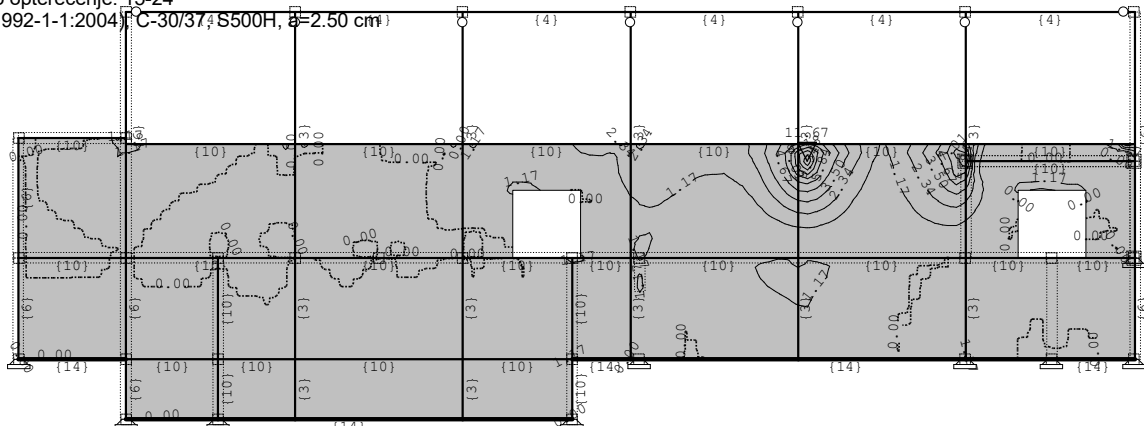


Okvir: V_8

Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= $-3.31\text{ cm}^2/\text{m}$

Mjerodavno opterećenje: 15-24

EC 2 (EN 1992-1-1:2004) C-30/37; S500H, $\delta=2.50\text{ cm}$

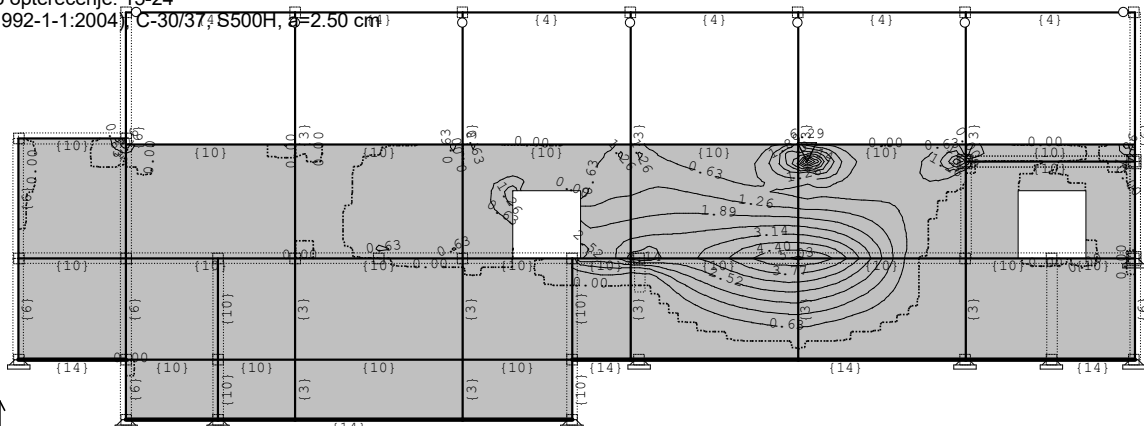


Okvir: H_2

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d=11.67 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 15-24

EC 2 (EN 1992-1-1:2004) C-30/37; S500H, $\delta=2.50\text{ cm}$

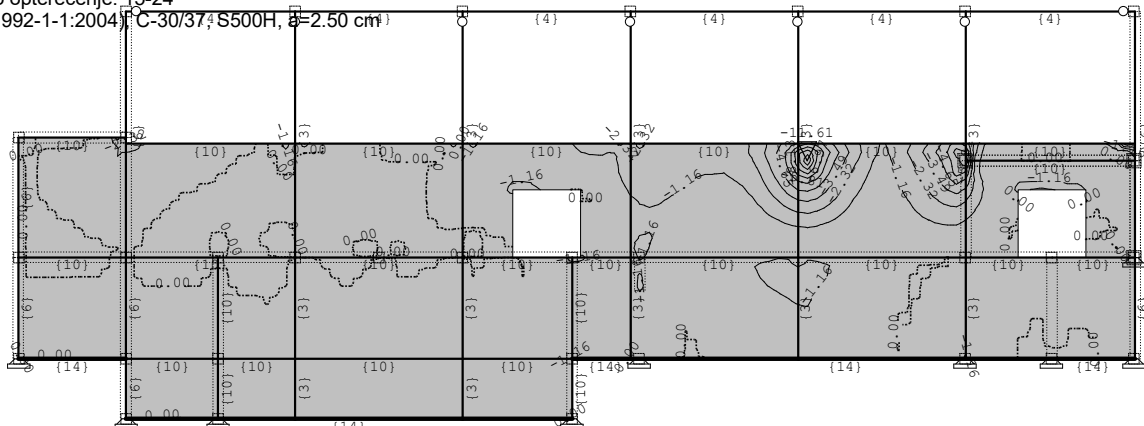


Okvir: H_2

Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d=6.29 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 15-24

EC 2 (EN 1992-1-1:2004) C-30/37; S500H, $\delta=2.50\text{ cm}$

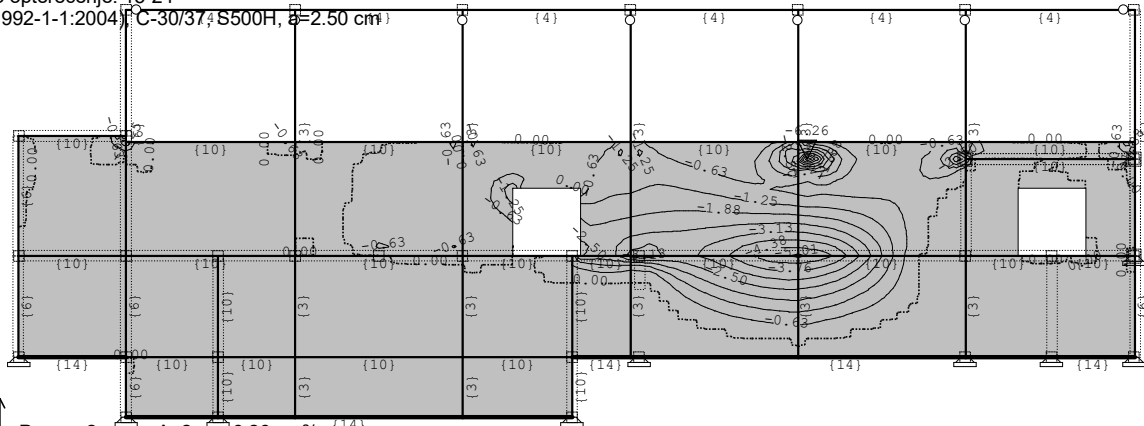


Okvir: H_2

Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g=-11.61 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 15-24

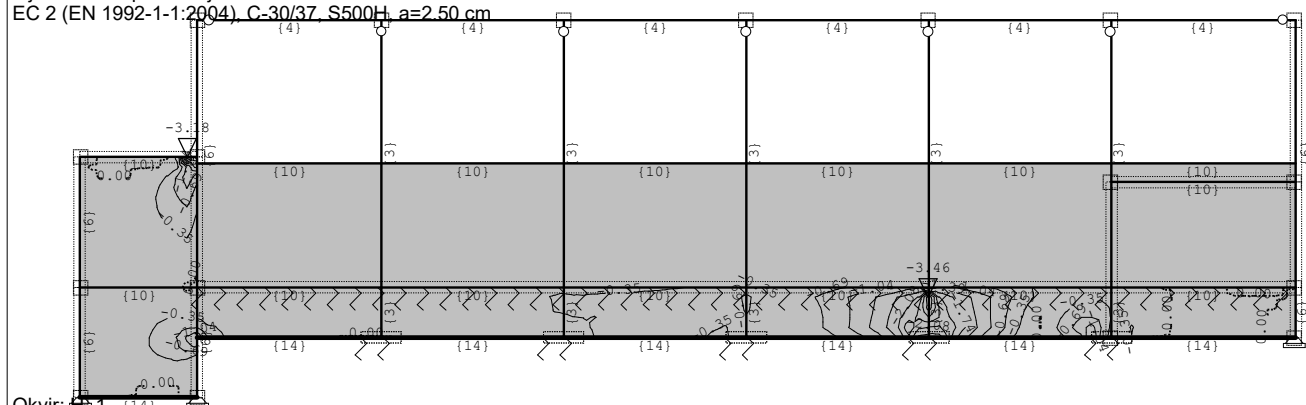
EC 2 (EN 1992-1-1:2004) C-30/37; S500H, $\delta=2.50\text{ cm}$



Okvir: H_2

Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g=-6.26 cm²/m

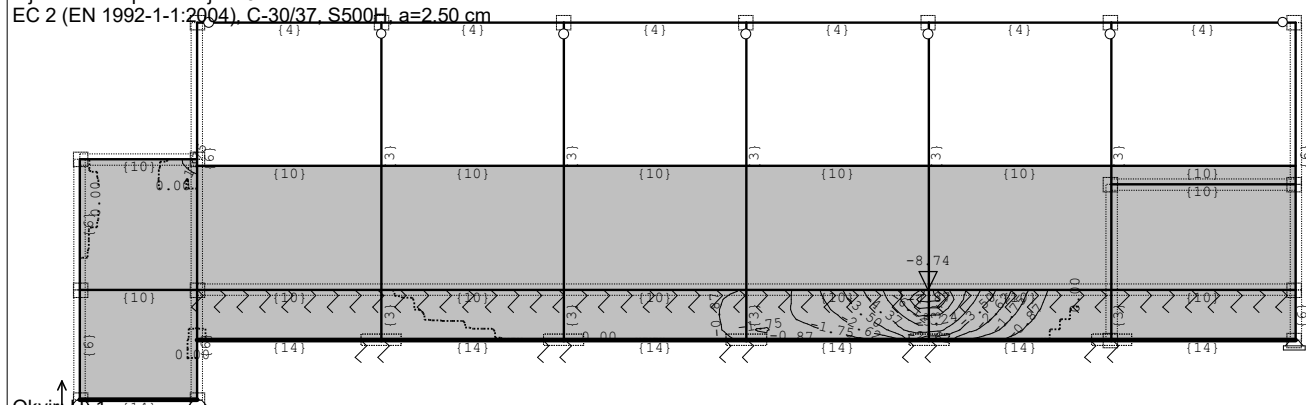
Mjerodavno opterećenje: 15-24

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

Okvir: 1 (14)

Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -3.46 cm²/m

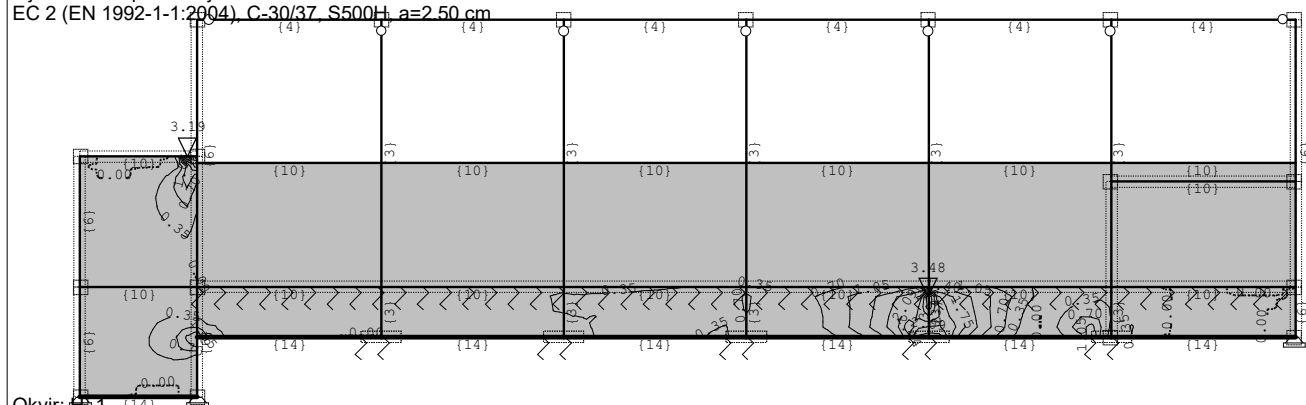
Mjerodavno opterećenje: 15-24

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

Okvir: 1 (14)

Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -8.74 cm²/m

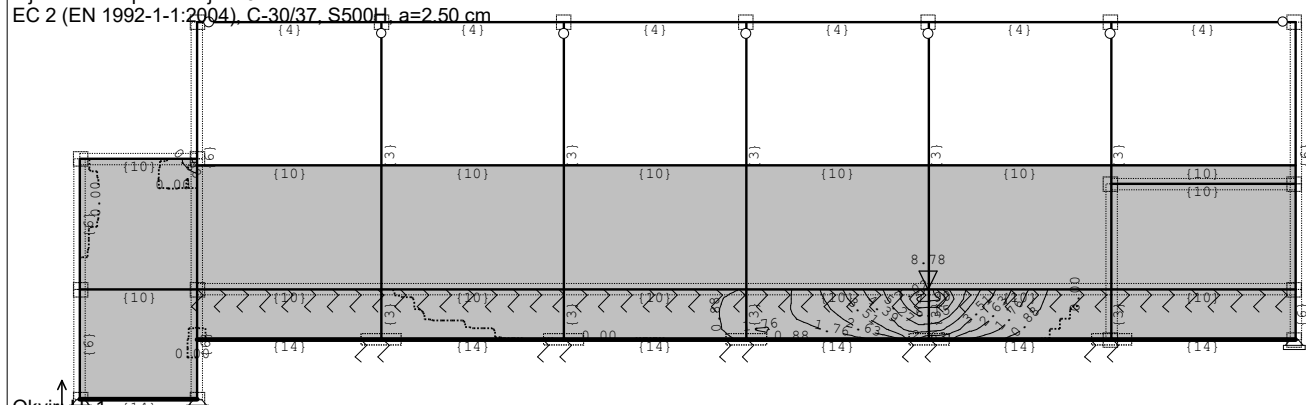
Mjerodavno opterećenje: 15-24

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

Okvir: 1 (14)

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 3.48 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 15-24

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

Okvir: 1 (14)

Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 8.78 cm²/m

Opt. 25: [Anv] 8-14

Tower - 3D Model Builder 8.5

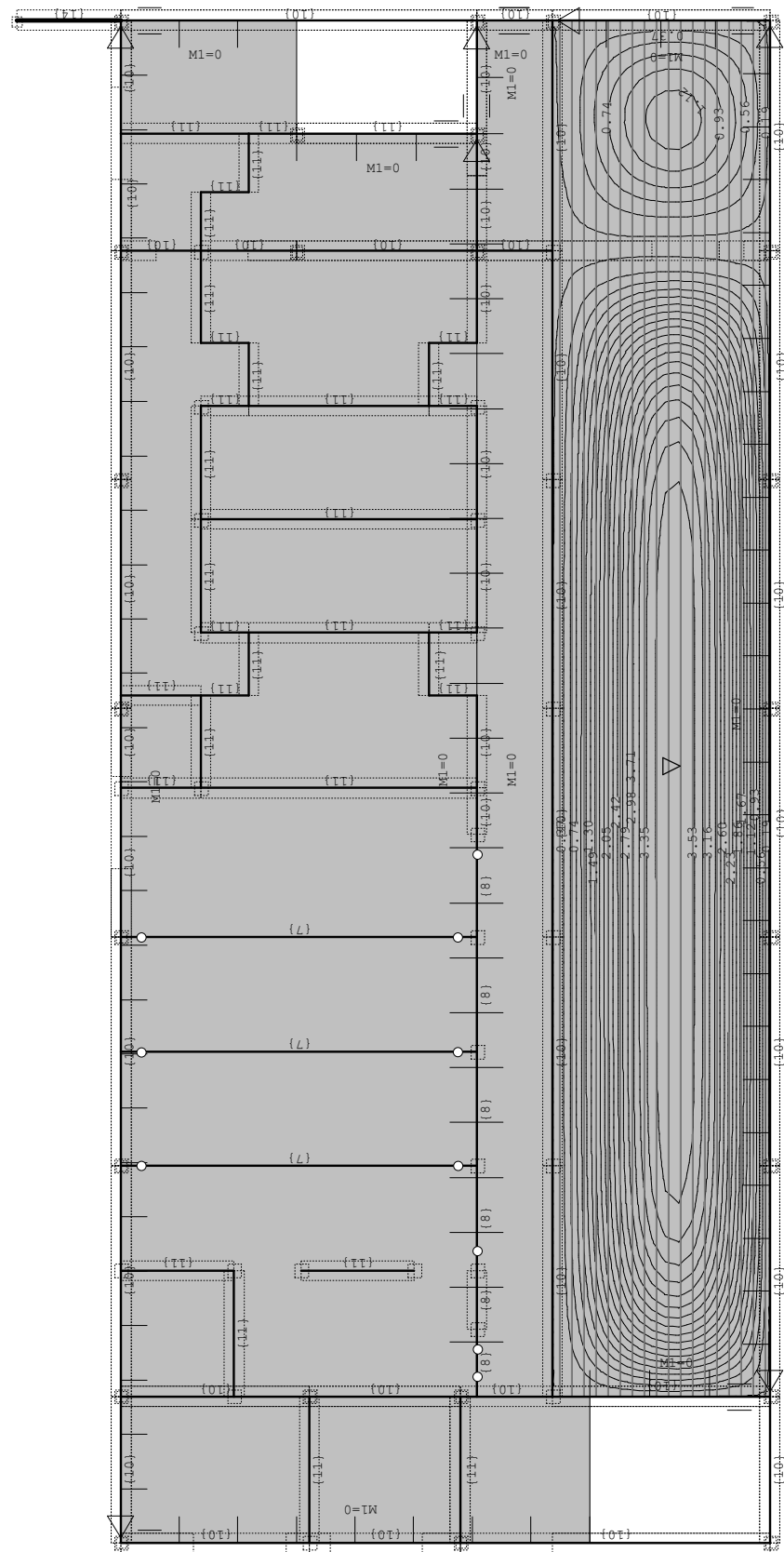
Registered to TGI d.o.o.

Radimpex - www.radimpex.rs

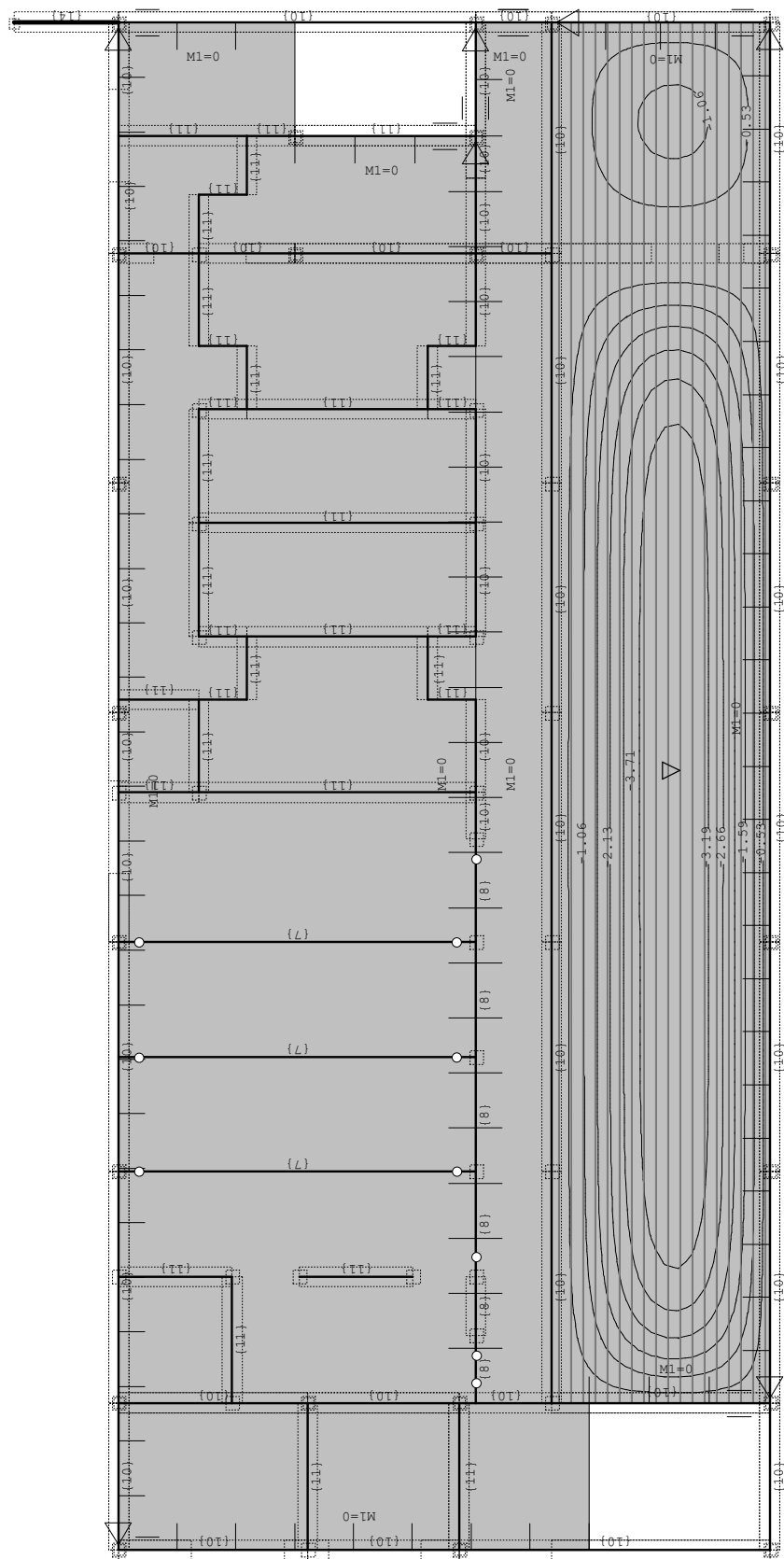
Pula, 11/2024.

Investitor: GRAD PULA

List: 166



Nivo: Pod dvorane [-8.00 m]
Uljecaji u pov. ležaju: max σ_{tla} = 3.71 / min σ_{tla} = 0.00 kN/m²



Opt. 25: [Anv] 8-14

Tower - 3D Model Builder 8.5

Registered to TGI d.o.o.

Radimpex - www.radimpex.rs

Pula, 11/2024.

Investitor: GRAD PULA

List: 167

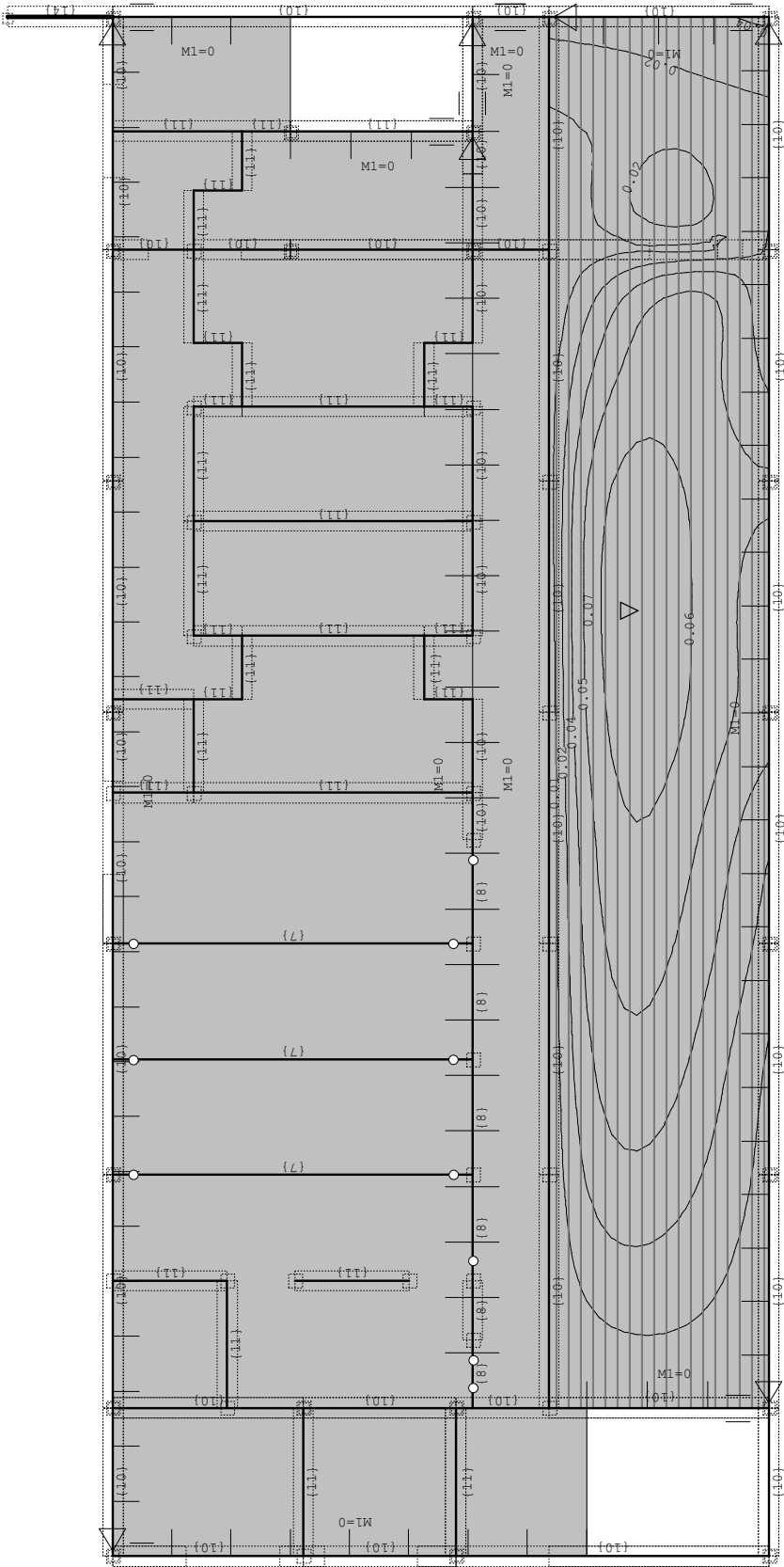
Nivo: Pod dvorane [-8.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s, tla= 0.00 / min s, tla= -3.71 m / 1000

Opt. 25: [Anv] 8-14

Tower - 3D Model Builder 8.5

Registered to TGI d.o.o.

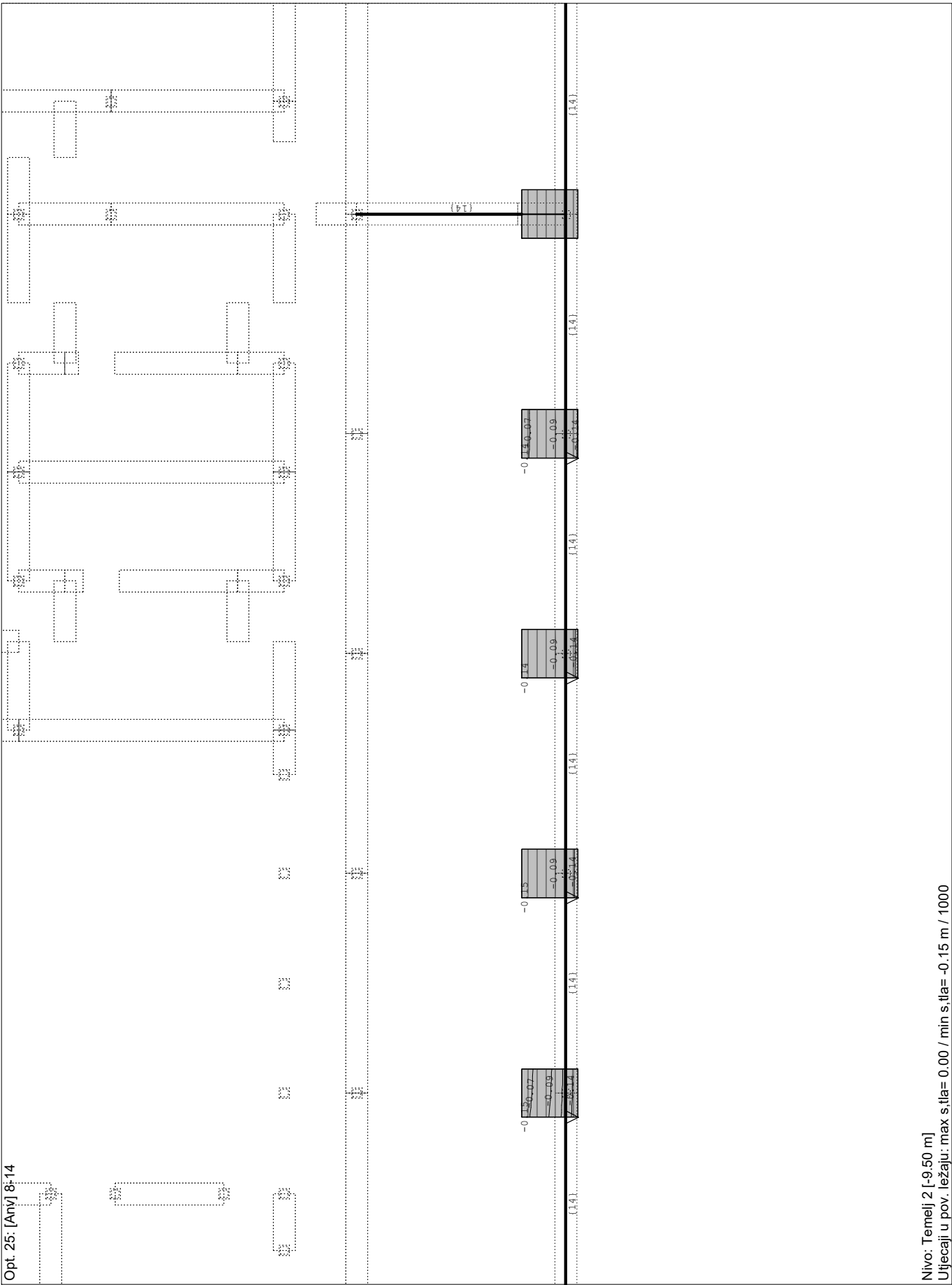
Radimpex - www.radimpex.rs



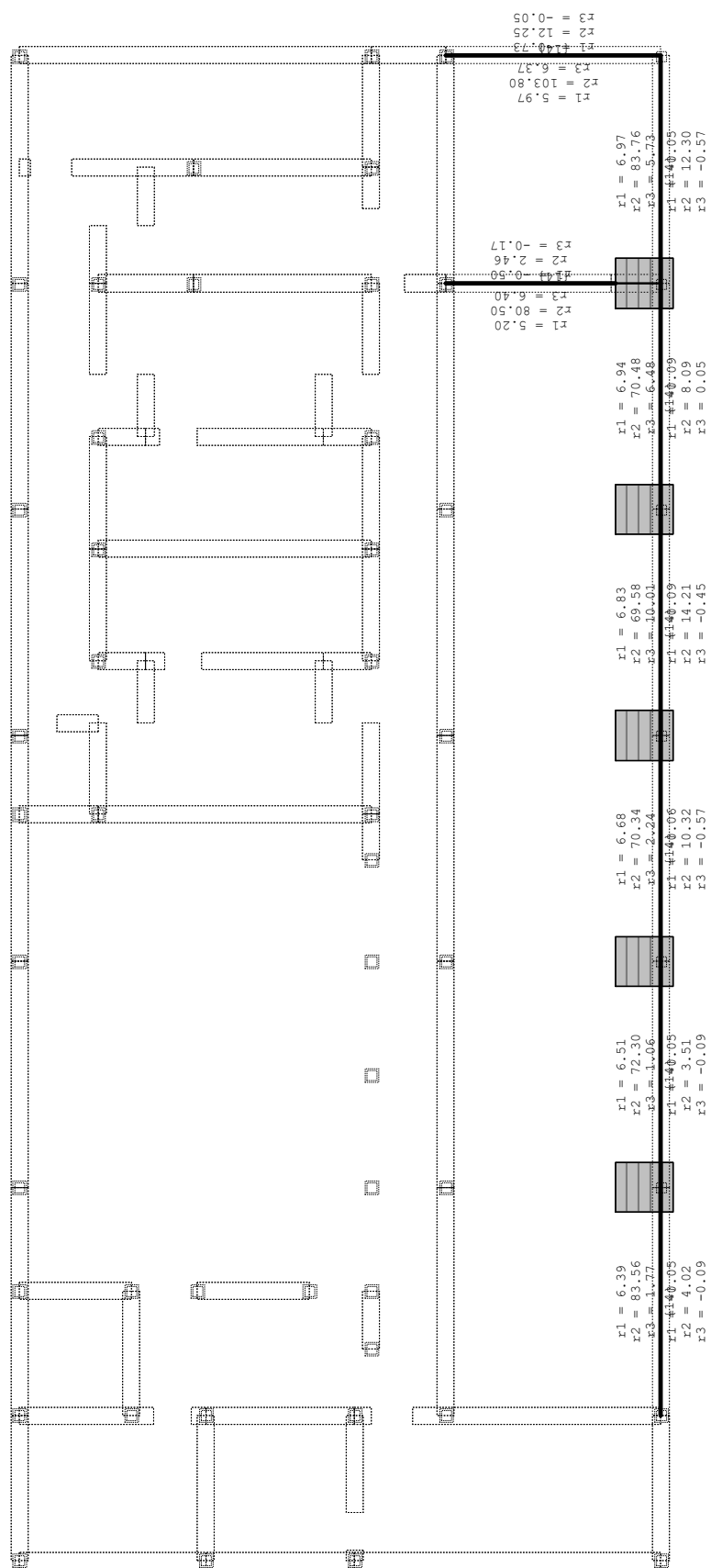
Nivo: Pod dvorane [-8.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s.tla= 0.07 / min s.tla= 0.00 m / 1000



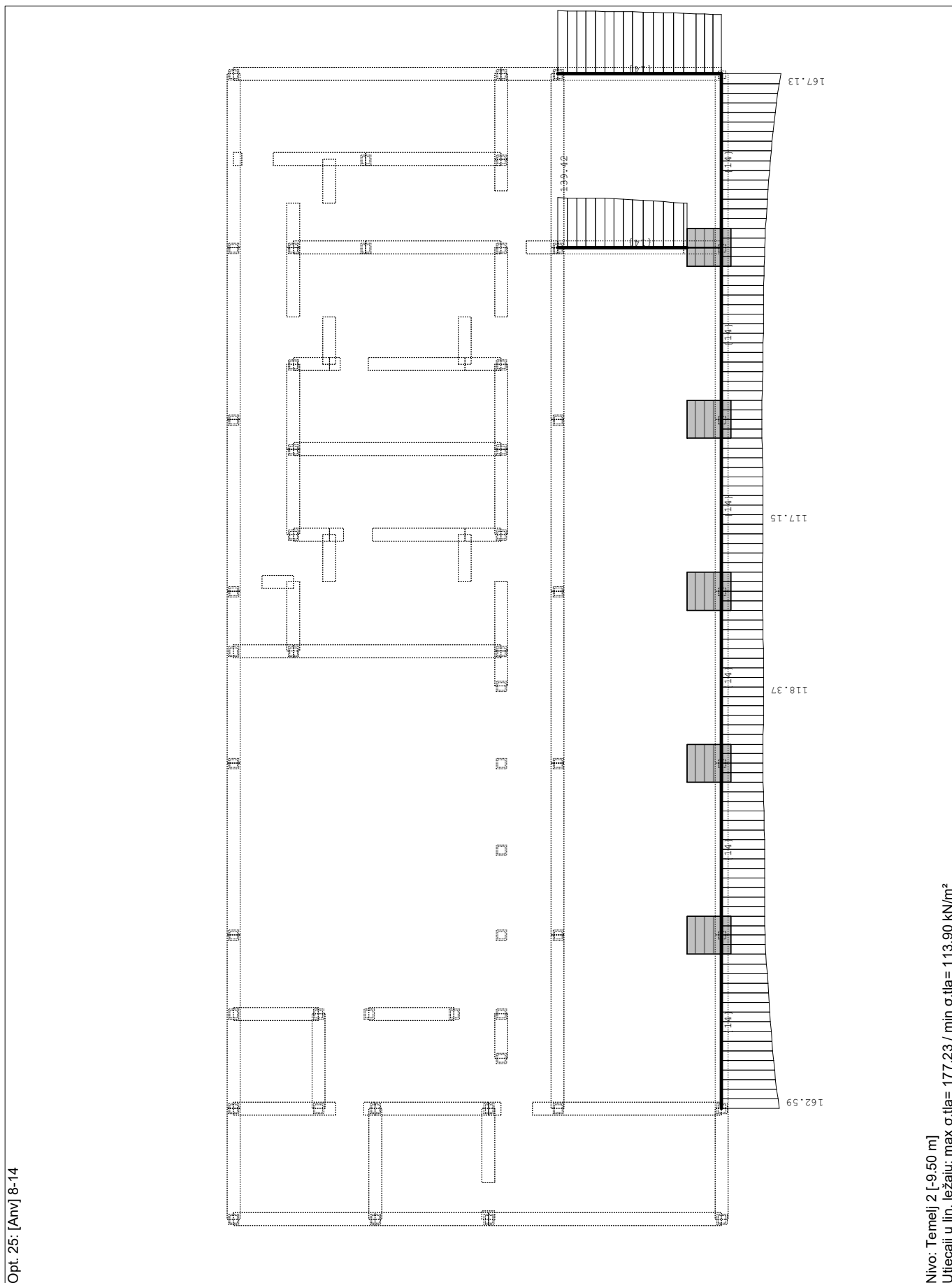


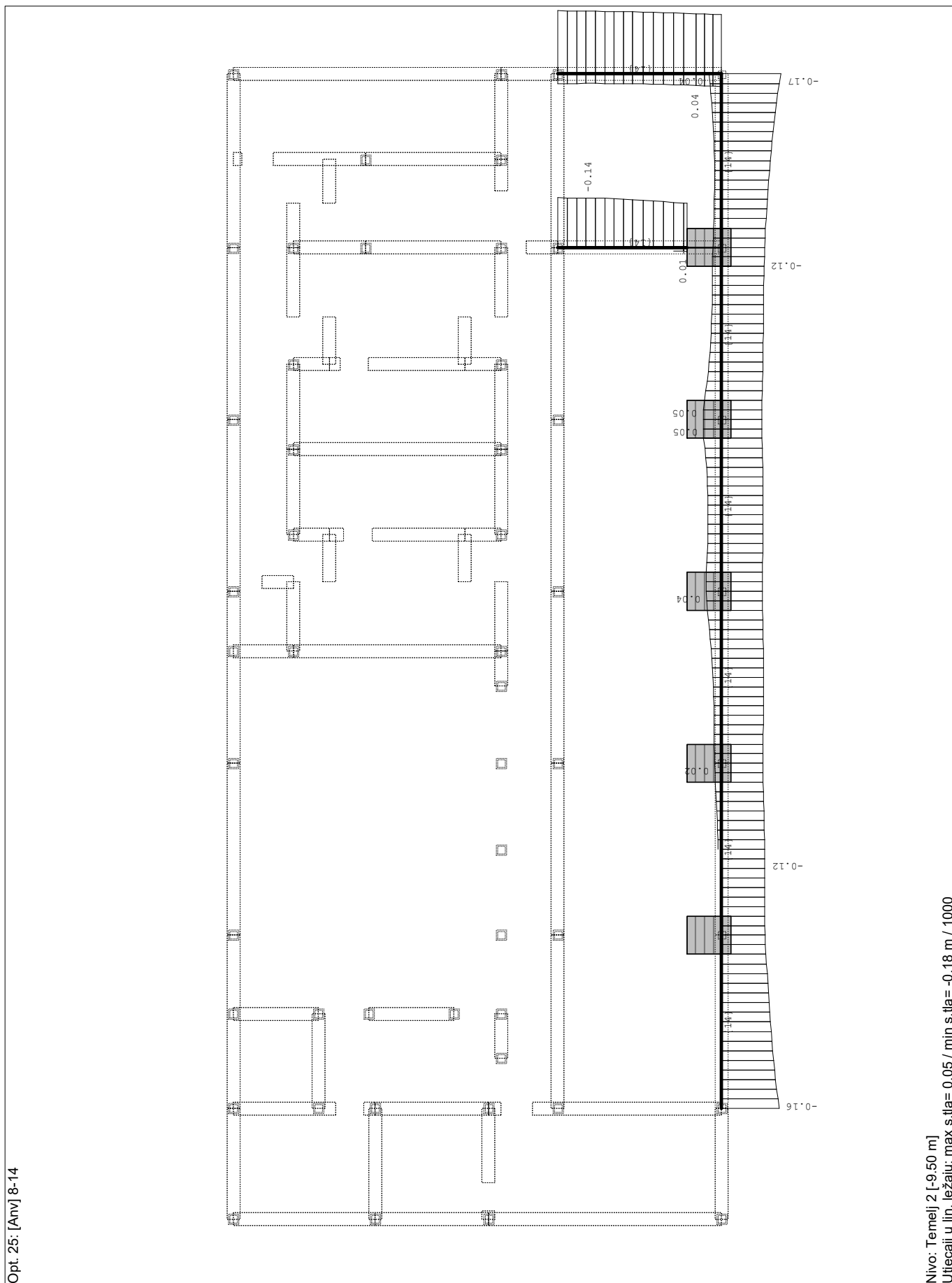


Opt. 25: [Anv] 8-14

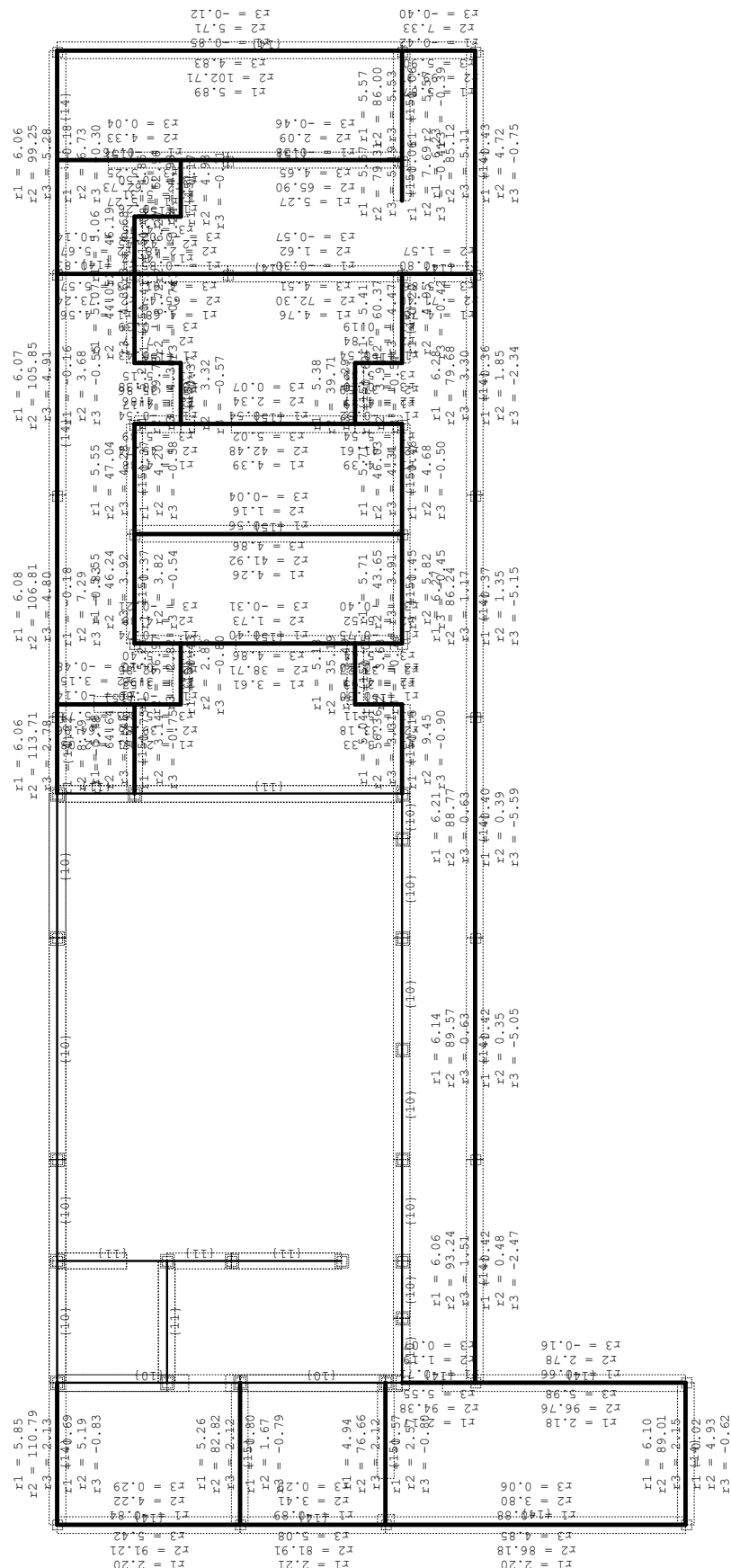


Nivo: Temelj 2 [-9.50 m]
Reakcije ležajeva





Opt. 25: [Anv] 8-14

Nivo: Temelji 1 [-11.30 m]
Reakcije ležajeva



Opt. 25: [Anv] 8-14

Tower - 3D Model Builder 8.5

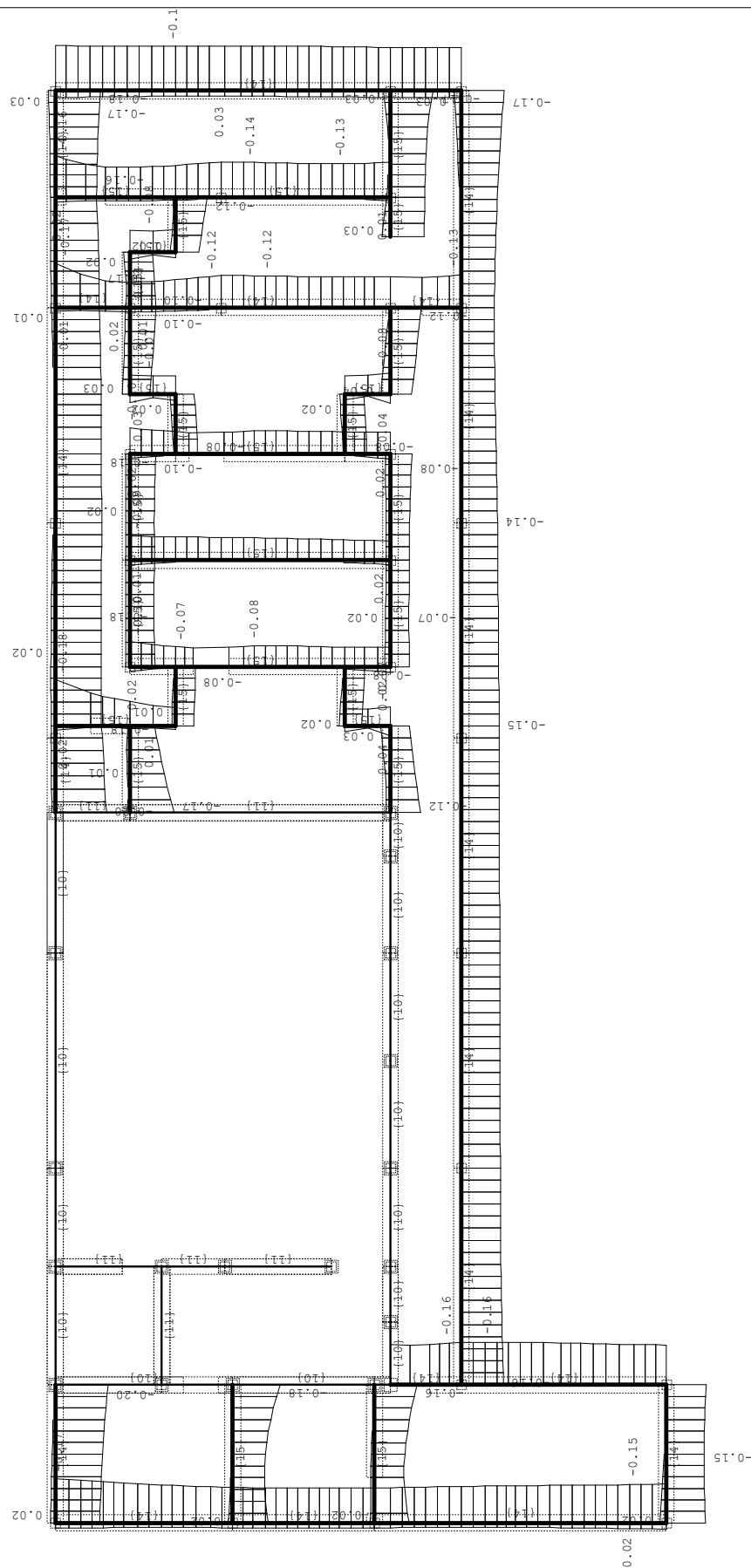
Registered to TGI d.o.o.

Radimpex - www.radimpex.rs

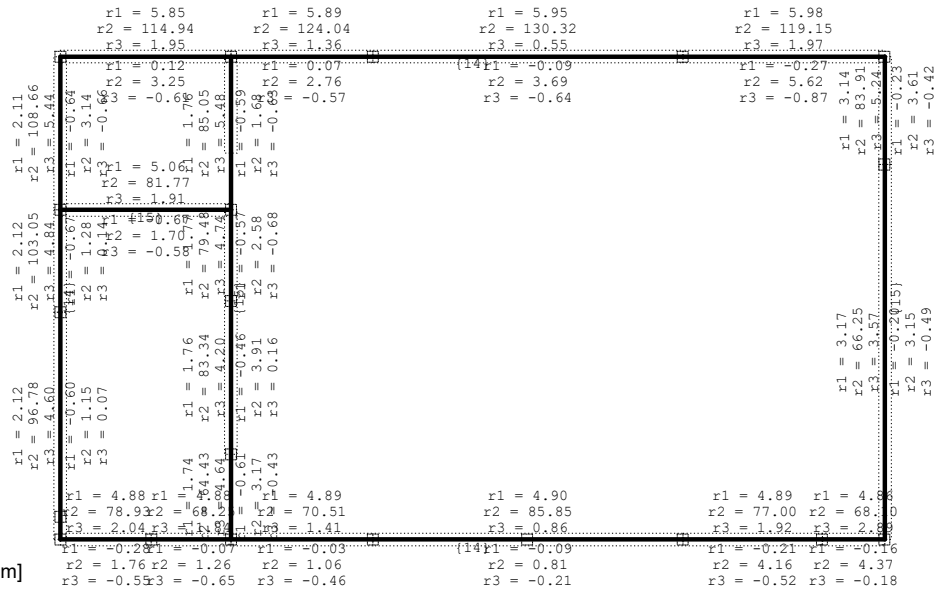
Pula, 11/2024.

Investitor: GRAD PULA

List: 177

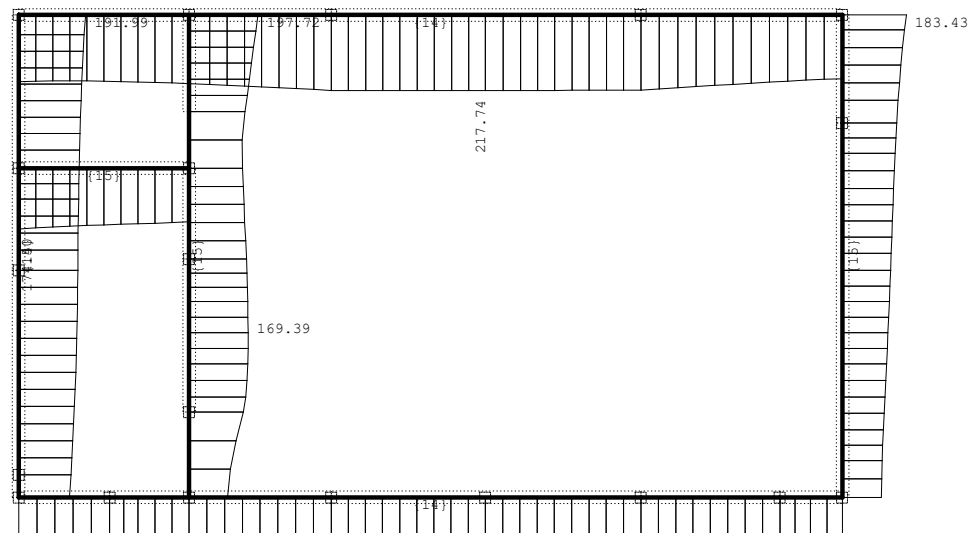
Nivo: Temelji 1 [-11.30 m]
Ujecaži u lin. ležaju: max s.tla= 0.04 / min s.tla= -0.20 m / 1000

Opt. 25: [Anv] 8-14



Nivo: Temelji 0 [-13.25 m]
Reakcije ležajeva

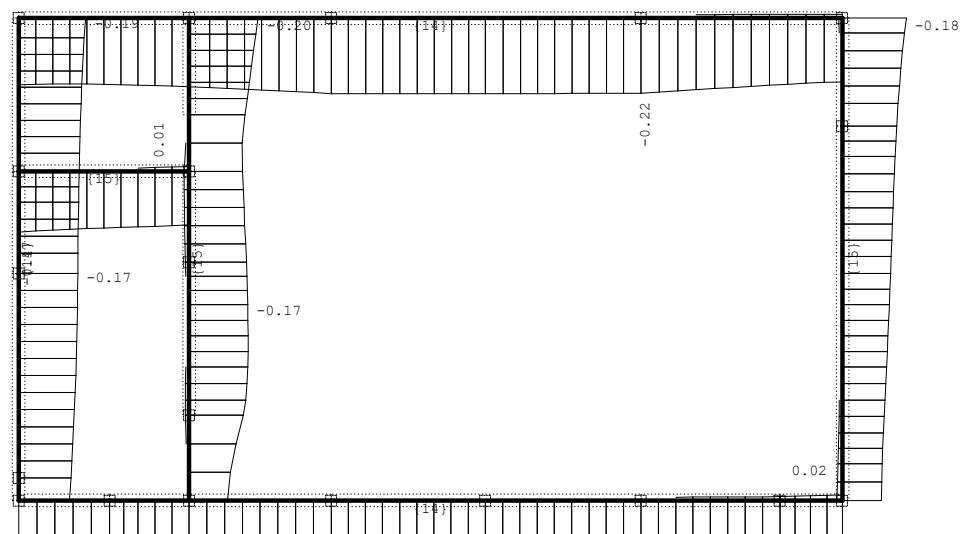
Opt. 25: [Anv] 8-14



Nivo: Temelji 0 [-13.25 m]

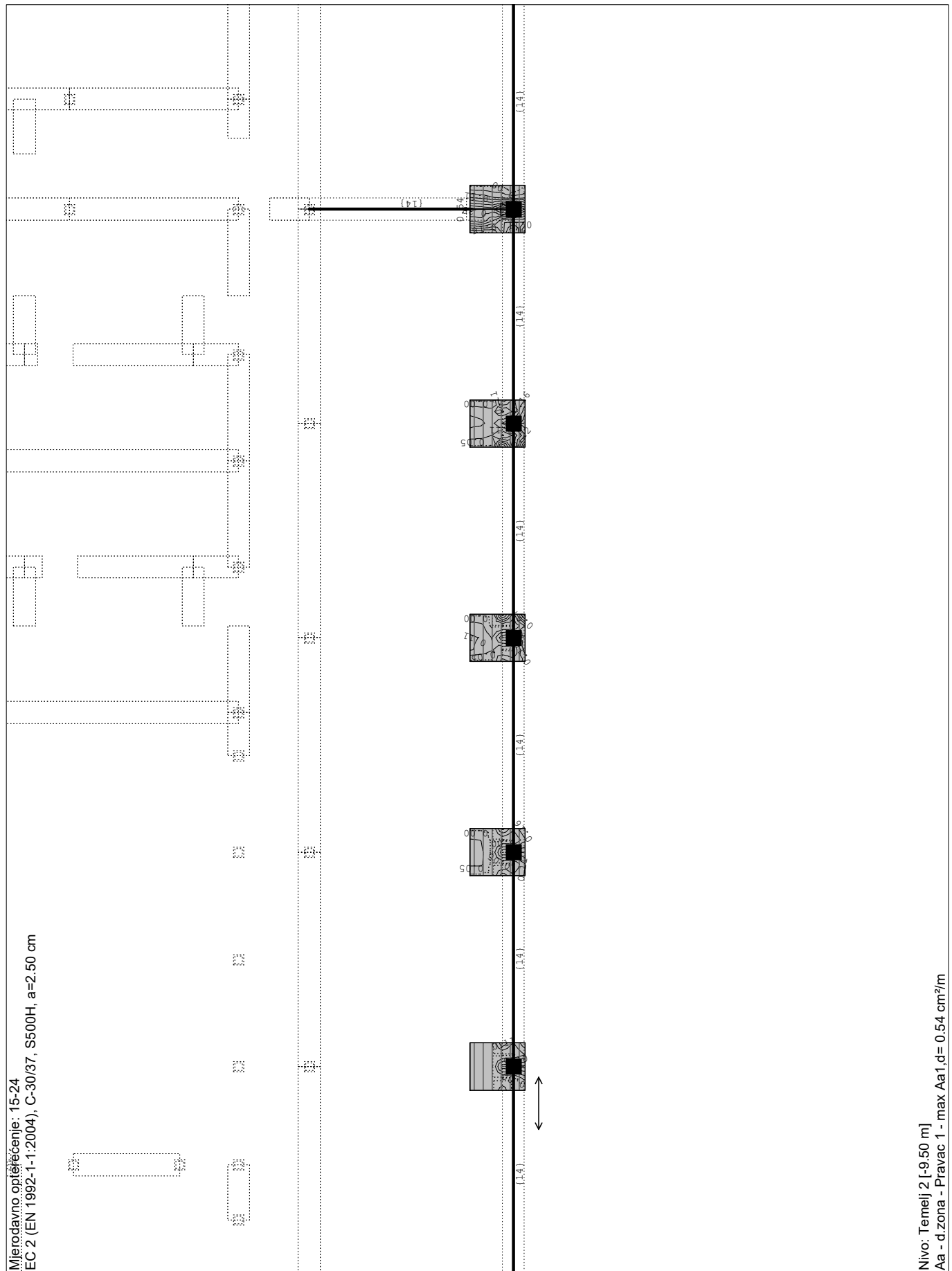
Utjecaji u lin. ležaju: $\max \sigma_{tla} = 217.74$ / $\min \sigma_{tla} = 109.81 \text{ kN/m}^2$

Opt. 25: [Anv] 8-14



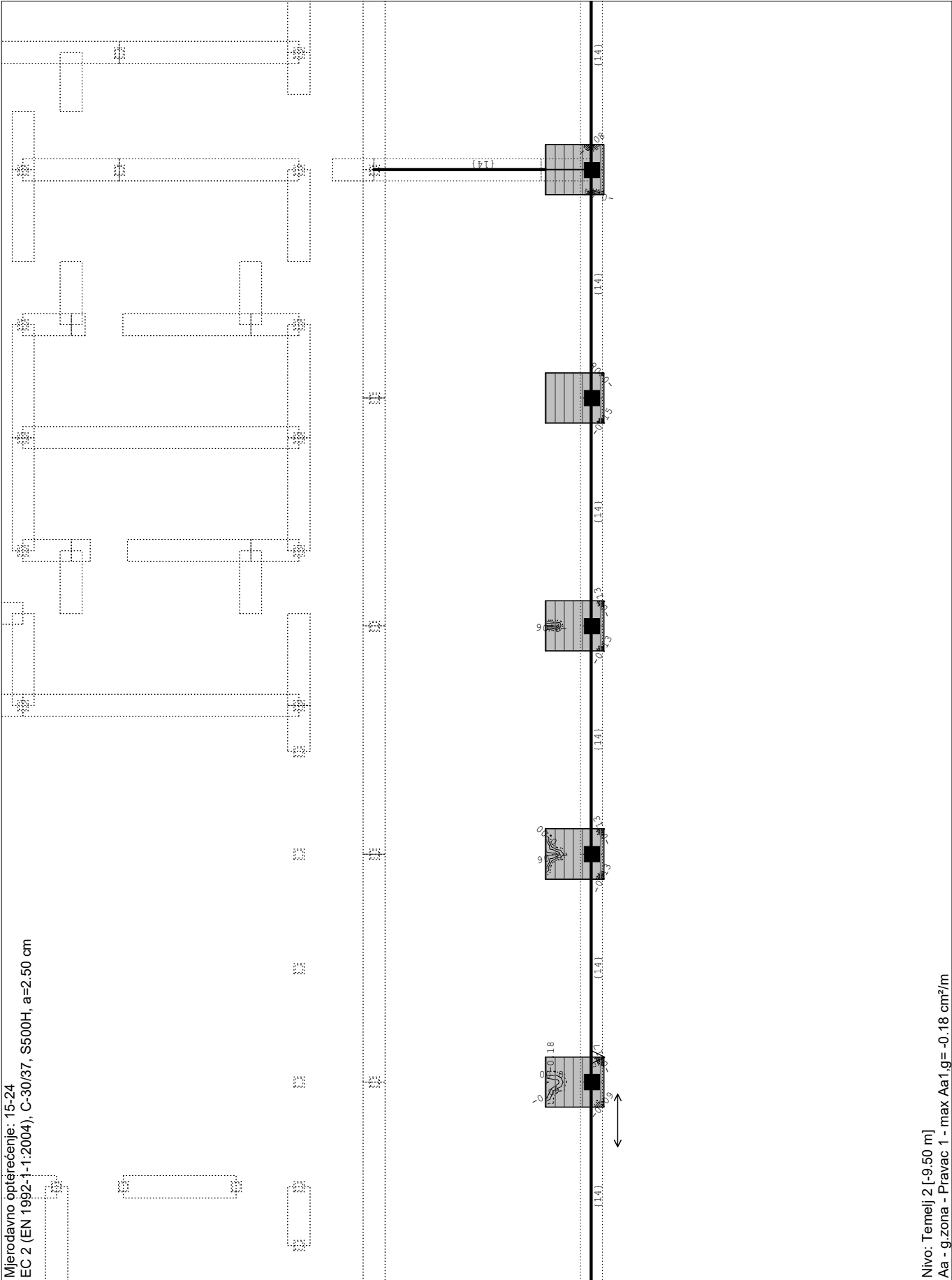
Nivo: Temelji 0 [-13.25 m]

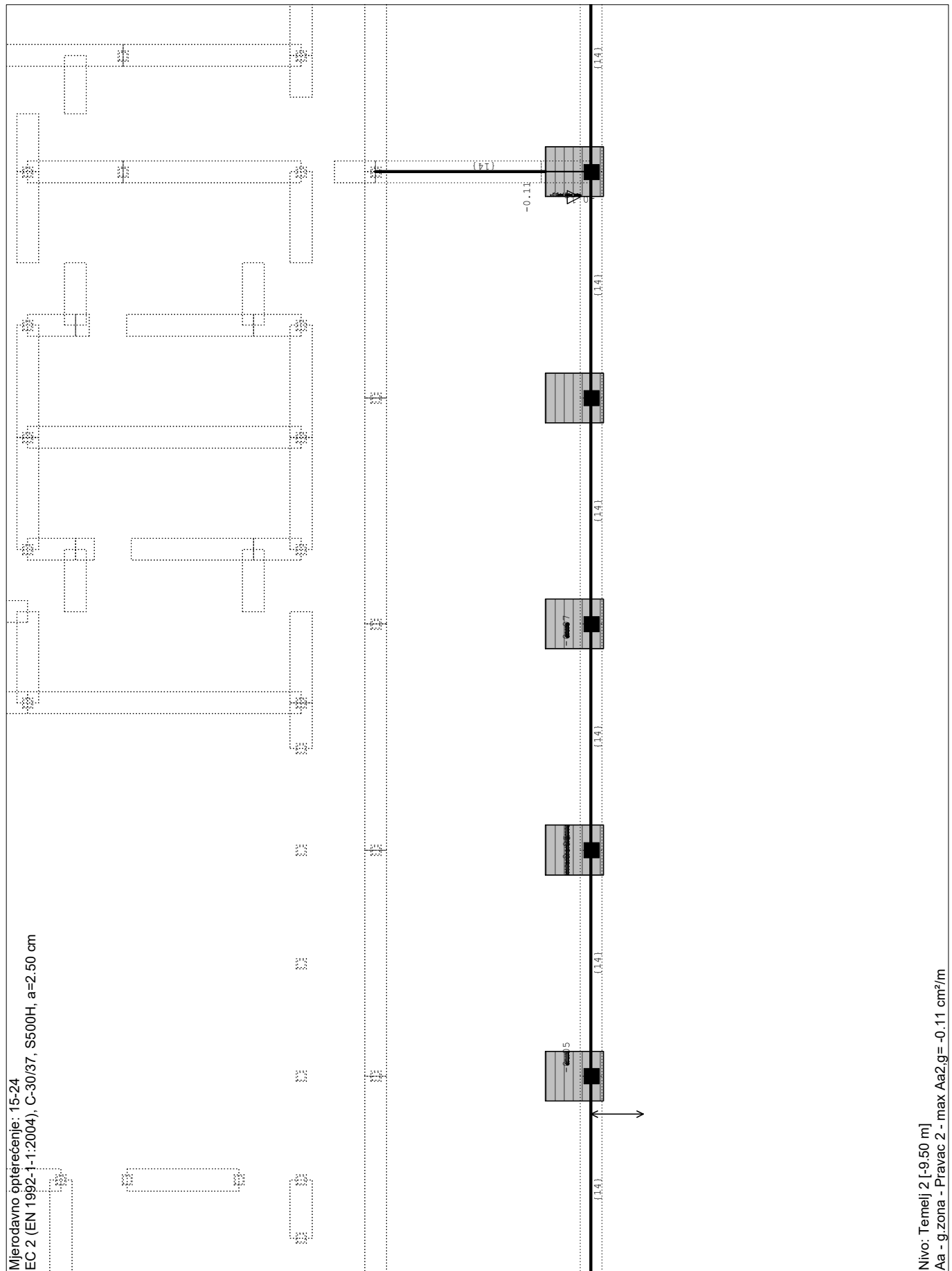
Utjecaji u lin. ležaju: max s,tla= 0.02 / min s,tla= -0.22 m / 1000



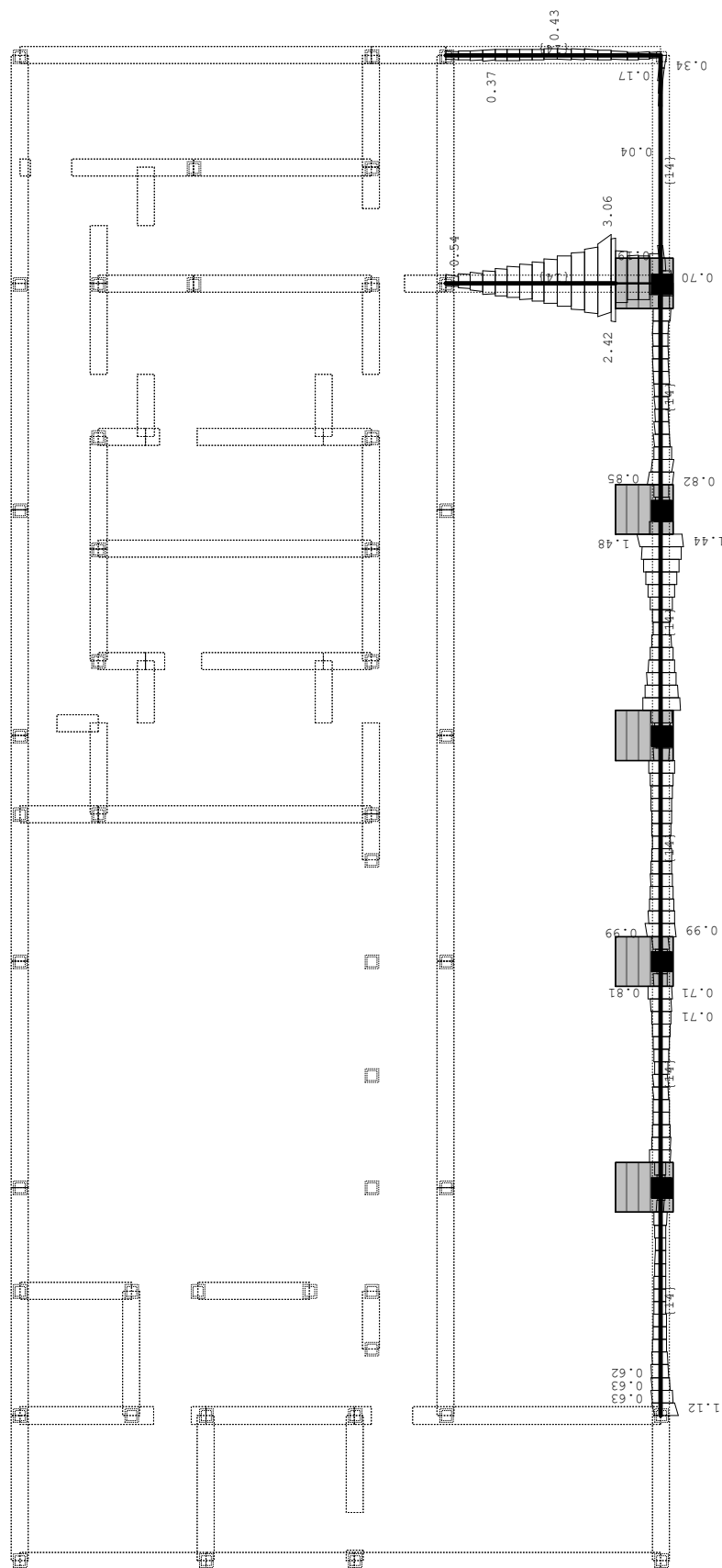


Nivo: Temelj 2 [-9.50 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.64 cm²/m



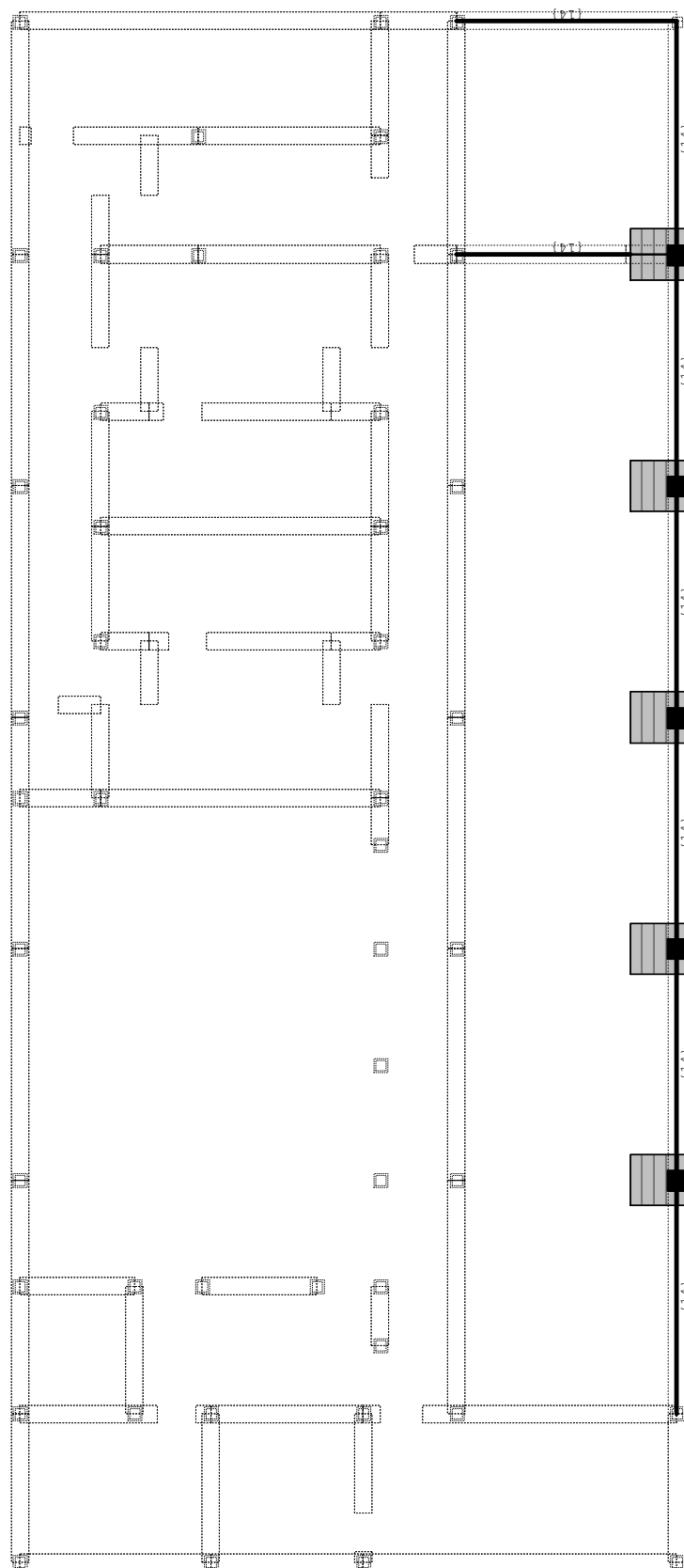


Mjersko opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



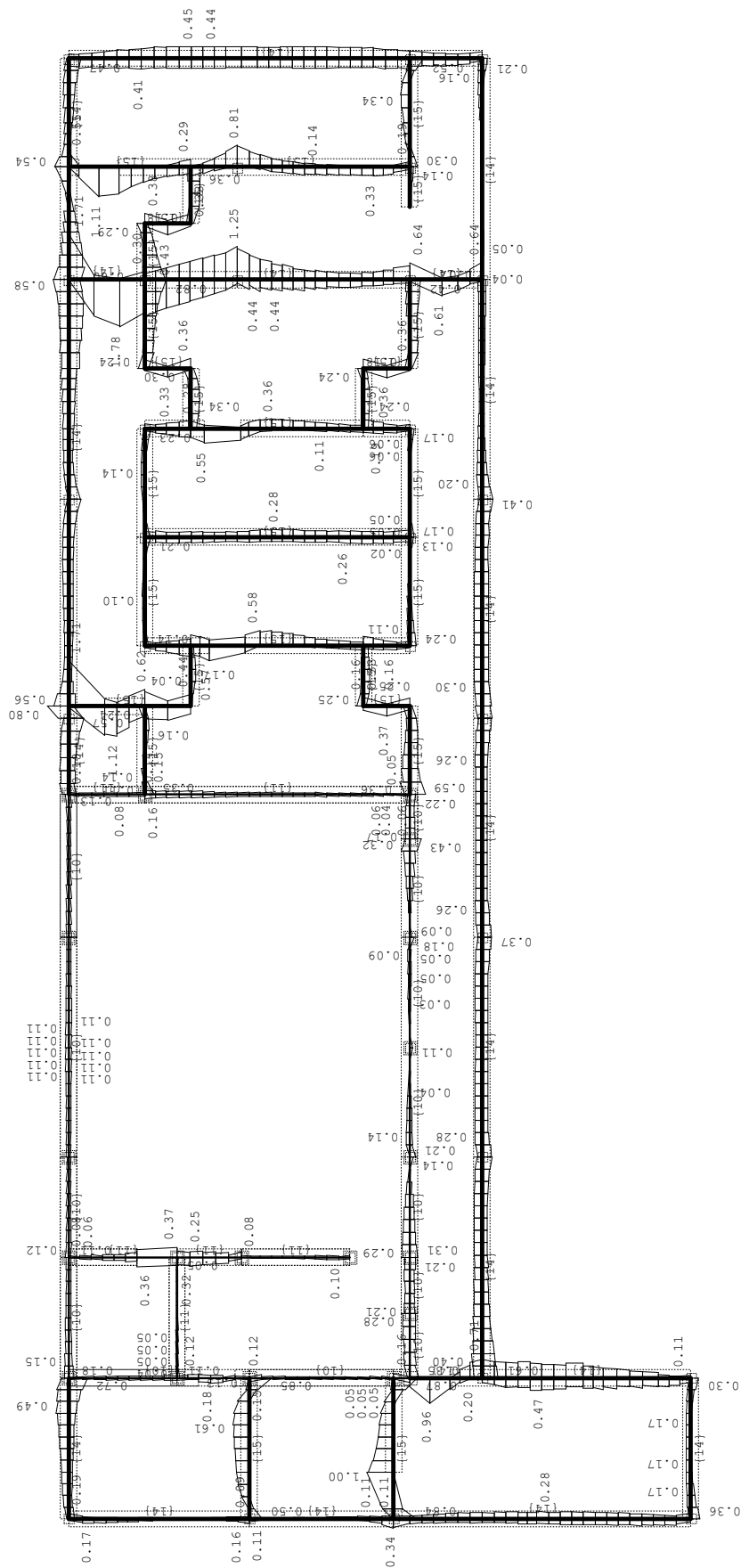
Nivo: Temelj 2 [-9.50 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1 = 3.06 cm²

Mjersko opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H

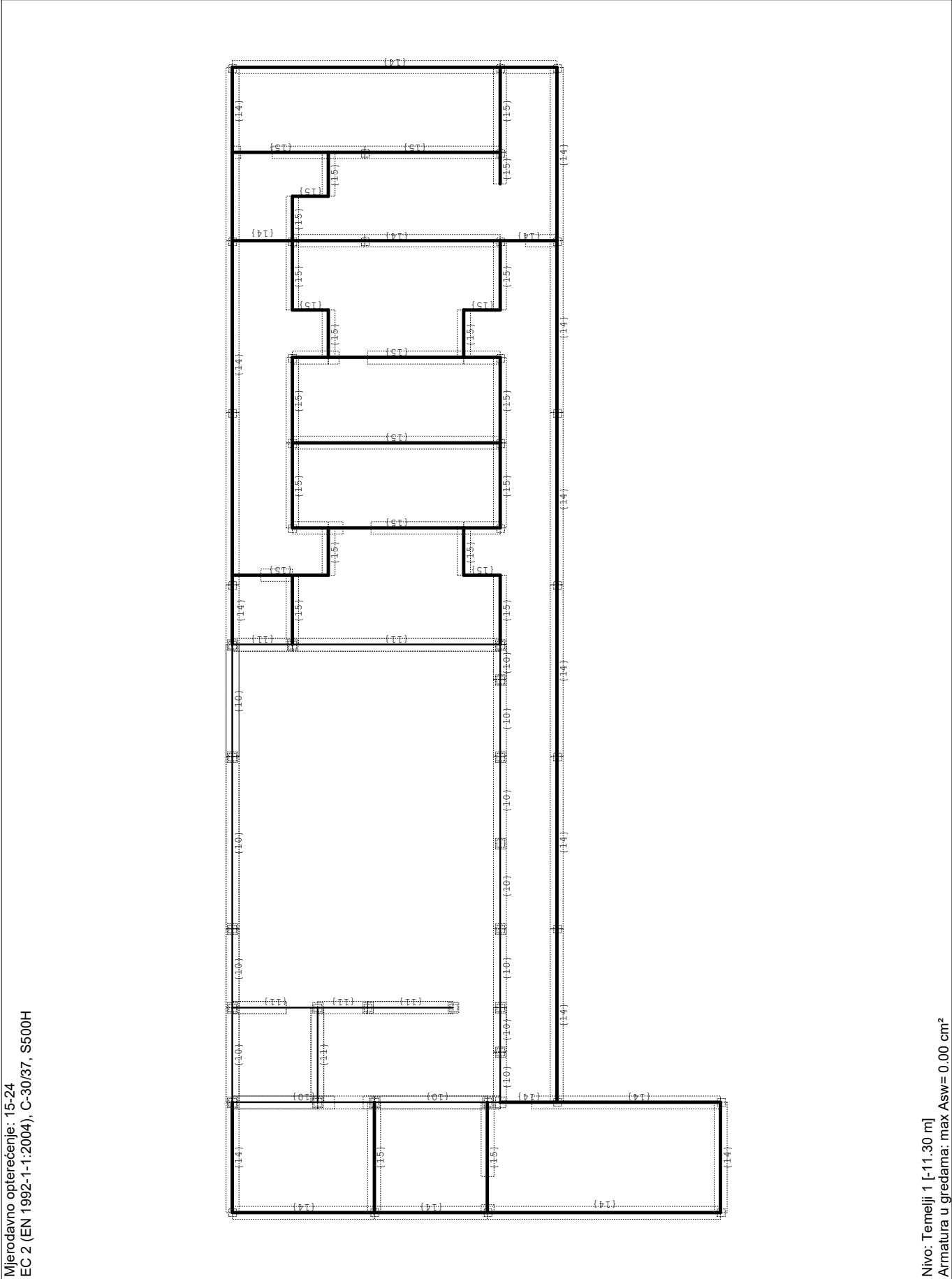


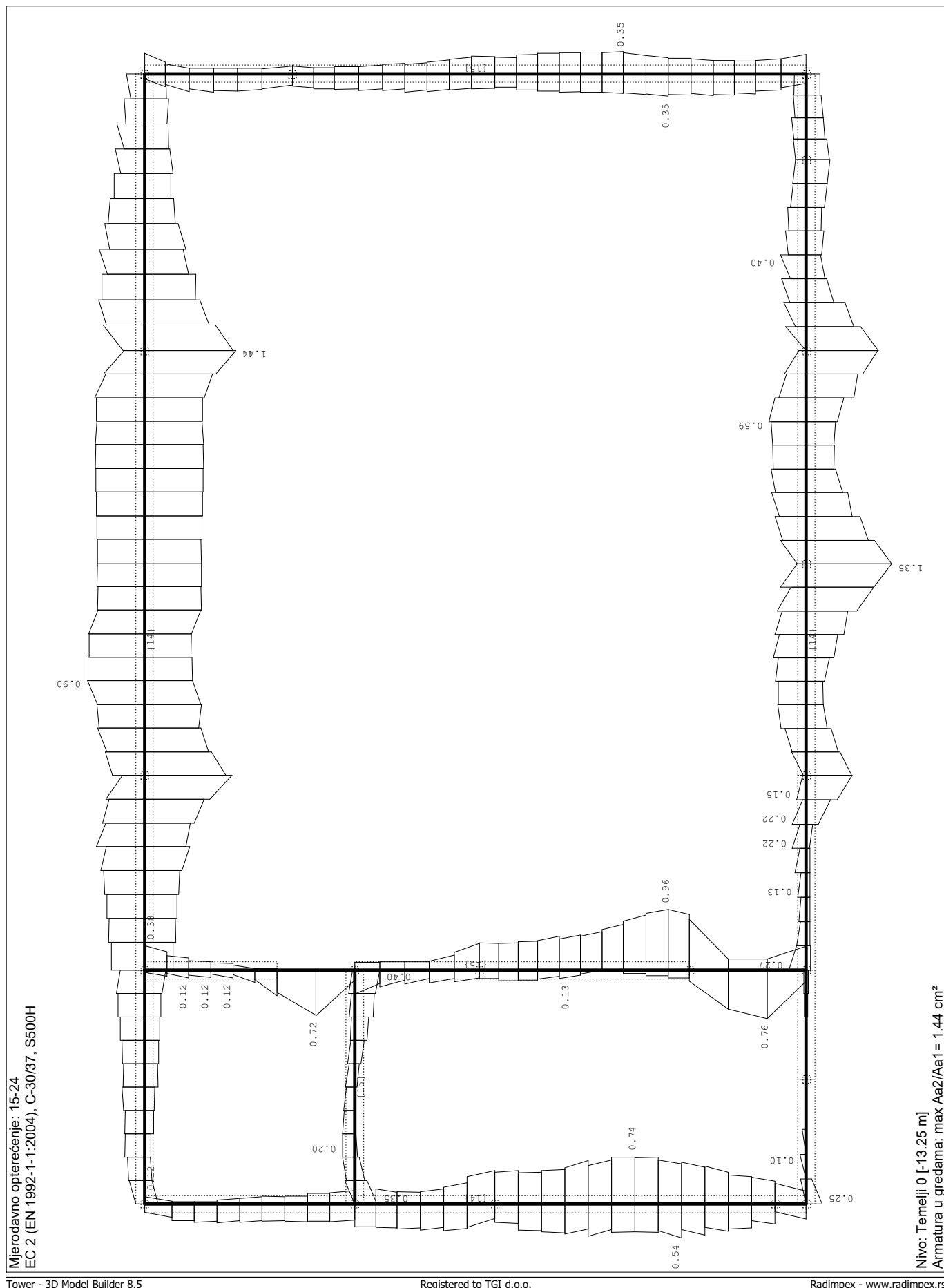
Nivo: Temelj 2 [-9.50 m]
Armatura u gredama: max $A_{sw} = 0.00 \text{ cm}^2$

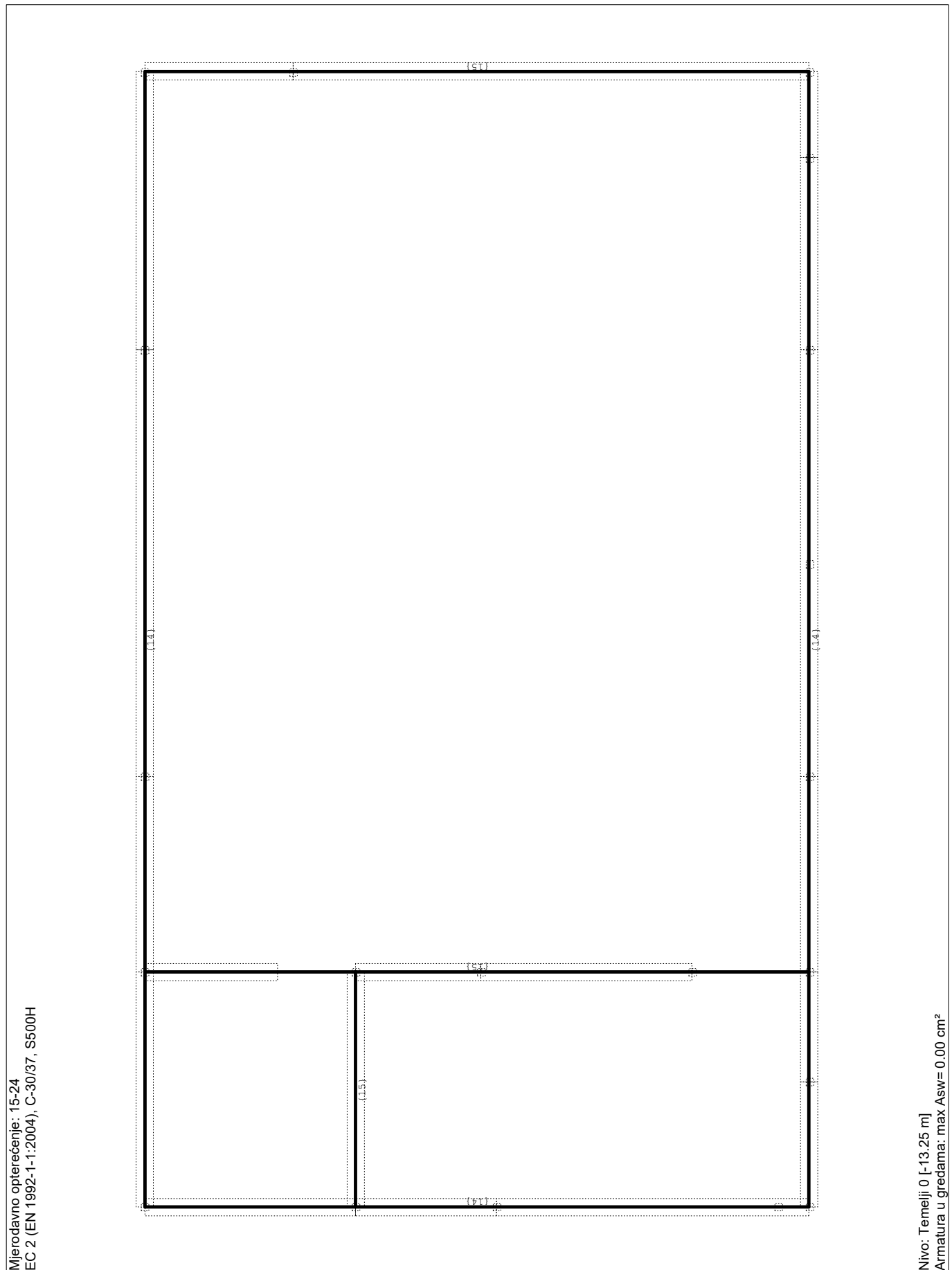
Mjersko opterećenje: 15-24
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C-30/37, S500H



Nivo: Temelji 1 [-11.30 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1 = 1.78 cm²







POZ Pz1 - ARM. BET. POTPORNİ ZID za razliku visine terena H = 150 CM

XC2, C - 30/37, B 500B

GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE

prema HRN EN 1997-1:2012/A1:2014 i prema HRN EN 1997-1:2012

NACIJONALNI DODATAK

prema HRN EN 1997-1:2012/NA:2012

KARAKTERISTIKE TLA :

Proračunski pristup PP3 = A1 ili A2 + M2 + R3

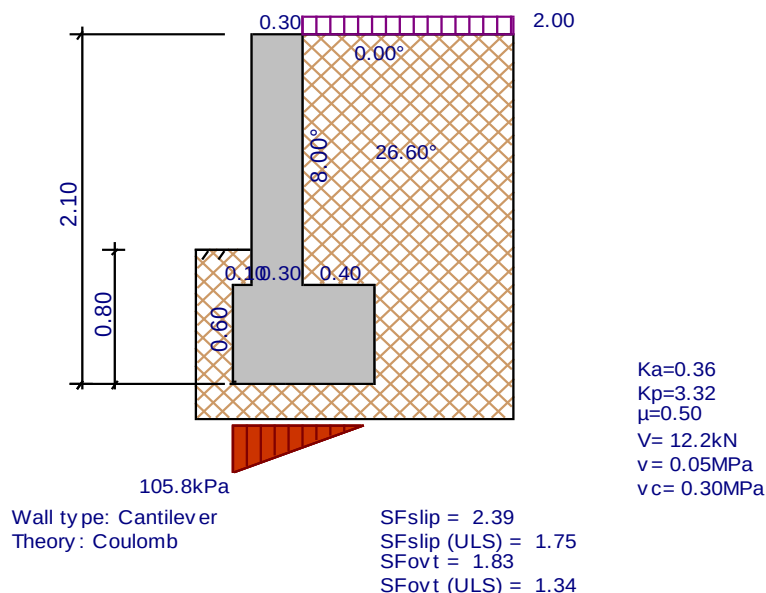
zasip	zapreminska težina	$\gamma_{tla} = 20,0 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_V = 1,00$	$\gamma_{tla} = 20,0 \text{ kN/m}^3$	$k_p = 2,618$ $k_a = 0,382$
	kut unutarnjeg trenja	$\phi_k = 32,0^\circ$	$\gamma_\phi = 1,25$	$\phi_d = 26,6^\circ$	
	kohezija	$c_k = 0,0 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_c = 1,25$	$c_d = 0,0 \text{ kN/m}^2$	
	trenje zid tlo	$\delta_k = 10,0^\circ$	$\gamma_\phi = 1,25$	$\delta_d = 8,0^\circ$	
temeljno tlo	zapreminska težina	$\gamma_{tla} = 22,0 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_V = 1,00$	$\gamma_{tla} = 22,0 \text{ kN/m}^3$	$k_p = 3,518$ $k_a = 0,284$
	kut unutarnjeg trenja	$\phi_k = 40,0^\circ$	$\gamma_\phi = 1,25$	$\phi_d = 33,9^\circ$	
	kohezija	$c_k = 0,0 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_c = 1,25$	$c_d = 0,0 \text{ kN/m}^2$	

OPTEREĆENJE :

Promjenjivo djelovanje na tlo zasipa

 $q = 2,00 \text{ kN/m'}$ Dužina zida $b_1 = 100 \text{ cm}$ Dužina temelja $b_2 = 100 \text{ cm}$ Debljina zida $h_1 = 30 \text{ cm}$ Visina temelja $h_2 = 60 \text{ cm}$

Design code: Eurocode 2 - 1992

Za temeljno tlo kao nestišljivu stjenovitu podlogu proračunska vrijednost otpornosti je $500,0 \text{ kN/m}^2$

$$q_{Ed} = 105,80 \text{ kN/m}^2 = q_{Rd} = q_{Rk}/\gamma_{Rv} = 500,0 \text{ kN/m}^2$$

STATIČKE VRIJEDNOSTI (STR/GEO) :

POZ Pz1

ZA ZID

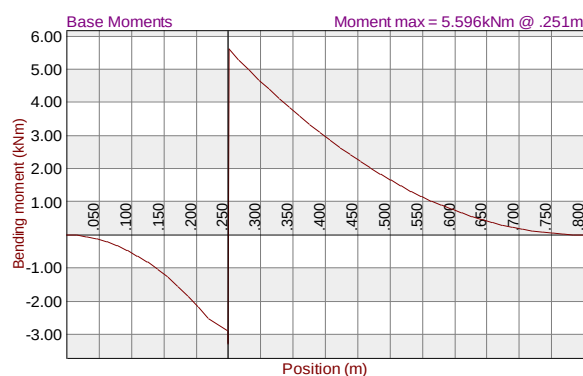
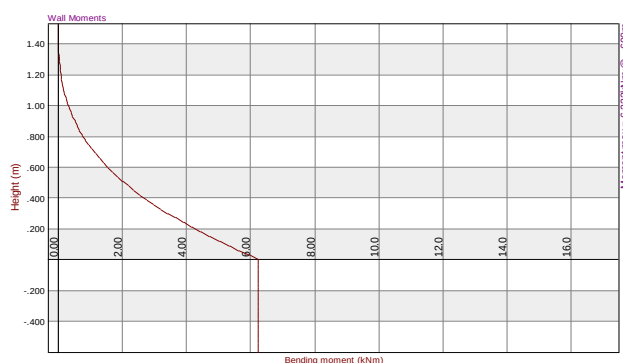
 $M_{Sd,z} =$

6,23 kNm

ZA STOPU

 $M_{Sd,t} =$

5,59 kNm

**MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :**

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton	C - 30/37	$f_{cd} =$	2,00 kN/cm²	Čelik	B 500B	$f_{yd} =$	43,48 kN/cm²	
		$f_{ck} =$	30,0 N/mm²			$f_{yk} =$	500,0 N/mm²	
		$f_{ck,cube} =$	37,0 N/mm²					
ZID	$c =$	2,0 cm	$\mu_{sds} =$	0,005	$\zeta =$	0,992	$\epsilon_{S1} =$	20,0
	$d =$	26,0 cm	$x =$	0,00 cm	$\xi =$	0,024	$\epsilon_{C2} =$	-0,5
TEMELJ	$c =$	2,0 cm	$\mu_{sds} =$	0,001	$\zeta =$	0,993	$\epsilon_{S1} =$	5,0
	$d =$	56,0 cm	$x =$	0,00 cm	$\xi =$	0,020	$\epsilon_{C2} =$	-0,9

Za ZID

$A_{s,min} =$	3,12 cm ²
$A_{s,min} =$	3,90 cm ²
$A_{s,max} =$	37,08 cm ²
$A_{sR,min} =$	0,78 cm ²

Za TEMELJ

$A_{s,min} =$	6,72 cm ²
$A_{s,min} =$	8,40 cm ²
$A_{s,max} =$	79,86 cm ²
$A_{sR,min} =$	1,68 cm ²

**Potrebna površina
armature :**

ZID	$A_{s1} =$	0,56 cm²
TEMELJ	$A_{s1} =$	0,23 cm²

ODABRANA ARMATURA ZIDA :**SIMETRIČNO :**

Zid armirati vertikalno mrežom R - 335, ankeri Ø 8 / 15,0 cm

Vrh zida armirati serklažno sa 4 Ø 12, vilice Ø 8 / 25,0 cm

ODABRANA ARMATURA TEMELJA :**SIMETRIČNO :**

Stopu armirati vilicama Ø 8 / 15,0 cm, horizontalno Ø 10 / 20,0 cm

Povrh zida izvesti oslanjanje ploče POZ Pp1

POZ Pz2 - ARM. BET. POTPORNJI ZID za razliku visine terena H = 200 CM

XC2, C - 30/37, B 500B

GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE

prema HRN EN 1997-1:2012/A1:2014 i prema HRN EN 1997-1:2012

NACIJONALNI DODATAK

prema HRN EN 1997-1:2012/NA:2012

KARAKTERISTIKE TLA :

Proračunski pristup PP3 = A1 ili A2 + M2 + R3

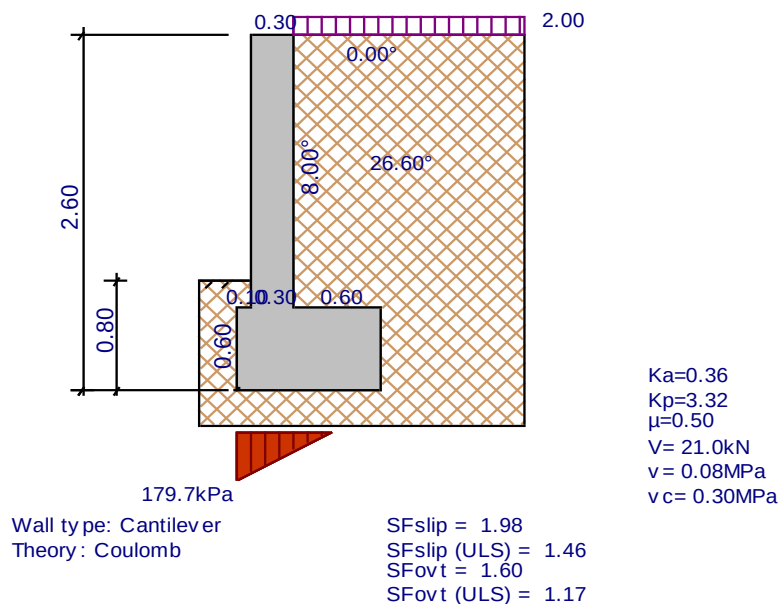
zasip	zapreminska težina	$\gamma_{tla} = 20,0 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_Y = 1,00$	$\gamma_{tla} = 20,0 \text{ kN/m}^3$	$k_p = 2,618$ $k_a = 0,382$
	kut unutarnjeg trenja	$\phi_k = 32,0^\circ$	$\gamma_\phi = 1,25$	$\phi_d = 26,6^\circ$	
	kohezija	$c_k = 0,0 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_c = 1,25$	$c_d = 0,0 \text{ kN/m}^2$	
	trenje zid tlo	$\delta_k = 10,0^\circ$	$\gamma_\phi = 1,25$	$\delta_d = 8,0^\circ$	
temeljno tlo	zapreminska težina	$\gamma_{tla} = 22,0 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_Y = 1,00$	$\gamma_{tla} = 22,0 \text{ kN/m}^3$	$k_p = 3,518$ $k_a = 0,284$
	kut unutarnjeg trenja	$\phi_k = 40,0^\circ$	$\gamma_\phi = 1,25$	$\phi_d = 33,9^\circ$	
	kohezija	$c_k = 0,0 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_c = 1,25$	$c_d = 0,0 \text{ kN/m}^2$	

OPTEREĆENJE :

Promjenjivo djelovanje na tlo zasipa

 $q = 2,00 \text{ kN/m'}$ Dužina zida $b_1 = 100 \text{ cm}$ Dužina temelja $b_2 = 100 \text{ cm}$ Debljina zida $h_1 = 30 \text{ cm}$ Visina temelja $h_2 = 60 \text{ cm}$

Design code: Eurocode 2 - 1992

Za temeljno tlo kao nestišljivu stjenovitu podlogu proračunska vrijednost otpornosti je $500,0 \text{ kN/m}^2$

$$q_{Ed} = 179,70 \text{ kN/m}^2 = q_{Rd} = q_{Rk}/\gamma_{Rv} = 500,0 \text{ kN/m}^2$$

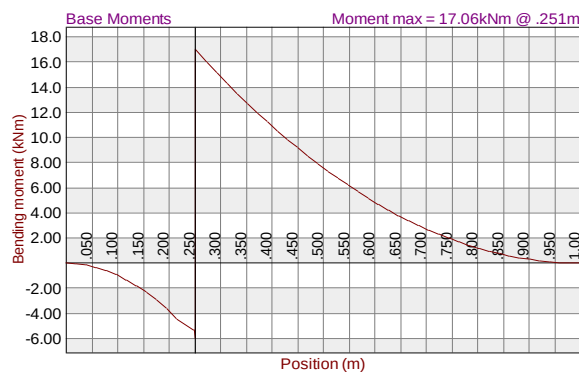
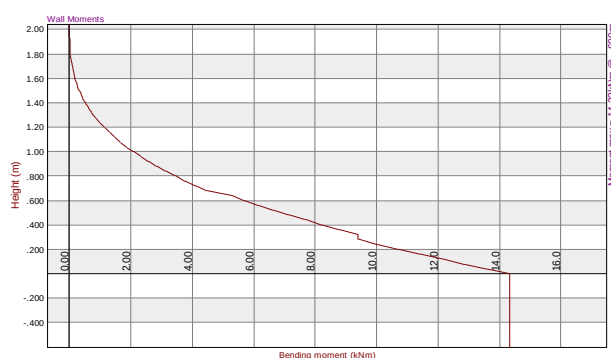
STATIČKE VRIJEDNOSTI (STR/GEO) :

POZ Pz2

ZA ZID

 $M_{Sd,z} = 14,33 \text{ kNm}$

ZA STOPU

 $M_{Sd,t} = 17,06 \text{ kNm}$ **MATERIJAL I DIMENZIONIRANJE :**

proračun prema HRN EN 1992-1-1:2008

Beton **C - 30/37** $f_{cd} = 2,00 \text{ kN/cm}^2$ Čelik **B 500B** $f_{yd} = 43,48 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{ck} = 30,0 \text{ N/mm}^2$ $f_{yk} = 500,0 \text{ N/mm}^2$
 $f_{ck,cube} = 37,0 \text{ N/mm}^2$

ZID $c = 2,0 \text{ cm}$ $\mu_{sds} = 0,011$ $\zeta = 0,987$ $\epsilon_{S1} = 20,0$
 $d = 26,0 \text{ cm}$ $x = 0,00 \text{ cm}$ $\xi = 0,038$ $\epsilon_{C2} = -0,8$
 TEMELJ $c = 2,0 \text{ cm}$ $\mu_{sds} = 0,003$ $\zeta = 0,987$ $\epsilon_{S1} = 5,0$
 $d = 56,0 \text{ cm}$ $x = 0,00 \text{ cm}$ $\xi = 0,038$ $\epsilon_{C2} = -1,0$

Za ZID

$As_{min} = 3,12 \text{ cm}^2$
 $As_{min} = 3,90 \text{ cm}^2$
 $As_{max} = 37,08 \text{ cm}^2$
 $AsR_{min} = 0,78 \text{ cm}^2$

Za TEMELJ

$As_{min} = 6,72 \text{ cm}^2$
 $As_{min} = 8,40 \text{ cm}^2$
 $As_{max} = 79,86 \text{ cm}^2$
 $AsR_{min} = 1,68 \text{ cm}^2$

**Potrebna površina
armature :**

ZID $As1 = 1,28 \text{ cm}^2$
 TEMELJ $As1 = 0,71 \text{ cm}^2$

ODABRANA ARMATURA ZIDA :

SIMETRIČNO : Zid armirati vertikalno mrežom R - 335, ankeri $\emptyset 8 / 15,0 \text{ cm}$
 Vrh zida armirati serklažno sa 4 $\emptyset 12$, vilice $\emptyset 8 / 25,0 \text{ cm}$

ODABRANA ARMATURA TEMELJA :

SIMETRIČNO : Stopu armirati vilicama $\emptyset 8 / 15,0 \text{ cm}$, horizontalno $\emptyset 10 / 20,0 \text{ cm}$

Povrh zida izvesti oslanjanje ploče POZ Pp1

TEMELJNA KONSTRUKCIJA NA GRANICI SA SUSJEDOM

XC2, C - 30/37, B 500B

Razlikujemo dvije situacije temeljenja na granici sa susjedom

- Temeljenje u okviru ekscentričnih temeljnih traka
- Temeljenje u okviru ekscentričnih temeljnih stopa

Geotehnički istražni radovi su vršeni od strane GEOS d.o.o Rovinj.

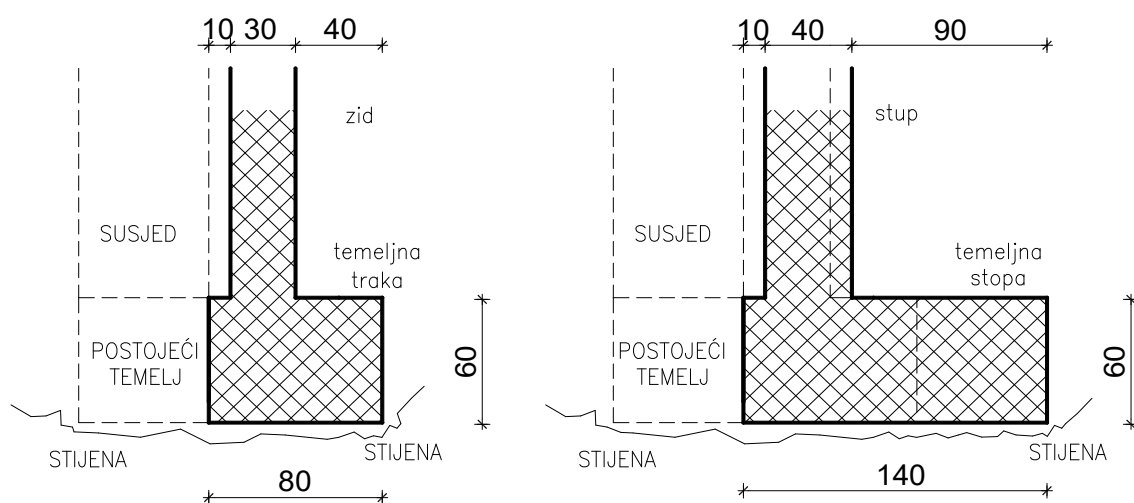
Prema geološko–geotehničkom istraživanju na dubini od cca 2,0 m očekuje se matična stijena. Budući da se glavnina temeljne konstrukcije izvodi u okviru te dubine nije za očekivati veća odstupanje od kvalitetnog nosivog tla.

Preporukama se planirana gradnja može izvesti na stijenskoj podlozi.

Temeljno tlo potrebno je očistiti od labavih blokova i crvenice, a prostor ispod temeljne konstrukcije poravnati podložnim betonom ili temeljne trake izvesti direktno na stijeni. Ukoliko je dubina dna temelja u odnosu na razinu stijenske podloge veća potrebno je izvesti podbetoniranje temelja do razine stijenske podloge ispunom od kamena i betona, ali sa maksimalnim volumnim udjelom kamena u betonu do 30 %

Za temeljno tlo kao nestišljivu stjenovitu podlogu proračunska vrijednost otpornosti je 500,0 kN/m²

Temeljenjem na stijenskoj podlozi slijeganje temeljne konstrukcije je zanemarivo



TEMELJENJE NA GRANICI SA SUSJEDIMA :

TEMELNU KONSTRUKCIJU IZVESTI SA ISTAKOM OD 10 CM.

Zidove sa susjedom izvesti s odmakom uz ugradnju izolacije od 10 cm

TEMELJENJE NA STIJENI UZ ZANEMARIVO SLIJEGANJE NEMA UTJECAJA NA SUSJEDA!

NIJE DOZVOLJENO POTKOPAVANJE POSTOJEĆE TEMELJNE KONSTRUKCIJE SUSJEDA

POZ T1 - ARM. BET. TEMELJNA STOPA B/A/V = 120/140/60 CM

, C - 30/37, B500B

PRORAČUN TEMELJNE STOPE : prema HRN EN 1992-1-1 : 2004

Analiza opterećenja prema HRN EN 1991-2-1

Razred izloženosti prema normi HRN EN 206-1 s minimalnim tehnološkim zahtjevima

KARAKTERISTIKE STOPE :Razred izloženosti **XC2** elementi u vlažnom okolišuVisina temelja $h = 60$ cm Otpornost tla $\sigma_{Rd} = 500,0$ kN/m² $d = 53,0$ cmŠirina temelja $b = 120$ cm Površina $A_{temelja} = 1,68$ m² $c = 5,0$ cmDuljina temelja $a = 140$ cmProračunska otpornost tla σ_{Rd} prema HRN ENV 1997 definirana je ulaznim parametrima**OTPORNOST TLA :** prema mjerodavnoj kombinacijiprema Tower-u $\sigma_o = 403,02$ kN/m²Za temeljno tlo kao nestišljivu stijenvitu podlogu definirana je otpornost tla od 500 kN/m² $\sigma_o = 403,02$ kN/m² < $\sigma_{Rd} = 500,0$ kN/m² **ZADOVOLJAVA !****DIMENZIONIRANJE :**Beton C - 30/37 $f_{cd} = 2,00$ kN/cm² Čelik B500B $f_{yd} = 43,48$ kN/cm² $f_{ck} = 30,0$ N/mm² $f_{yk} = 500,0$ N/mm² $f_{ck,cube} = 37,0$ N/mm²**POTREBNA ARMATURA :** prema mjerodavnoj kombinacijiprema Tower-u **$A_{s,pot} = 1,64$ cm**

Minimalna armatura :

 $A_{s,min} = 0,022 \times (f_{ck} / f_{yk}) \times b \times h = 9,50$ cm²
 $A_{s,min} = (0,60 \times b \times h) / f_{yk} = 8,64$ cm²

Maksimalna armatura :

 $A_{s,max} = 0,40 \times (f_{ck} / f_{yk}) \times b \times h = 172,8$ cm²
 $A_{s,max} = 0,310 \times (f_{cd} / f_{yd}) \times b \times h = 102,7$ cm²**ODABRANA ARMATURA TEMELJA :**

Armirati sa:

GORNJA ZONA KRIŽNO po širini : Ø 10 / 15,0 cm**DONJA ZONA KRIŽNO po širini : Ø 12 / 15,0 cm**

Provjera potrebe proračuna proboja temeljne stope

 $d_m = c_{ca} = d_{crit} = 53,0$ cm $b_w = 40,0$ cm $r_{crit} = 53,0$ cm > $(a - b_w) / 2 = 50,0$ kN/m² **PRORAČUN SE NE PROVODI !**

TEMELJI

XC2, C - 30/37, B 500B

Prema geološko–geotehničkom istraživanju na dubini od cca 2,0 m očekuje se matična stijena. Budući da se glavina temeljne konstrukcije izvodi u okviru te dubine nije za očekivati veća odstupanje od kvalitetnog nosivog tla.

Temeljno tlo je nestišljiva stjenovita podloga sa računskim dopuštenim opterećenjem od 500,0 kN/m²

Izvode se betonske trake ispod nosivih zidova sve prema dimenzijama:

50 x 60 cm za zidove d = 20 cm i

60 x 60 cm za zidove d = 30 cm.

Temeljne trake armirati u donjoj i gornjoj zoni sa 4 Ø 12, vilice Ø 8 / 33,0 cm

Temeljenje stupova koji se nastavljaju u zidove podruma izvesti u okviru temeljnih traka.

Naprezanje na kontaktu temelj-tlo ispod najopterećenijeg temelja zida:

$$\sigma_{tla} < \sigma_d = 500,0 \text{ kN/m}^2$$

Temeljne trake pripadnih dimenzije zadovoljavaju na stjenovitoj podlozi.

Izvedbu zidova na granici sa susjedom osigurati uz prema potrebi kampadno kopanje i temeljenje na stijeni.

**USTANOVITI TEMELJENJE SUSJEDNE GRAĐEVINE NA STIJENI !
NIJE DOZVOLJENO POTKOPAVANJE TEMELJA SUSJEDNE GRAĐEVINE**

Naprezanje na kontaktu temelj-tlo ispod temelja stupa:

$$\sigma_{tla} < \sigma_d = 500,0 \text{ kN/m}^2$$

Izvode se ekscentrični temelji samci u okviru proširenja temeljne trake za stupove uz granicu sa susjedom, a na mjestu gdje nema podruma građevine.

Temelji samci POZ T1

Temeljno tlo prije betoniranja temelja pregledati od strane ovlaštene osobe (nadzornog inženjera, geomehaničara.)

Temelji građevine su u jednom malom segmentu postojeći.
Potrebne je izvršiti kontrolu i pregled stanja temelja prije početka izgradnje.

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.

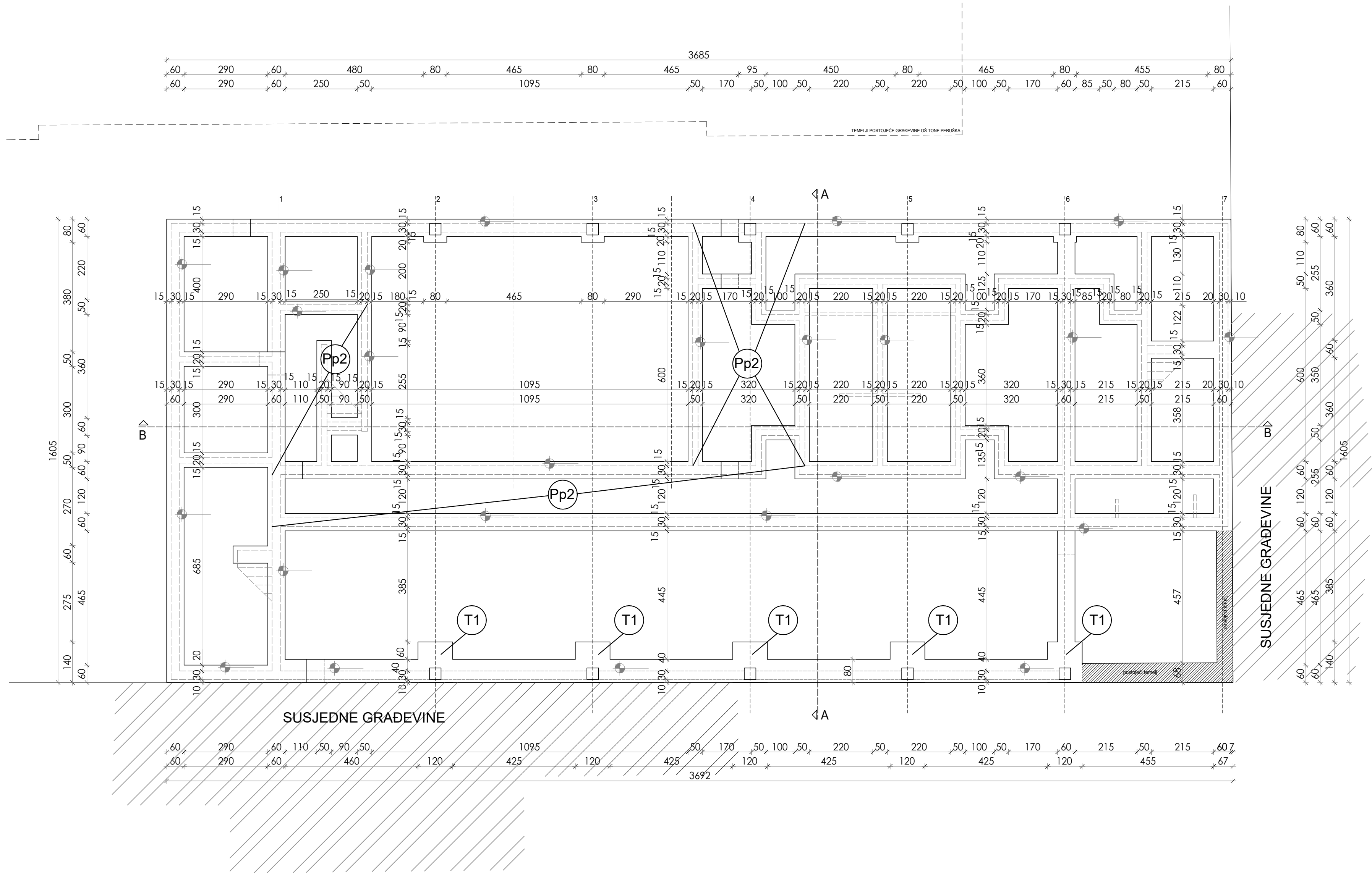
Iznos navedenih troškova iznosi:

SVEUKUPNO EURA: 452.000,00 €

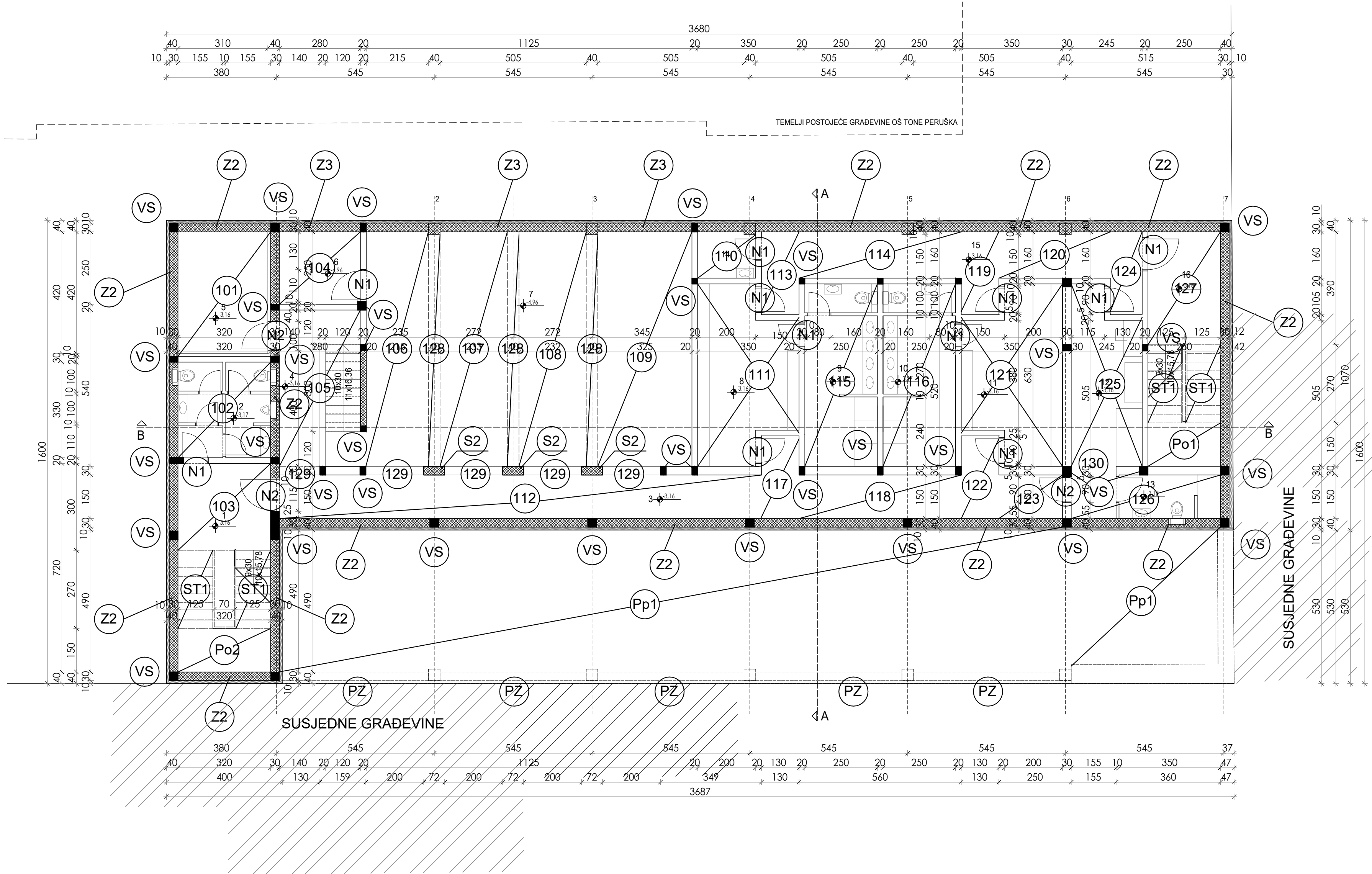
U procjeni nije uključen PDV.

Projektant:
GORAN ZIDARIĆ, mag.ing.aedif.

2.5. PLAN POZICIJA

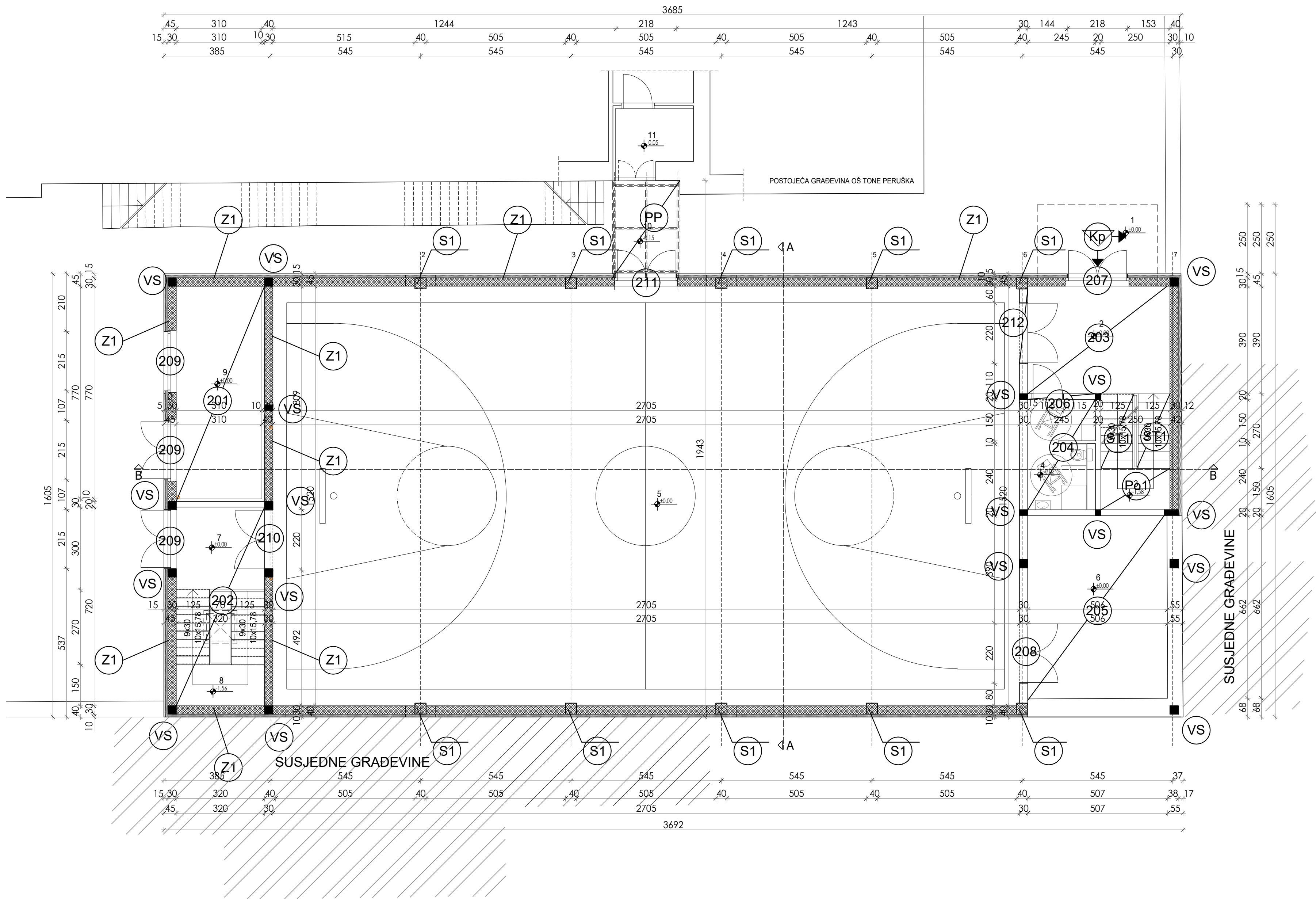


TGI d.o.o. Malošćica 12, 52100 Pula 0815504072613 POSREDOVANJE, NEKRETNOSTI POSREDOVANJE, NEKRETNOSTI e-mail: tgi@tgi.hr, web: www.tgi.hr projektant GORAN ZIDARIĆ, mag.ing.aedif. suradnik IVANA FONOVIC RUBA, grad.teh. suradnik	investitor GRAD PULA Forum 1, Pula gradevina REKONSTR. OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKJE SPORTSKE DVORANE Pula	naziv projektiranog dijela i sadržaj nacrt PLAN POZICIJA TLOCRT TEMELJA	oznaka izmjene	datum
			strukovna odrednica gradevinski projekt	razina razrade glavna
			broj projekta 111/24	mjerilo 1:100
			zajednička oznaka 1224	list 188



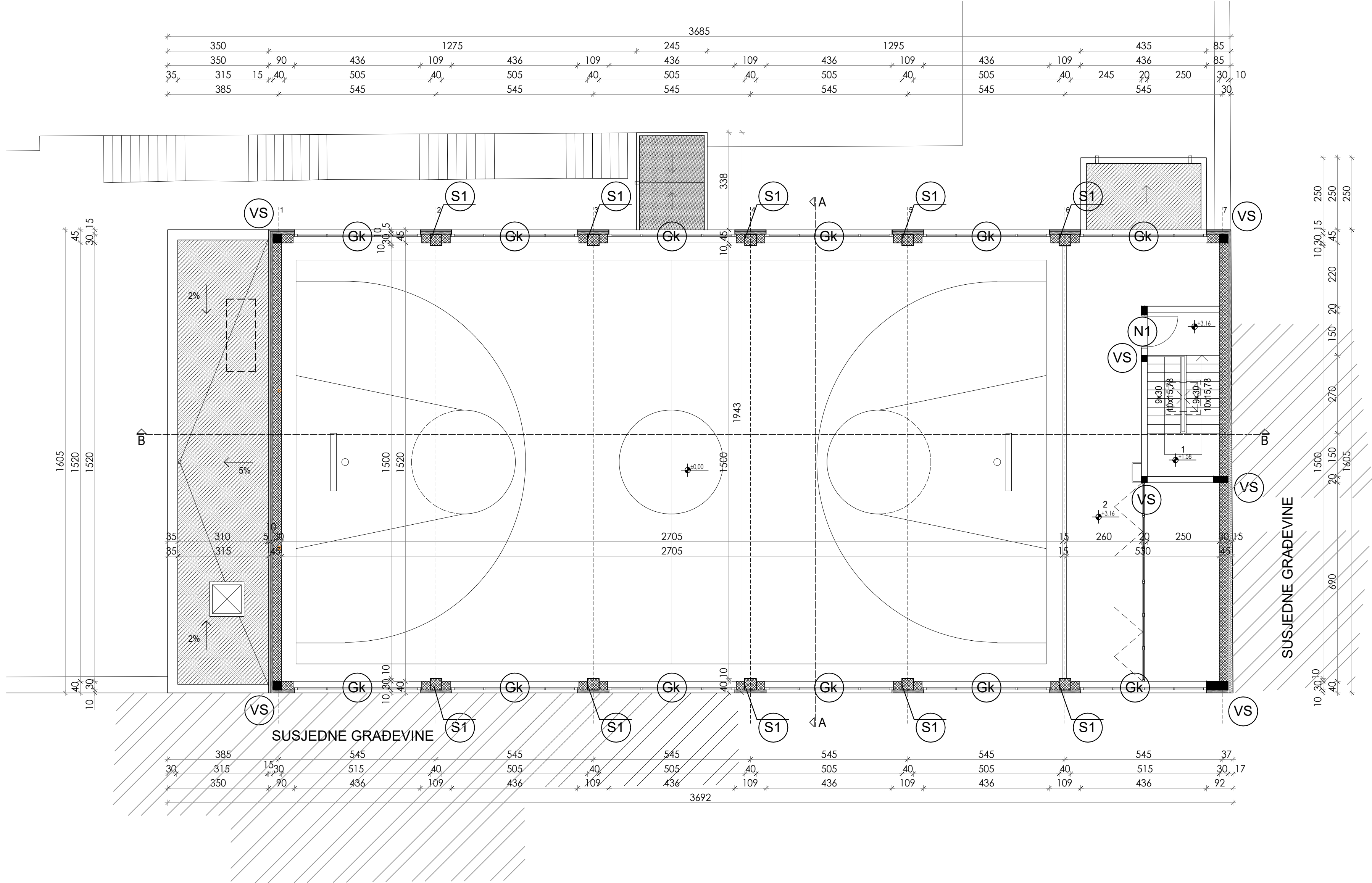
br. i naziv prostorije	vrsta poda	neto podna površina	koeficijent	ukupna korisna površina
1 STUBIŠNI HODNIK	ker.pločice	14.86	1.00	14.86
2.1 SANITARIJ - PREDPROSTOR	ker.pločice	1.70	1.00	1.70
2.2 SANITARIJ - MUŠKE	ker.pločice	4.99	1.00	4.99
2.3 SANITARIJ - ŽENSKE	ker.pločice	3.18	1.00	3.18
3 HODNIK - ČISTI	ker.pločice	44.08	1.00	44.08
4 HODNIK	ker.pločice	13.26	1.00	13.26
5 PODSTANICA	ker.pločice	13.02	1.00	13.02
6 SPREMIŠTE SPRAVA I OPREME	ker.pločice	7.00	1.00	7.00
7 MALA DVORANA 8x10 m	sportski pod	92.72	1.00	92.72
8 SVLAČIONICA	ker.pločice	18.30	1.00	18.30
9 PRAONICA + WC	ker.pločice	15.44	1.00	15.44
10 PRAONICA + WC	ker.pločice	15.44	1.00	15.44
11 SVLAČIONICA	ker.pločice	18.30	1.00	18.30
12 KABINET NASTAVNIKA	ker.pločice	16.60	1.00	16.60
13 SANITARIJ NASTAVNIKA	ker.pločice	5.17	1.00	5.17
14 SPREMIŠTE ČISTAČICE	ker.pločice	3.16	1.00	3.16
15 HODNIK - NEČISTI	ker.pločice	25.58	1.00	25.58
16 STUBIŠTE	ker.pločice	13.12	1.00	13.12
UKUPNO podrum	P(m) ²	325.92	-----	325.92

TGI d.o.o. Meštrova 12, 52100 Pula 085299407013 PROJEKTIRANJE, NEKRETNOSTI, POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNOSTI e-mali@tgi.hr, webwww.tgi.hr projektant GORAN ZIDARIĆ, mag.ing.aedif. suradnik IVANA FONOVIC RUBA, grad.teh. suradnik	investitor GRAD PULA Forum 1, Pula građevina REKONSTR. OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKJE SPORTSKE DVORANE Pula	naziv projektiranog dijela i sadržaj nacрта PLAN POZICIJA TLOCRT PODRUMA	oznaka izmjene strukovna odrednica građevinski projekt broj projekta 111/24 zajednička oznaka 1224	datum 11/2024 razina razrade glavna mjerilo 1:100 list 189

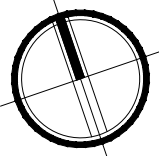


br. i naziv prostorije	obrada poda	netto podna površina	kotlofijent	ukupna korisna površina
DOGRADNJA				
1 NADSTREŠNICA NAD ULAZOM	bet.ploče	10.89	0.25	2.72
2 ULAZNI HODNIK	ker.pločice	20.08	1.00	20.08
3 STUBIŠTE	ker.pločice	10.50	1.00	10.50
4 SANITARJE I SVLAČ.-INVALIDI	ker.pločice	9.65	1.00	9.65
5 DVORANA 15 x 27 m	sportski pod	410.82	1.00	410.82
6 SPREMISTE SPRAVA I OPREME	ker.pločice	33.16	1.00	33.16
7 HODNIK	ker.pločice	9.60	1.00	9.60
8 STUBIŠTE	ker.pločice	11.22	1.00	11.22
9 PODSTANICA	ker.pločice	23.87	1.00	23.87
10 NATKRIVENA VEŽA	bet.ploče	8.24	0.25	2.06
UKUPNO dogradnja	P(m) ²	548.03	-----	533.68
PROSTORI U POSTOJEĆOJ GRAĐEVINI				
11 SPREMISTE OPREME	ker.pločice	6.27	1.00	6.27
UKUPNO postojeće	P(m) ²	6.27	-----	6.27
SVEUKUPNO	P(m) ²	554.30	-----	539.95

TGI d.o.o. Mirošića 12, 52100 Pula 085590407513 PROJEKTVANJE, INŽENJERING, POSREDOVANJE U PROMETU a-maltip@tgi.hr, webwww.tgi.hr	investitor GRAD PULA Forum 1, Pula	naziv projektiranog dijela i sadržaj nacрта PLAN POZICIJA TLOCRT PRIZEMLJA	oznaka izmjene	datum
			strukovna odrednica građevinski projekt	razina razrade glavna
			broj projekta	mjerilo
			111/24	1:100
projekant GORAN ZIDARIĆ, mag.ing.aedif.	građevina REKONSTR. OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKJE SPORTSKE DVORANE Pula		zajednička oznaka	list
suradnik IVANA FONOVIĆ RUBA, građ.teh.			1224	190
suradnik				



br. i naziv prostorije	obrada poda	netto podna površina	koeficijent	ukupna korisna površina
1 STUBIŠTE	ker. pločice	14.25	1.00	14.25
2 GALERIJA	ker. pločice	45.74	1.00	45.74
3 GALERIJA-dio za strojarску opr.	ker. pločice	17.90	1.00	17.90
UKUPNO galerija	P(m) ²	77.89	-----	77.89



TGI d.o.o. Miroševa 12, 52100 Pula IBR:55904075013 PROJEKTIRANJE, INŽENJERING, POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI e-mail: tgi@tgi.hr, web: www.tgi.hr projektant GORAN ZIDARIĆ, mag.ing.aedif. suradnik IVANA FONOVIĆ RUBA, grad.teh. suradnik	Investitor GRAD PULA Forum 1, Pula građevina REKONSTR. OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKJE SPORTSKE DVORANE Pula	naziv projektiranog dijela i sadržaj nacrtā PLAN POZICIJA TLOCRT GALERIJE	oznaka izmjene	datum 11/2024
			strukovna odrednica građevinski projekt	razina razrade glavna
			broj projekta 111/24	mjerilo 1:100
			zajednička oznaka 1224	list 191