Projekt nosive armiranobetonske konstrukcije obiteljske kuće

Galac, Antonio

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:
University of Split, Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy / Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:123:020112

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

FCEAG Repository - Repository of the Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy, University of Split

zir.nsk.hr

UNIVERSITY OF SPLIT

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU

FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE

ZAVRŠNI RAD

Antonio Galac

Split, 2017.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE

Projekt nosive armiranobetonske konstrukcije obiteljske kuće

Završni rad

Split, 2017.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE

Split, Matice hrvatske 15

STUDIJ: **STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA**

KANDIDAT: Antonio Galac

BROJ INDEKSA: 1681

KATEDRA: **Katedra za betonske konstrukcije i mostove**

PREDMET: Betonske konstrukcije 2

ZADATAK ZA ZAVRŠNI RAD

Tema: Projekt nosive armiranobetonske konstrukcije obiteljske kuće

Opis zadatka:

Zadatak sadržava tlocrtne položaje temelja, podruma i prizemlja,

s detaljno označenim slojevima(stalno opterećenje) potrebnim za proračun armiranobetonske

nosive konstrukcije obiteljske kuće. Uporabna promjenjiva opterećenja su zadana, a

promjenjiva opterećenja dobit ćemo grafo-analitičkim postupkom, koristeći

dijagrame za vjetra.

Potrebno je proračunati nosivu konstrukciju, te za neke elemente nacrtati planove armature. Statički proračun i armaturne planove izraditi sukladno propisima i pravilima struke.

U Splitu, 21.09.2017.

Voditelj Završnog rada:

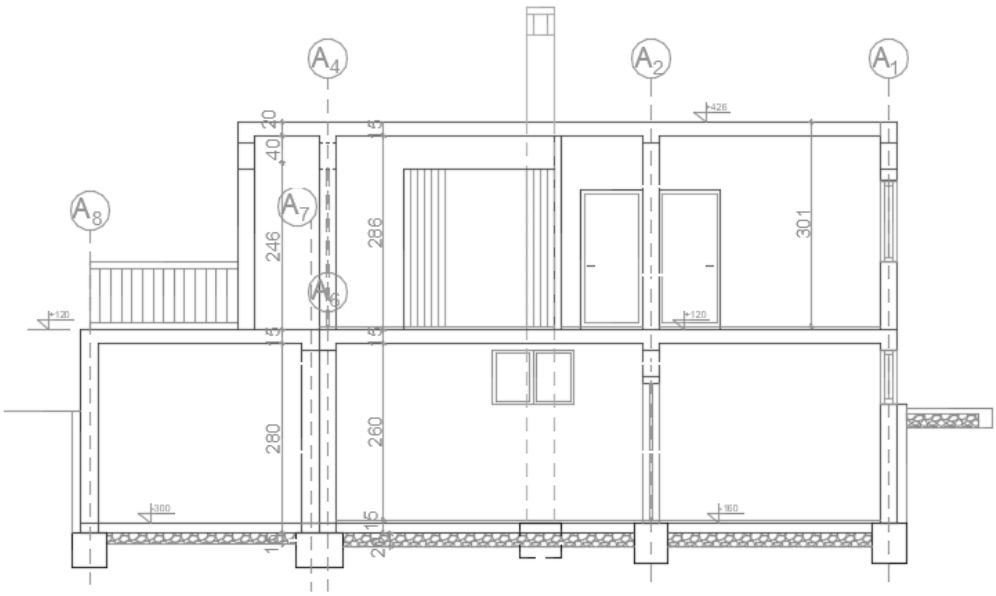
dr.sc. Nikola Grgić

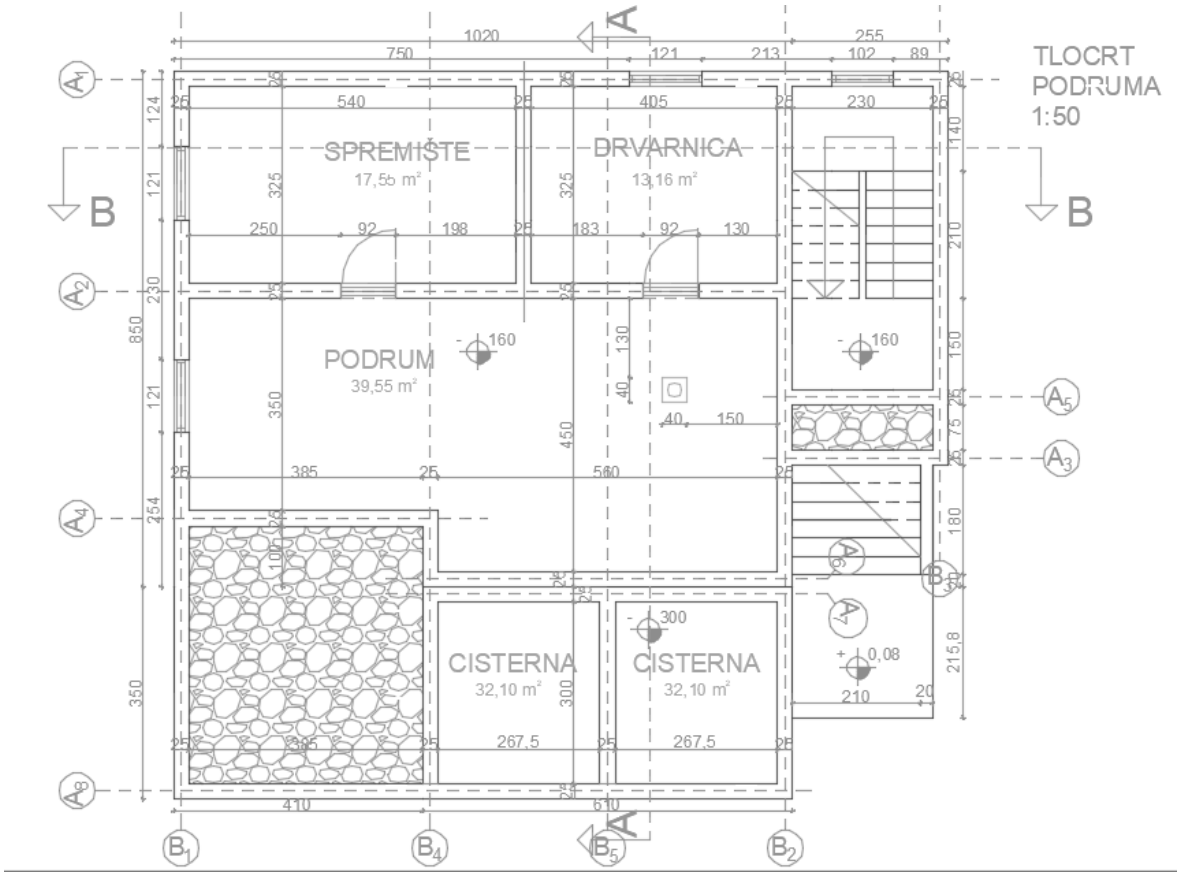
PRILOG:

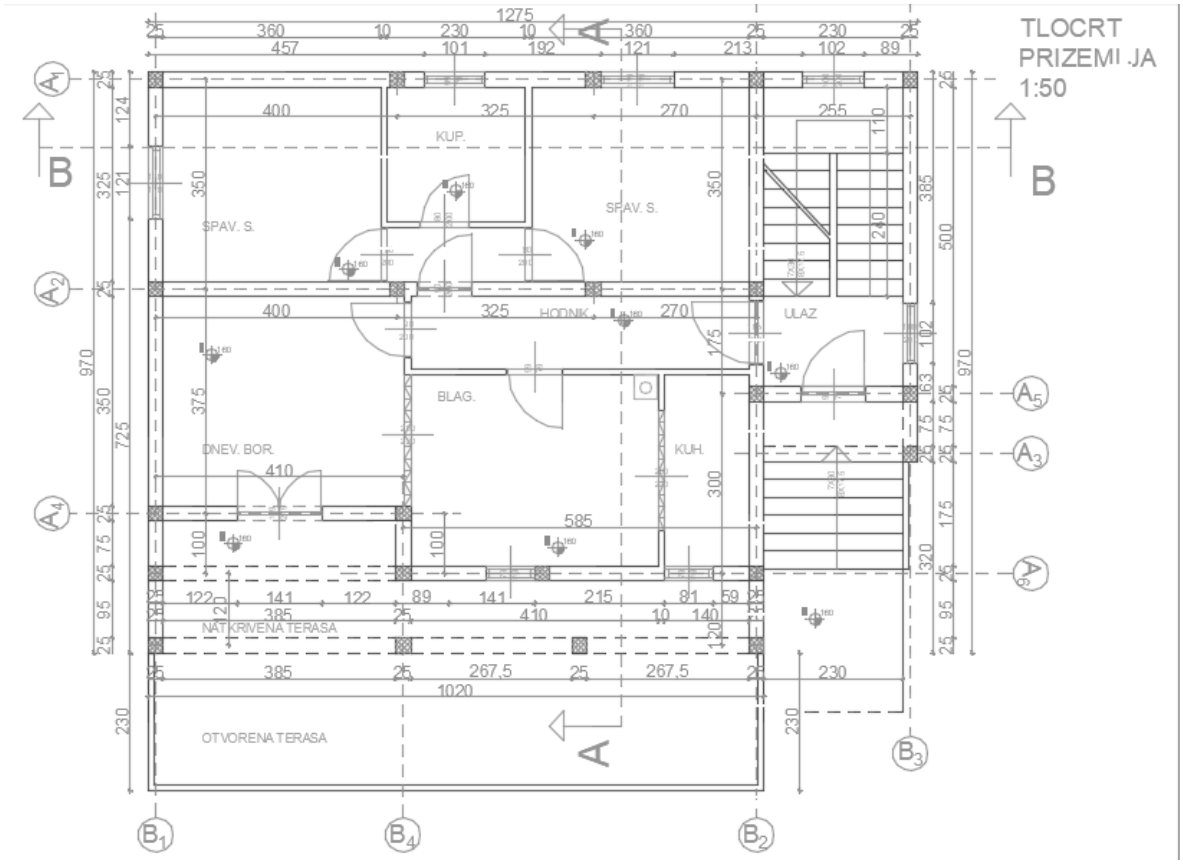
Na priloženim skicama dana je shema nosive armiranobetonske konstrukcije objekta. U tablici su zadane sve potrebne dimenzije i djelovanja na konstrukciju.

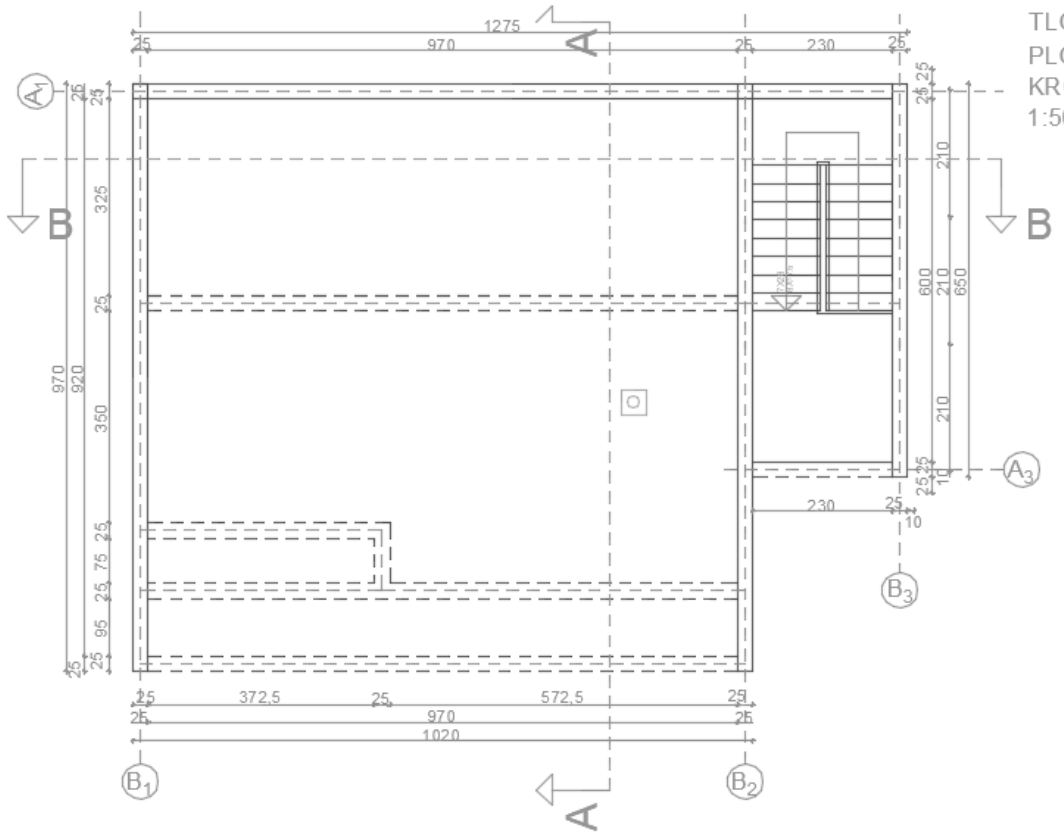
Oznaka	Veličina	Jedinica	Opis
q	3,5	(kN/m^2)	uporabno opterećenje
Z_v	III		zona vjetra
$Б_{dop}$	600	MPa	Dozvoljeno naprezanje tla
S	B 500 B		armatura
C	C 30/37		klasa betona

PRESJEK A-A
1:50




TLOCRT
PODRUMA
1:50
SPREMIŠTE
17,55 m²
DRVARNICA
13,16 m²
PODRUM
39,55 m²
CISTERNA
32,10 m²
CISTERNA
32,10 m²
A
B


TLOCRT
PRIZEMLJA
1:50
KUP.
SPAV. S.
SPAV. S.
HODNIK
ULAZ
BLAG.
KUH.
DNEV. BOR.
NATKRIVENA TERASA
OTVORENA TERASA
A
B


TLOCRT
PLOČE
KROVA
1:50
1275
970
230
A
B
A1
A3
B1
B2
B3
372,5
572,5
1020
920
350
325
210
600
650

SAŽETAK:

Zadatak sadržava tlocrtne položaje temelja, podruma, prizemlja te ravnu ploču krova, s detaljno označenim slojevima(stalno opterećenje) potrebnim za proračun armiranobetonske nosive konstrukcije obiteljske kuće. Uporabna promjenjiva opterećenja su zadana, a promjenjiva opterećenja dobit ćemo grafo-analitičkim postupkom, koristeći dijagrame za vjetar. Potrebno je proračunati nosivu konstrukciju, te za neke elemente nacrtati planove armature. Statički proračun i armaturne planove izraditi sukladno propisima i pravilima struke.

KLJUČNE RIJEČI:

Armiranobetonski objekt namjenjen stanovanju, numericki model, staticki proracun, plan armature.

ABSTRACT:

The task consists of ground floor layouts, basements, ground floor and flat roof panel with detailedly labeled layers (constant load) required for the calculation of reinforced concrete support structure of the family house. The usable variable loads are default, and the variable loads will be obtained by a graph-analytical method using the diagrams for the wind. It is necessary to calculate the supporting structure, and for some elements to draw the reinforcement plans. The static budget and the reinforcement plans shall be drawn up in accordance with the regulations and rules of the profession.

KEYWORDS:

Reinforced concrete building for business purposes, numerical model, static analysis, reinforcement plan

1. TEHNIČKI OPIS 10

2. GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE NOSIVIH ELEMENATA 11

3. ANALIZA OPTEREĆENJA 13

3.1. POZICIJA 100 – KROV 13

3.1.1. Stalno opterećenje 13

3.1.2. Uporabno opterećenje 13

3.2. POZICIJA 200 – ETAŽA 15

3.2.1. Stalno opterećenje 15

3.2.2. Uporabno opterećenje 15

3.3. STUBIŠTE 16

3.3.1. Stalno opterećenje 17

3.3.2. Uporabno opterećenje 18

3.4. OPTEREĆENJE VJETROM 19

4. PRORAČUN PLOČE POZICIJE 100 27

4.1. MOMENTI SAVIJANJA U PLOČI POZICIJE 100 27

4.1.1. Vlastita težina 27

4.1.2. Dodatno stalno opterećenje 28

4.1.3. Uporabno opterećenje 29

4.1.4. Granično stanje nosivosti 30

4.2. DIMENZIONIRANJE PLOČE POZICIJE 100 (KROV) 31

5. PRORAČUN PLOČE POZICIJE 200 33

5.1. MOMENTI SAVIJANJA U PLOČI POZICIJE 200 33

5.1.1. Vlastita težina 33

5.1.2. Dodatno stalno opterećenje 34

5.1.3. Uporabno opterećenje 35

5.1.4. Granično stanje nosivosti 36

5.2. DIMENZIONIRANJE PLOČE POZICIJE 200 37

6. PRORAČUN KONTINUIRANOG NOSAČA 39

6.1. MOMENTI SAVIJANJA I POPREČNE SILE GREDE 39

6.1.1. Vlastita težina 39

6.1.2. Dodatno stalno opterećenje 40

6.1.3. Uporabno opterećenje 41

6.1.4. Granično stanje nosivosti 43

6.2. DIMENZIONIRANJE NA MOMENT SAVIJANJA 44

6.3. DIMENZIONIRANJE NA POPREČNU SILU 46

7. PRORAČUN STUBIŠTA 48

7.1. MJERODAVNE REZNE SILE 48

7.2. DIMENZIONIRANJE STUBIŠTA 49

8. PRORAČUN ZIDOVA 50

8.1.1. Štapni model 50

8.2. MOMENTI SAVIJANJA I UZDUŽNE SILE ZIDOVA 49

8.2.1. Kombinacija 1 50

8.3. DIMENZIONIRANJE ZIDA 53

9. PRORAČUN TEMELJA 54

9.1. DIMENZIONIRANJE TEMELJA 54

9.2. KONTROLA NAPREZANJA NA DODIRNOJ PLOHI TEMELJ – TLO 56

9.3. PRORAČUN ARMATURE TEMELJA 57

10. PRILOZI 58

10.2. ARMATURA PLOČE POZICIJA 100- DONJA ZONA 59

10.3. ARMATURA PLOČE POZICIJA 100- GORNJA ZONA 60

10.4. ARMATURA PLOČE POZICIJA 200- DONJA ZONA 61

10.5. ARMATURA PLOČE POZICIJA 200- GORNJA ZONA 62

10.6. ARMATURNI PLAN GREDE 63

10.7. ARMATURNI PLAN STUBIŠTA 64

11. LITERATURA 65

1. *TEHNIČKI OPIS*

1. TEHNIČKI OPIS

Predmet ovog rada je projekt armiranobetonske nosive konstrukcije obiteljske kuće. Predmetna građevina sastoji se od podruma i prizemlja. Završna ploča prizemlja je ujedno i ravni krov građevine.

Visina građevine iznosi 4,26 m, a tlocrtna površina građevine iznosi 12,75x9,7 m .

Nosiva konstrukcija objekta je arimranobetonska, a čine je zidovi, ploče i grede. Zidovi se oslanjaju na temeljne trake. Rezne sile u pločama i gredama dobivene su pomoću programa *AspalathosLinear3D,* a korišten je ravninski model. Sve armiranobetonske ploče su debljine d=15.0 cm, a grede su dimenzija b/h=25/40 cm. Za vertikalnu komunikaciju između katova predviđeno je armirano-betonsko stepenište debljine nosive ploče d=17,0 cm. Izračunato stalno opterećenje za poziciju 100(krov) iznosi 7,28 kN/m^2, a uporabno opterećenje (prema propisima) iznosi 1,0 kN/m^2. Zadano je uporabno opterećenje za poziciju 200 i iznosi 3,5 kN/m^2, stalno opterećenje je 6,92 kN/m^2. Građevina se nalazi u III. vjetrovnoj zoni s dozvoljenom brzinom vjetra v_{b0}= 35 m/s.

Dozvoljeno naprezanje u tlu na dubini temeljenja iznosi $б_{dop}$ = 0.60 Mpa.

Za nosivu armiranobetosnsku konstrukciju odabran je beton C 30/37 i čelik za armiranje B 500B.

Za sve armiranobetonske nosive elemente izvršen je proračun za granično stanje nosivosti, a za neke elemente izvršena je provjera graničnog stanja uporabljivosti. Na osnovi proračunskih vrijednosti momenata i dobivenih površina armature, te odabranih mreža i šipki napravljeni su armaturni planovi za neke elemente konstrukcije. Svi nacrti i prikazi krojenja armaturnih mreža ploče, grede i stupova nacrtani su pomoću programa AutoCAD te su priloženi u radu.

Statički sustav i armaturni planovi izrađeni su sukladno propisima i pravilima struke.

2. *GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE NOSIVIH ELEMENATA*

-visina ploče:

$$d_{pl} = \frac{L_x}{35} = \frac{450}{35} = 12{,}8$$

$\Rightarrow$ odabrano: $d_{pl} = 15\,\text{cm}$

visina grede:

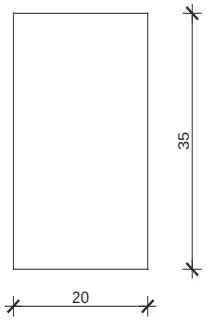
$$\frac{L_0}{12} = \frac{L_1}{12} = \frac{386}{12} = 32{,}16\text{cm}$$

$$\text{odabrano}: h_G = 35\text{cm}$$

-širina grede:

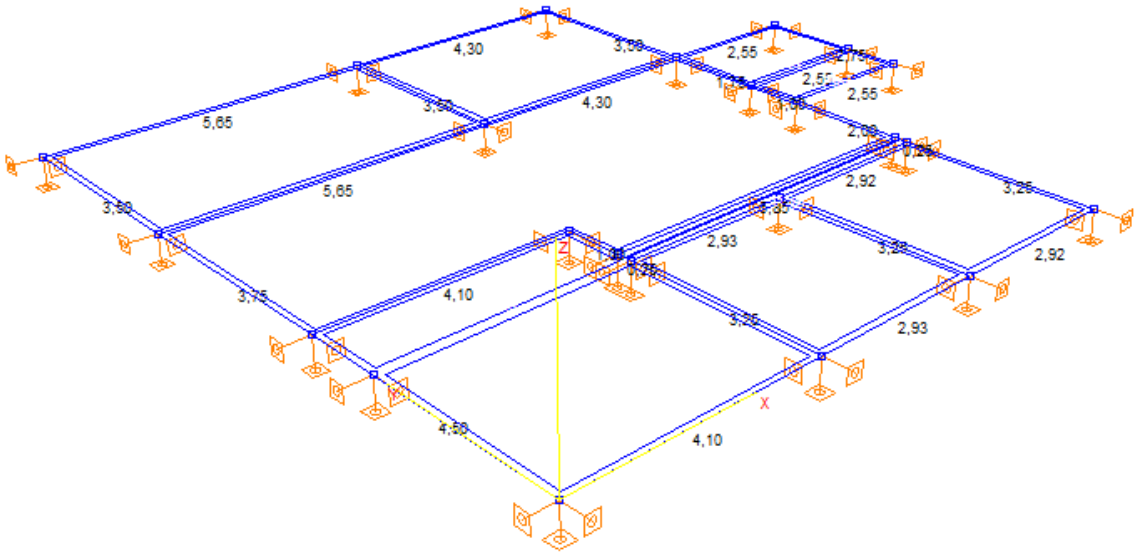
$$\frac{h_{G1}}{2} = \frac{40}{2} = 20\text{cm}$$

$$\text{odabrano}: b_G = 20\text{cm}$$

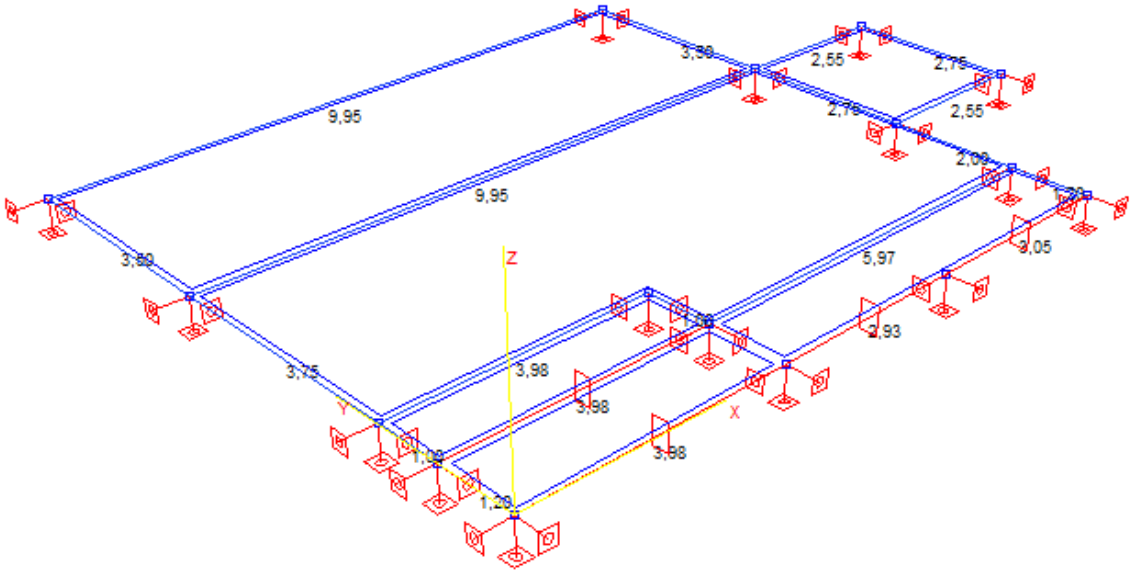


Slika 2.1. Poprečni presjek grede

- Za sve nosive elemente u x i y smijeru na pozicijama 100 i 200 odabran je isti presjek grede, dimenzija 35x25 cm.



Slika 2.2. Prikaz dimenzija greda i ploča poz. 200

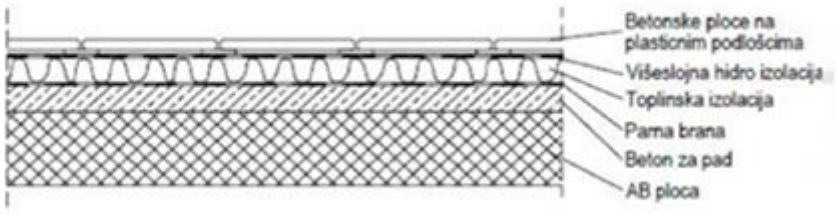


Slika 2.3. Prikaz dimenzija greda i ploča poz. 100

3. *ANALIZA OPTEREĆENJA*

3.1 **POZICIJA 100 – KROV**

3.1.1. *Stalno opterećenje*



Slika 3.1. Presjek ploče poz. 100

Tablica 3.1. Stanlno opterećenje poz.100

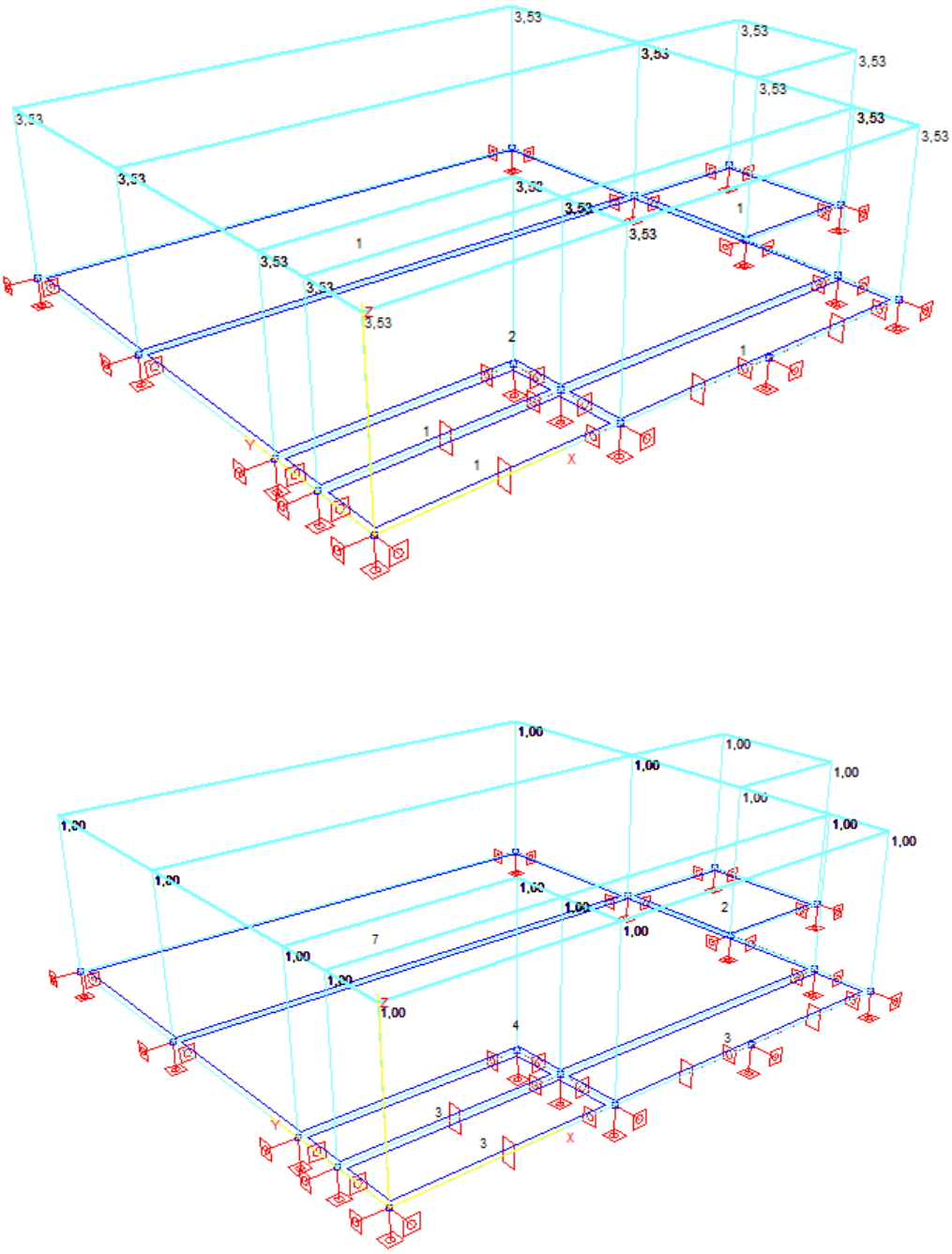
	d (m)	γ (kN/m^3)	d·γ (kN/m^2)
Betonske ploče na plastičnim podloščima	0.05	25.0	1.25
Hidroizolacija + parna brana	0.01	20.0	0.20
Toplinska izolacija	0.10	5.0	0.50
Beton za pad	0.05	24.0	1.20
AB ploča	0.15	25.0	3.75
Cementna žbuka	0.02	19.0	0.38

Ukupno stalno opterećenje: g_{100} = 7,28 (kN/m^2)

3.1.2. *Uporabno opterećenje*

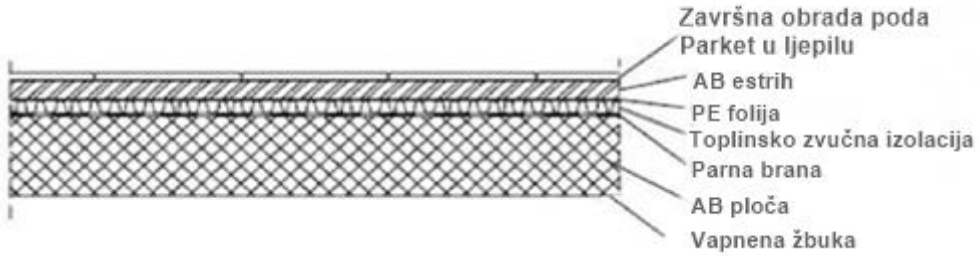
Za uporabno opterećenje uzima se opterećenje snijegom i vjetrom. Opterećenje snijegom za ravnekrovove, u područjima gdje je snijeg rijedak (prema pravilniku) iznosi 0.50 kN/m^2, pa se za uporabno opterećenje neprohodnih ravnih krovova može uzeti zamjenjujuća vrijednost:

Q_{100}= s + w ≈ 1.0 kN/m^2


3,53
3,53
3,53
3,53
3,53
3,53
3,53
3,53
3,53
3,53
3,53
3,53
1,00
1,00
1,00

3.2. POZICIJA 200 – ETAŽA

3.2.1. *Stalno opterećenje*



Slika 3.3. Presjek ploče poz. 200

Tablica 3.2. Stalno opterećenje poz. 200

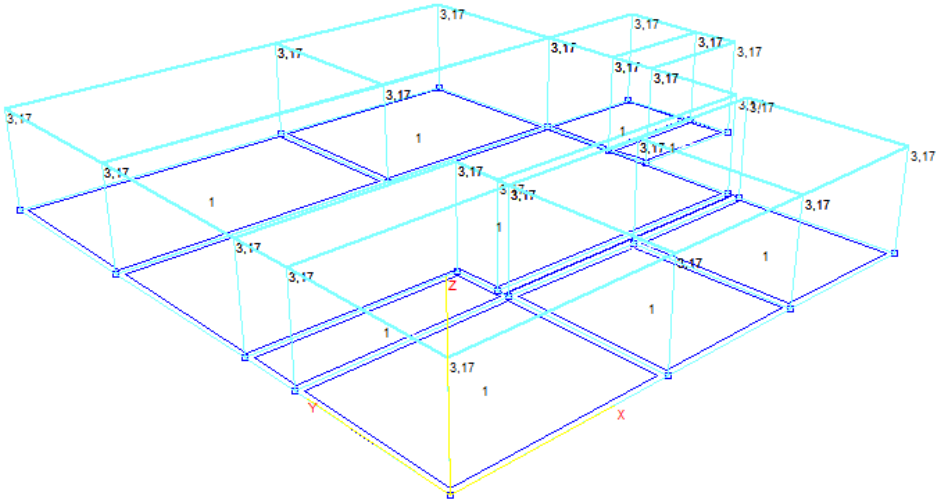
	d (m)	γ (kN/m^3)	d·γ (kN/m^2)
Pregrade			1.00
Završna obrada poda-parket	0.02	12.0	0.24
AB estrih	0.05	25.0	1.25
Toplinska izolacija	0.04	5.0	0.20
Hidroizolacija	0.005	20.0	0.10
AB. Ploča	0.15	25.0	3.75
Pogled (vapnena žbuka)	0,02	19,00	0,38

Ukupno stalno opterećenje g_{200}= 6,92 (kN/m^2)

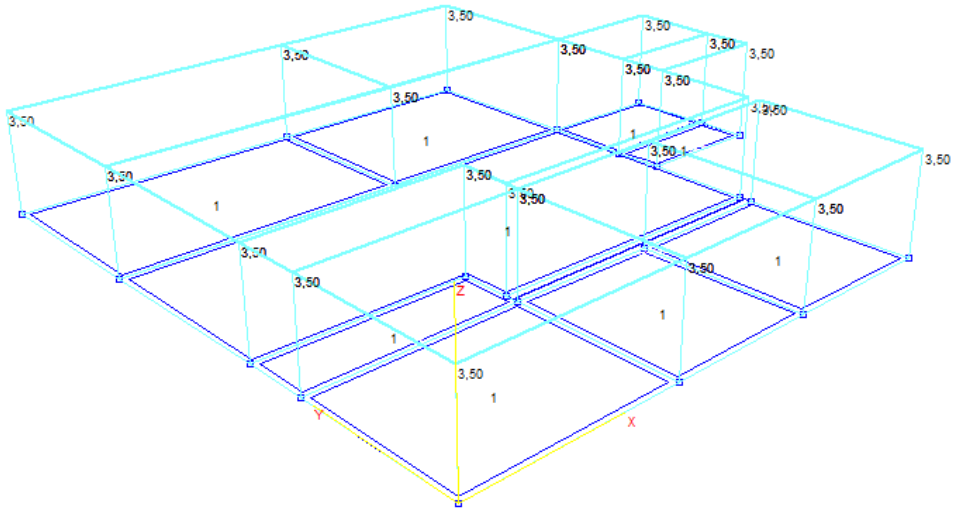
3.2.2. *Uporabno opterećenje*

Uporabno opterećenje se uzima prema pravilniku: HRN EN 1991-2-1.

U našem slučaju, zadano je zadatkom q_{200}=3.5 kN/m^2



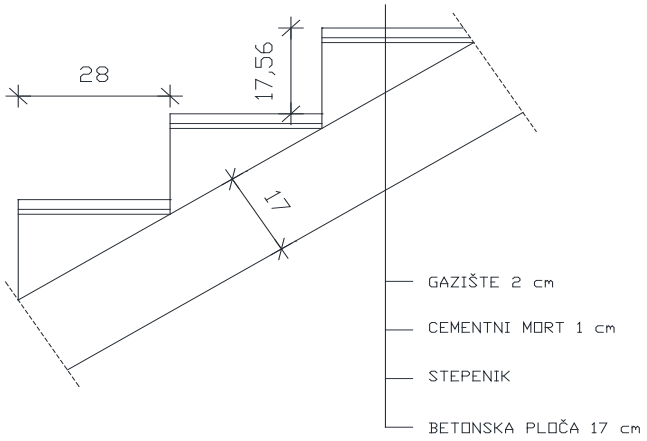
Slika3.5 Prikaz dodatnog stalnog opterećenja Δg_{200}



Slika 3.6 Prikaz uporabnog opterećenja q_{200}

3.3. STUBIŠTE

3.3.1. *Stalno opterećenje*



Slika 3.7. Presjek stubišta

- Broj stuba :

$n_s = H/v = 3,00/0,1765 = 17$ stuba

- Širina stube:

$2 \cdot vs + šs = 63 \Rightarrow šs = 63-2 \cdot 0,1765 = 28$ cm

- Duljina kraka:

$L_k = ns \cdot šs = 7 \cdot 28 = 196$ cm

- Kut α:

$tg\alpha = 0,5 \cdot H/Lk = 1,5 \cdot 3,3 = 0,765 \Rightarrow$

$\alpha = 39,1°$

- Odabrana duljina podesta:

$L_p \geq 1,20$ m $Lp=(L-Lk)/2=(6,9-3,3)/2=1,20$m

$h'=h/\cos\alpha=17/\cos 39,1=19,87$cm

Tablica 3.3. Stalno opterećenje stubišta

	d (m)	γ (kN/m^3)	d·γ (kN/m^2)
Završna obrada gazišta – kamena ploča	0.02	28.0	0.56
Cementni namaz (max. 1,0 cm)	0.01	20.0	0.20
Stuba	0.075	24.0	1.80
AB ploča (h'= cm)	0.199	25.0	4.96

Ukupno stalno opterećenje : g_{st} =7,52 (kN/m^2)

3.3.2. Uporabno opterećenje

Uporabno opterećenje se uzima prema pravilniku: HRN EN 1991-2-1.

U našem slučaju, uzet ćemo ga jednako kao na pločama:

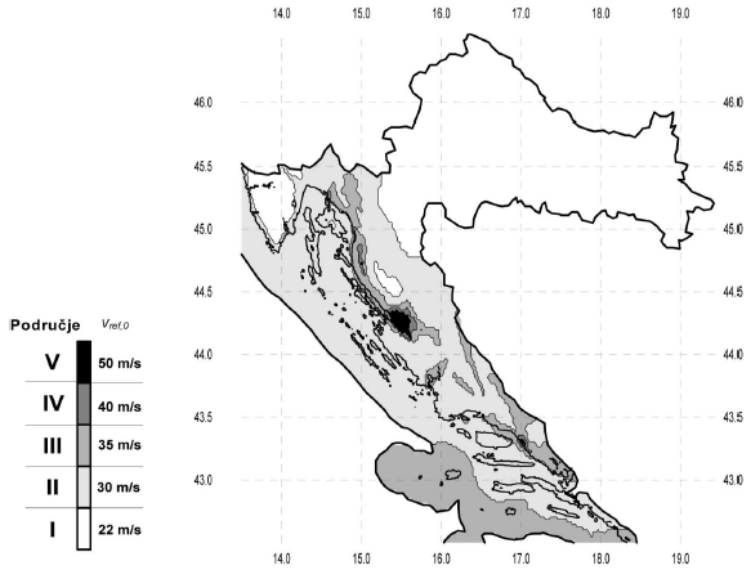
q_{st}= 3,5 (kN/m^2)

3.4. OPTEREĆENJE VJETROM

Dimenzije kuće su: D=12,75m,Š =9,70m, H =4,26m.

Objekt se nalazi u III. vjetrovnoj zoni, na visini od 155 m.n.m

Osnovna brzina vjetra: $v_{b,0} = 35\ m/s$ (za III. Zonu)



Slika 3.8. Zemljovid područja opterećenja vjetrom

Referentna brzina vjetra: $v_b = c_{DIR} \cdot c_{TEM} \cdot c_{ALT} \cdot v_{b,0}$

c_{DIR} - koeficijent smjera vjetra → $c_{DIR} = 1.0$

c_{TEM} - koeficijent ovisan o godišnjem dobu → $c_{TEM} = 1.0$

c_{ALT} - koeficijent nadmorske visine → $c_{ALT} = 1 + 0{,}0001 \cdot a_s$

$$c_{ALT} = 1 + 0{,}0001 \cdot 155 = 1{,}0155$$

$$v_b = 1{,}00 \cdot 1{,}00 \cdot 1{,}0155 \cdot 35 = 35{,}543\ m/s$$

Kuća ima veću širinu od visine, a za mjerodavnu visinu uzimamo ukupnu visinu. Mjerodavna visina iznosi: 4,26 m

Mjerodavna visina je veća od minimalne (2,00 m), pa je koeficijent hrapavosti:

$$c_{r(z)} = k_r \cdot \ln(\frac{z_e}{z_0})$$

Koeficijent terena k_r određuje se iz odgovarajuće tablice ovisno o kategoriji zemljišta. Odabiremo III. kategoriju zemljišta.

Tablica 3.4. Kategorije terena i pripadni parametri

Kategorija terena	Opis	K_r	z_0 [m]	Z_{min} [m]
0	More ili područje uz more otvoreno prema moru	0.156	0.003	1
I	Uzburkano otvoreno more ili jezero, s najmanje 5 km dužine navjetrine i gladak ravan teren bez prepreka	0.170	0.01	1
II	Poljoprivredno zemljište s ogradama, povremenim malim poljoprivrednim objektima, kućama ili drvećem	0.190	0.05	2
III	Predgrađa ili industrijske zone i stalne šume	0.215	0.30	5
IV	Urbane zone u kojima je najmanje 15% površine pokriveno zgradama čija je srednja visina veća od 15 m	0.234	1.00	10

k_r=0,215 → $c_{r(z)}$= 0,215·ln(4,26/0,30)=0,570

Srednja brzina vjetra tako iznosi:$V_m(z)=C_r(z)\cdot C_0(z)\cdot V_b$

C_0 - koeficijent topografije (uglavnom se uzima 1.0)

$$v_m=0,570\cdot1,0\cdot35,543=20,275 \text{ m/s}$$

Turbulencija:

$$I_v(z)=1/ c_o(z)\cdot\ln(z_e/z_o)=1/1,0\cdot\ln(4,26/0,30)=2,65$$

Maksimalni tlak brzine vjetra $q_p(z_e)$:

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

$$q_p(z) = [1 + 4,26 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{\rho_{zr}}{2} \cdot {v_m}^2(z) = c_e(z) \cdot v_b(z)$$

$$q_p(z)=(1+4,26\cdot0,32)\cdot1,25/2\cdot20,275^2=607,15 \text{ N/m}^2=0,607 \text{ kN/m}^2$$

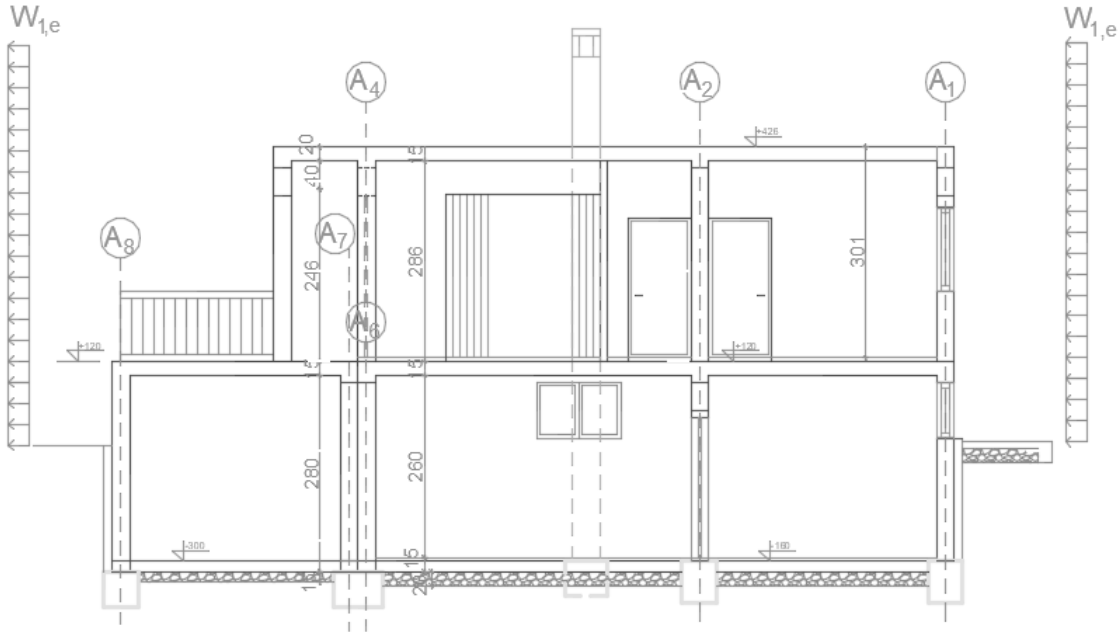
Djelovanje na zgradu:

$$W_{1,e}=0,8\cdot q_p(z)=0,8\cdot 0,61=0,49\ kN/m^2$$

$$W_{2,e}=0,5\cdot q_p(z)=0,5\cdot 0,61=0,31\ kN/m^2$$

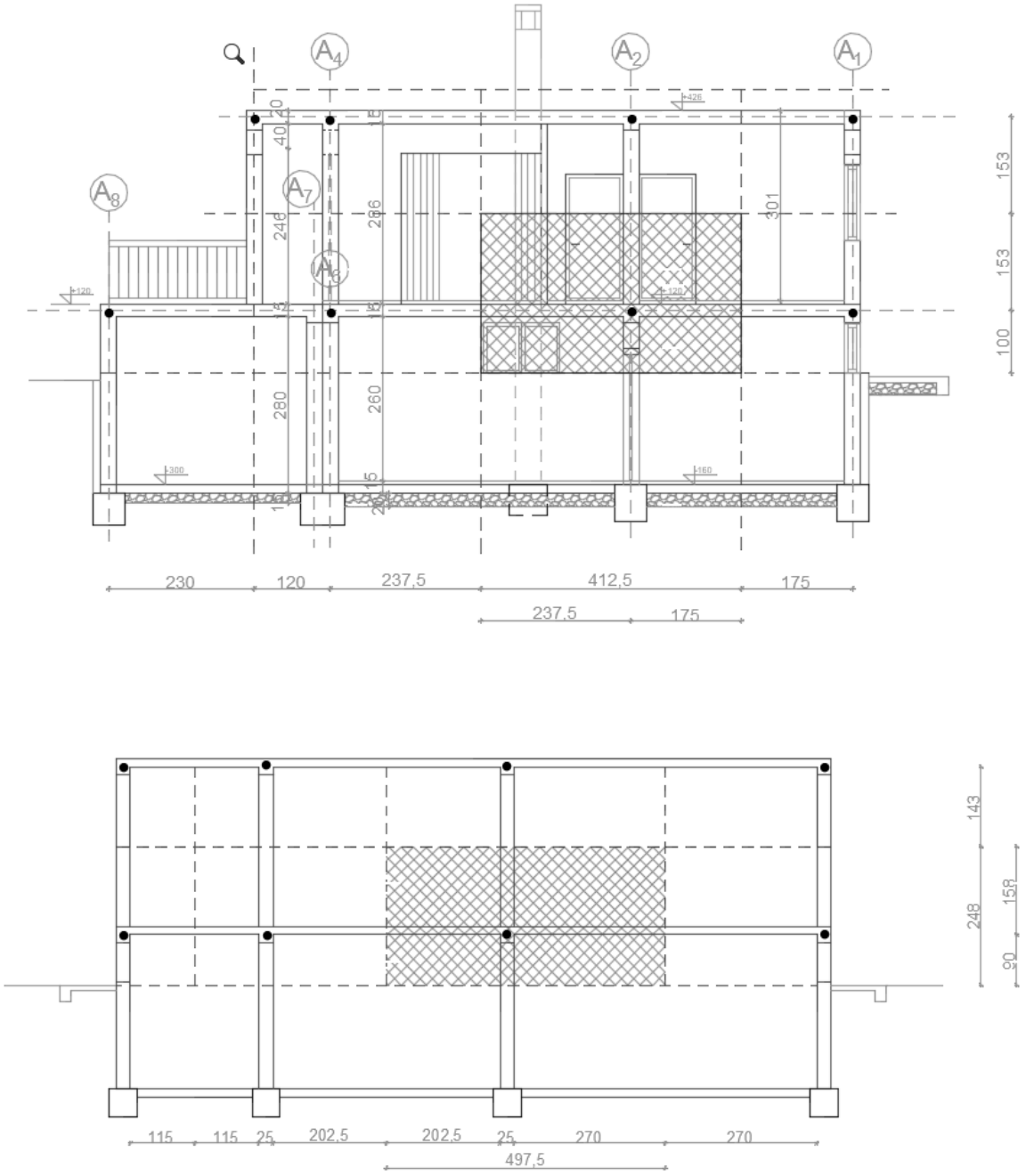
$$W_{1,l}=0,75\cdot w_{1,e}=0,75\cdot 0,49=0,37\ kN/m^2$$

$$W_{2,l}=0,75\cdot w_{2,e}=0,75\cdot 0,31=0,23\ kN/m^2$$



Slika 3.9.Opterećenje vjetrom

Silu vjetra zadajemo u čvorovima modela. Određivanje sila u čvorovima modela vršimo prema utjecajnim površinama djelovanja vjetra.



Slika 3.10. Utjecajne površine djelovanja vjetra

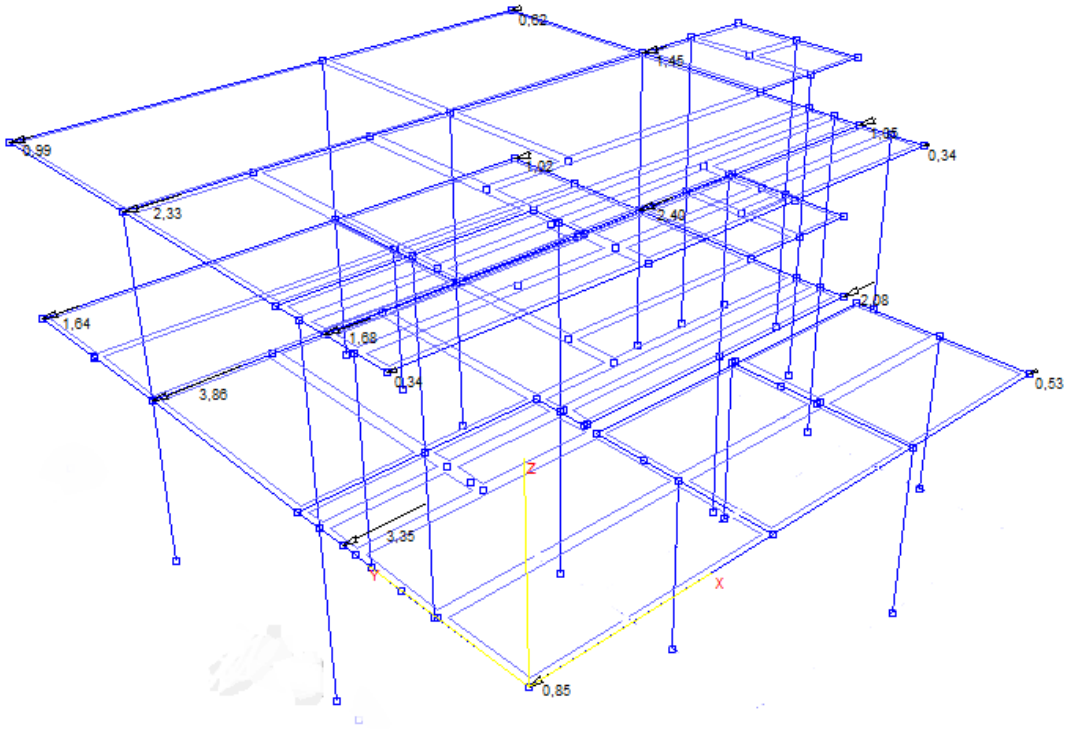
- **X smjer**

Tablica 3.5. Lijevi bok

Čvor	Utjecajna površina			Tlak vjetra(kN/m²)	Sila u čvoru(kN)
	Širina(m)	Visina(m)	Površina(m²)		
1	0,6	1,53	0,918	0,23	0,21
2	2,975	1,53	4,55	0,23	1,05
3	4,125	1,53	6,3	0,23	1,45
4	1,75	1,53	2,68	0,23	0,62
5	2,30	1,00	2,30	0,23	0,53
6	3,575	2,53	9,04	0,23	2,08
7	4,125	2,53	10,44	0,23	2,40
8	1,75	2,53	4,43	0,23	1,02

Tablica 3.6. Desni bok

Čvor	Utjecajna površina			Tlak vjetra(kN/m²)	Sila u čvoru(kN)
	Širina(m)	Visina(m)	Površina(m²)		
1	0,6	1,53	0,918	0,37	0,34
2	2,975	1,53	4,55	0,37	1,68
3	4,125	1,53	6,3	0,37	2,33
4	1,75	1,53	2,68	0,37	0,99
5	2,30	1,00	2,30	0,37	0,85
6	3,575	2,53	9,04	0,37	3,35
7	4,125	2,53	10,44	0,37	3,86
8	1,75	2,53	4,43	0,37	1,64



Slika 3.11. Djelovanje vjetra u X smjeru (sile u kN)

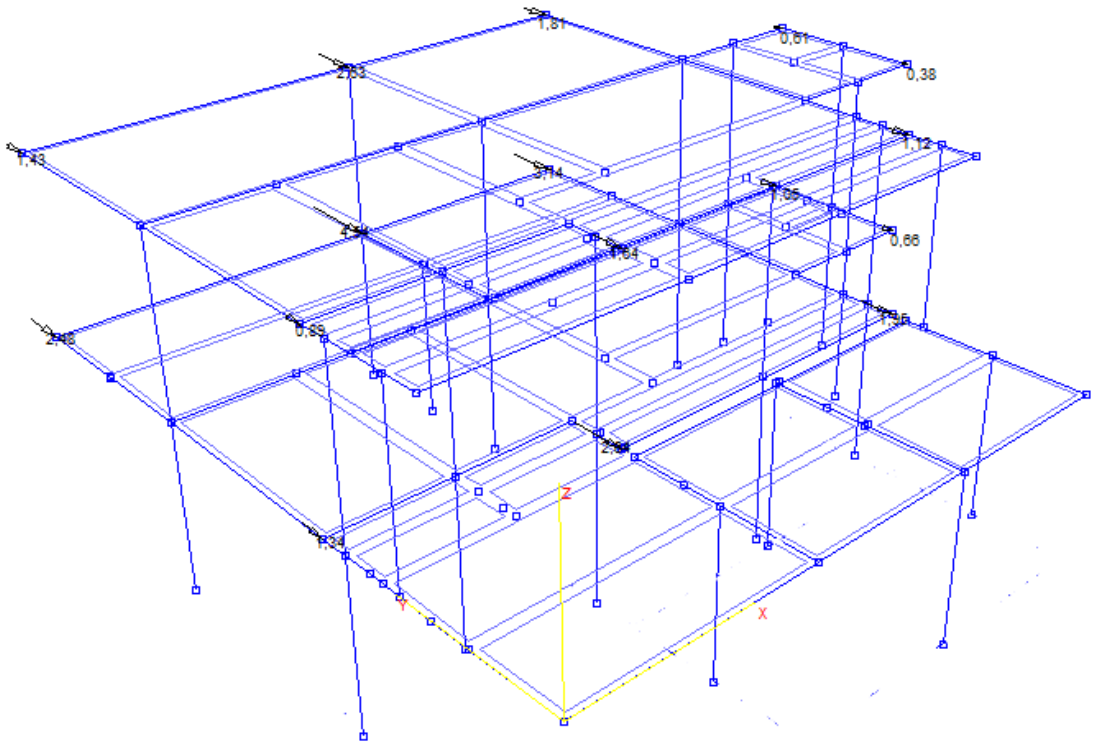
- **Y smjer**

Tablica 3.7. Prednja strana

Čvor	Utjecajna površina			Tlak vjetra(kN/m²)	Sila u čvoru(kN)
	Širina(m)	Visina(m)	Površina(m²)		
1	1,15	1,43	1,64	0,23	0,38
2	3,425	1,43	4,89	0,23	1,12
3	4,975	1,43	7,11	0,23	1,64
4	2,70	1,43	3,86	0,23	0,89
5	1,15	2,48	2,85	0,23	0,66
6	3,425	2,48	8,49	0.23	1,95
7	4,975	2,48	12,34	0,23	2,84
8	2,70	2,48	6,69	0,23	1,54

Tablica 3.8. Stražnja strana

Čvor	Utjecajna površina			Tlak vjetra(kN/m²)	Sila u čvoru(kN)
	Širina(m)	Visina(m)	Površina(m²)		
1	1,15	1,43	1,64	0.37	0,61
2	3,425	1,43	4,89	0.37	1,81
3	4,975	1,43	7,11	0.37	2,63
4	2,70	1,43	3,86	0.37	1,43
5	1,15	2,48	2,85	0.37	1,05
6	3,425	2,48	8,49	0.37	3,14
7	4,975	2,48	12,34	0,37	4,57
8	2,70	2,48	6,69	0,37	2,48



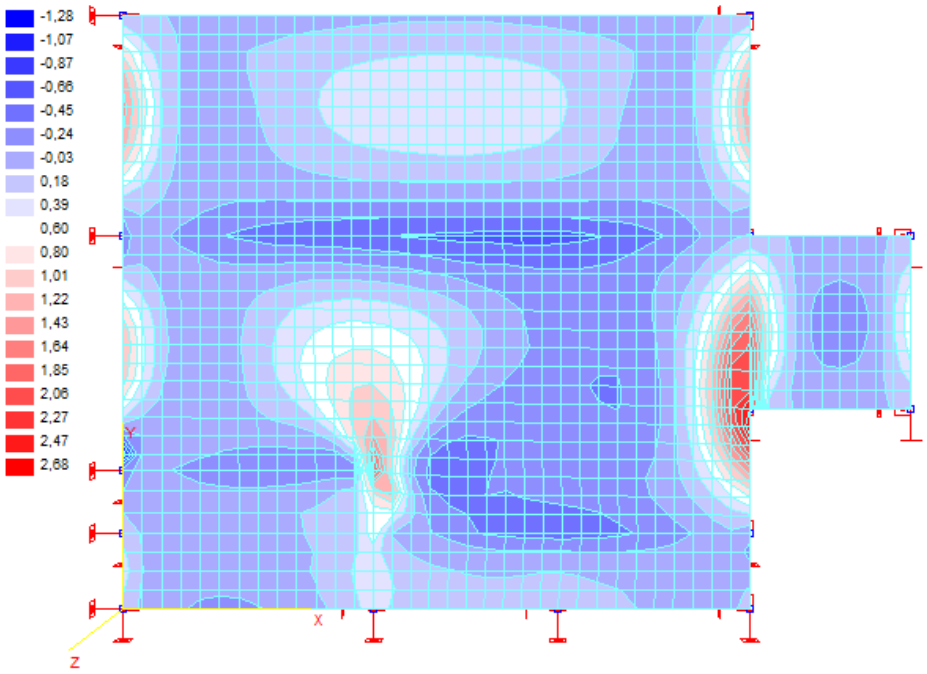
Slika 3.12.Djelovanje vjetra u Y smjeru (sile u kN)

4. PRORAČUN PLOČE POZICIJE 100

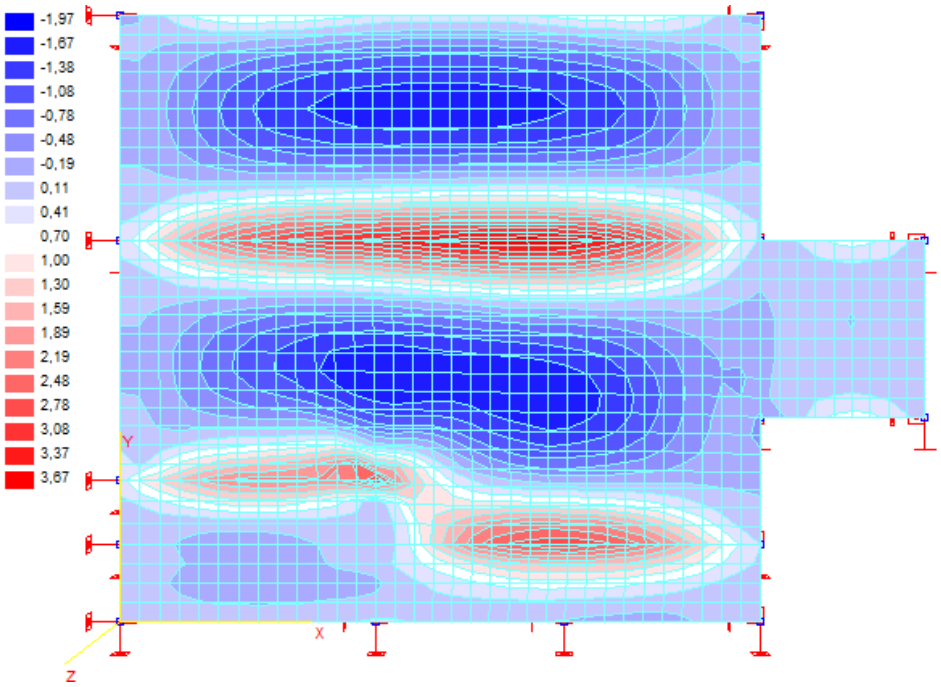
- Proračun reznih sila vršio se kompjuterskim programom *AspalathosLinear*. Prikaz rezultata dan je odvojeno za ploče i grede.

4.1. **MOMENTI SAVIJANJA U PLOČI POZICIJE 100**

4.1.1 *Vlastita težina*

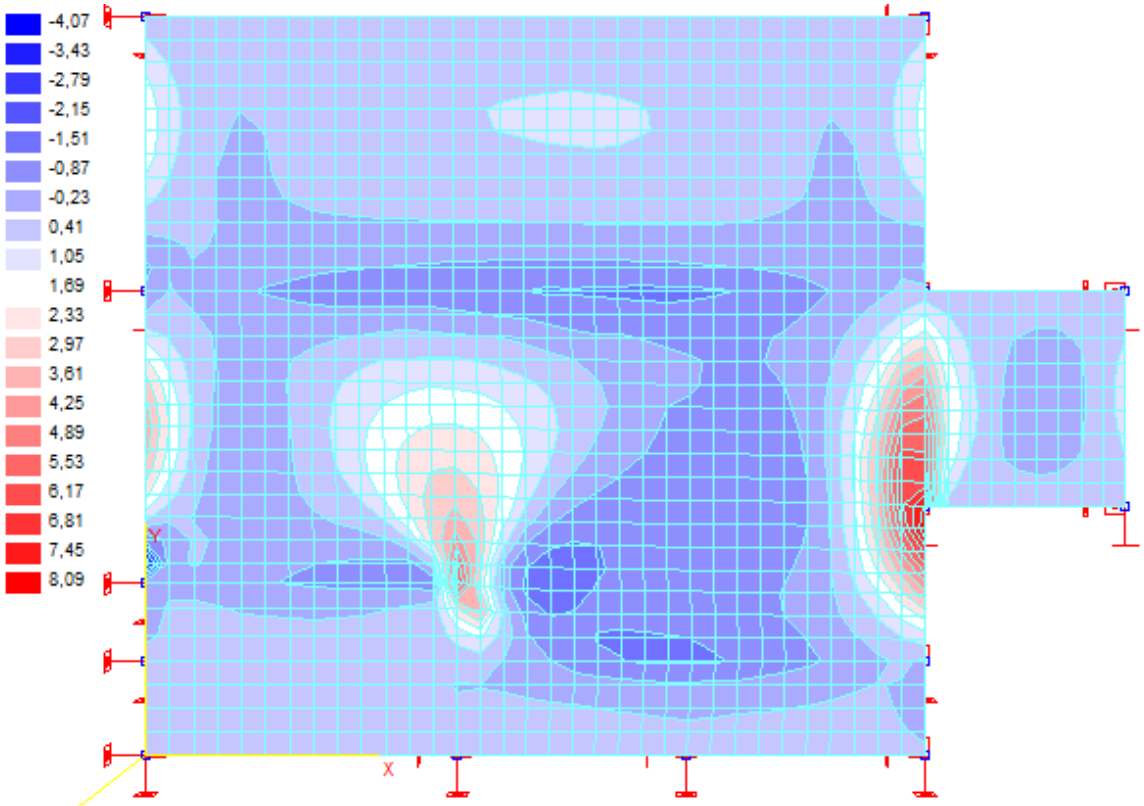


Slika 4.1. Momenti Mx (kNm)

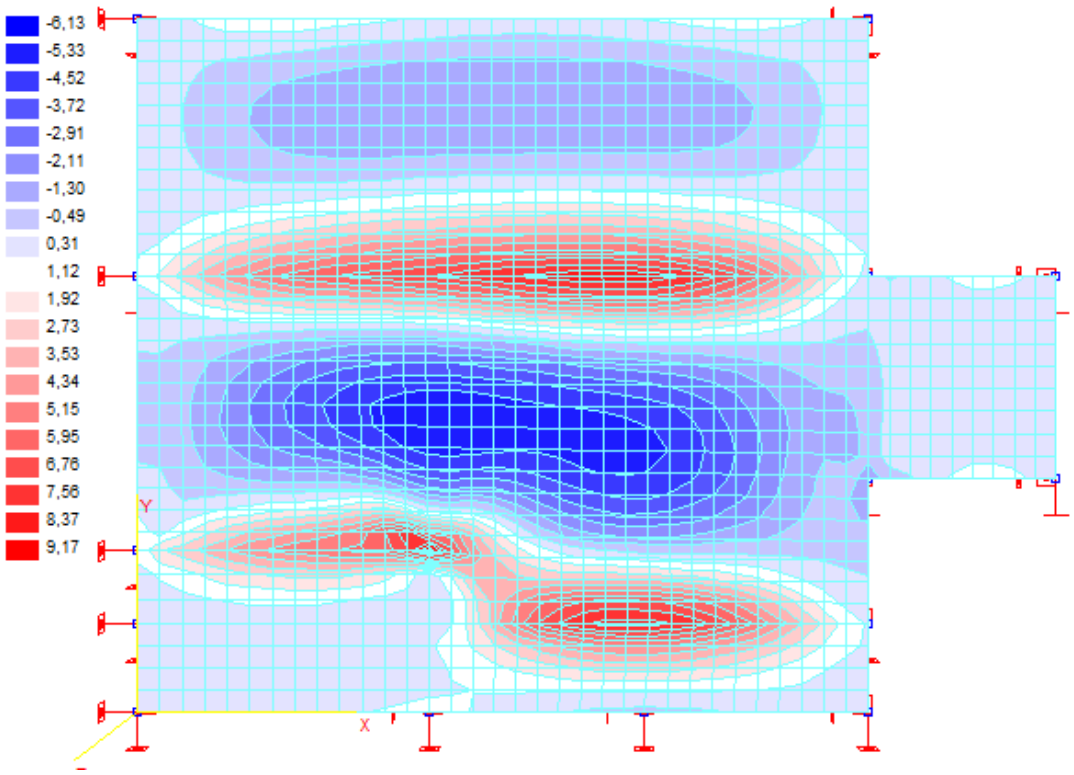


Slika 4.2. Momenti My (kNm)

4.1.2. *Dodatno stalno opterećenje*

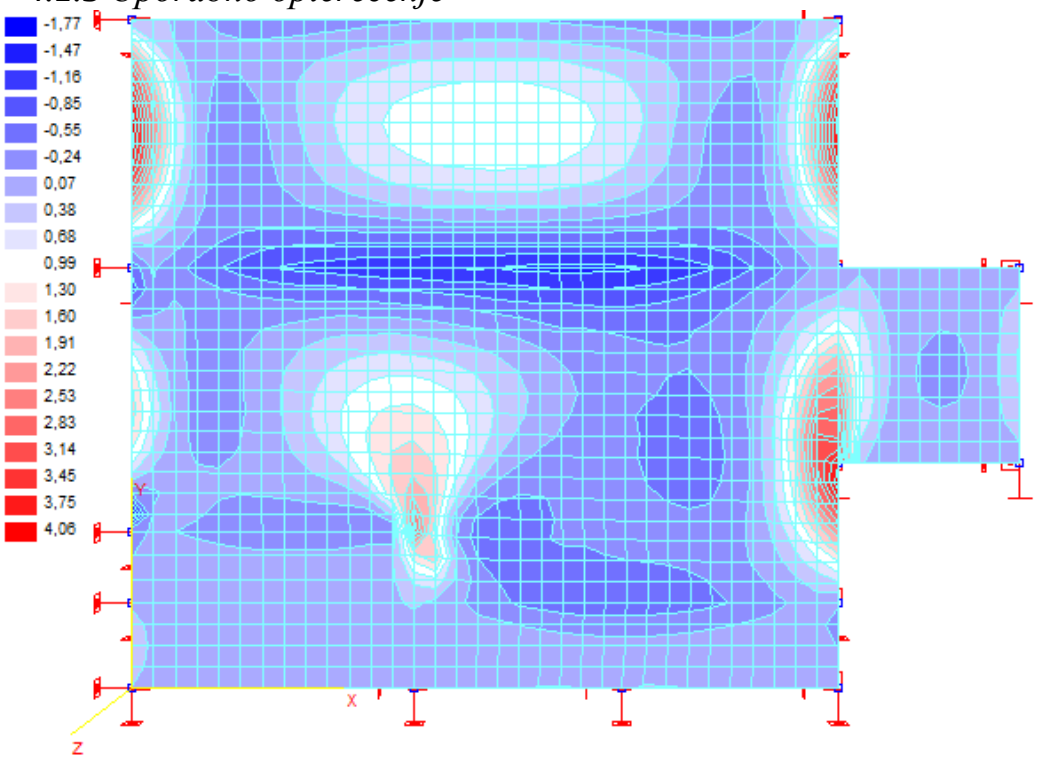


Slika 4.3. Momenti Mx (kNm)

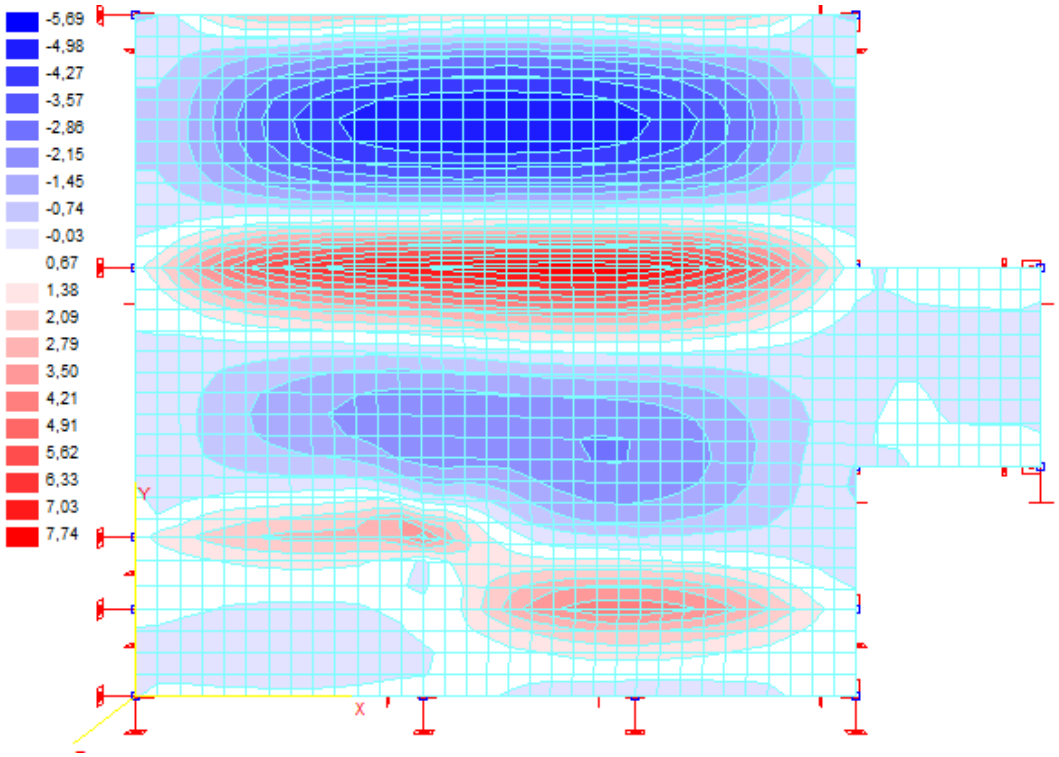


Slika 4.4. Momenti My(kNm)

4.1.3 *Uporabno opterećenje*



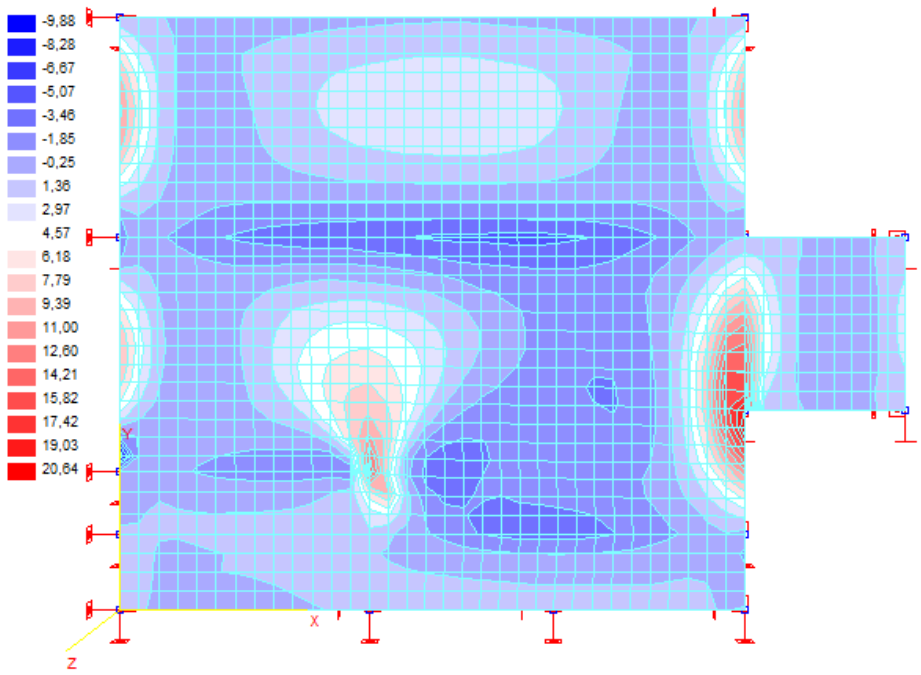
Slika 4.5. Momenti Mx (kNm)



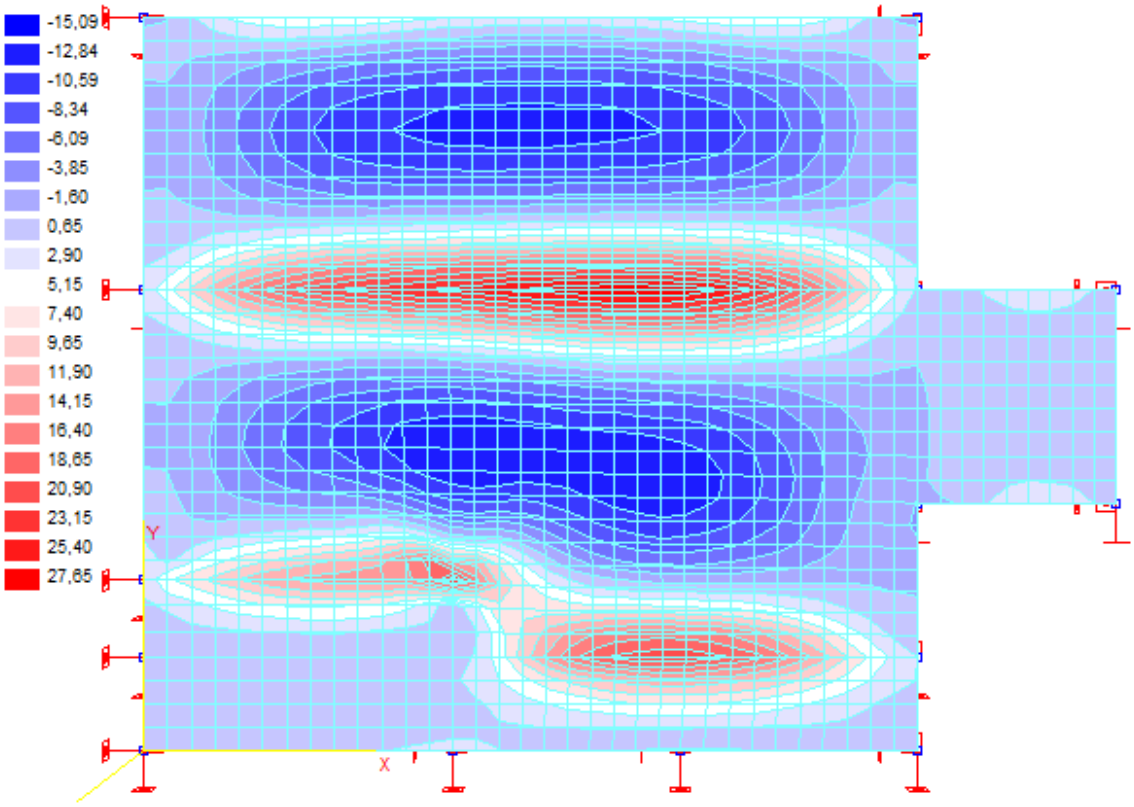
Slika 4.6. Momenti My (kNm)

4.1.4. *Granično stanje nosivosti*

Mjerodavna kombinacija: $M_{sd}=1,35\cdot(M_g+M_{\Delta g})+1,5\cdot M_q$



Slika 4.7. Momenti Mx (kNm)



Slika 4.8. Momenti My (kNm)

4.2. DIMENZIONIRANJE PLOČE POZICIJE 100 (krov)

BETON:C 30/37;

f_{ck} =30,0Mpa=30,0 N/mm^2 ; γ_c =1.5

$f_{cd}=f_{ck}/\gamma_c$ = 20,0 N/mm^2 =2,0 kN/cm^2

ARMATURA:B 500 B;

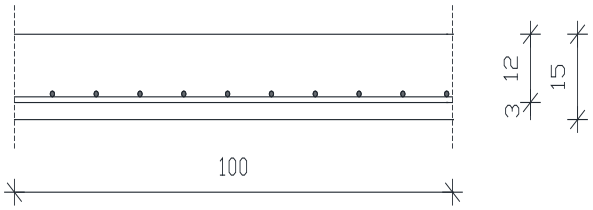
$f_{yk} = 500{,}0$ MPa = 500 N/mm^2 ; γ_s=1,15

$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 500{,}0/1{,}15 = 434{,}78$ MPa =434.78 N/mm^2=43.48 kN/cm^2

DEBLJINA PLOČE: h=15 cm

ZAŠTITNI SLOJ: c=3 cm

STATIČKA VISINA PLOČE:



Slika 4.9. Poprečni presjek ploče

$d = h - d_1$

$d_1 = c + \frac{\emptyset}{2} = 2{,}5 + 0{,}5 = 3\ \text{cm}$

c → zaštitni sloj

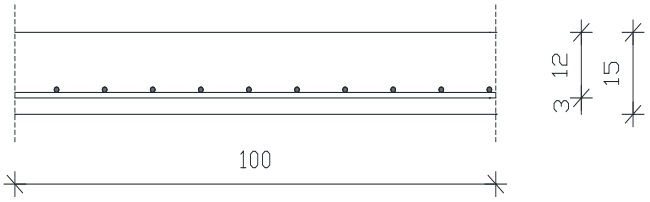
STATIČKA VISINA PLOČE:

d = 15 - 3 = 12cm

Za sve presjeke odabrana je statička visina ploče d=12 cm. Izvršen je proračun armature za kombinaciju :

1.35 · vl.težina + 1.35 · dodatno stalno + 1.5 · uporabno

<u>Ploča - Polje</u>



M_{Ed}= 15,09kNm

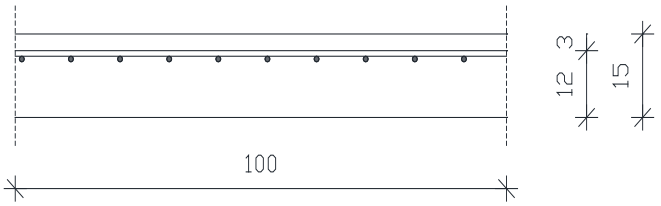
$\mu_{sd}=M_{Ed}/b_{eff}\cdot d^2\cdot f_{cd}=1509/100\cdot 12^2\cdot 2{,}0=0{,}052$

Očitano: $\mu_{sd}=0{,}054$ ε_{s1} = 10,0 ‰ ε_{c2} = 1,4 ‰ ζ = 0,956 ξ = 0,123

$A_{s1}=M_{Ed}/\ \zeta\cdot d\cdot f_{yd}=1509/0{,}956\cdot 12\cdot 43{,}48=3{,}03\text{cm}^2/\text{m}$

ODABRANO: **Q335**

Ploča - Ležaj



M_{Ed}= 27,55kNm

$\mu_{sd}=M_{Ed}/b_{eff}\cdot d^2\cdot f_{cd}=2755/100\cdot 12^2\cdot 2,0=0,096$

Očitano: $\mu_{sd}=0,099$ ε_{s1} = 10,0 ‰ ε_{c2} =2,2 ‰ ζ = 0,931 ξ = 0,180

$A_{s1}=M_{Ed}/\ \zeta\cdot d\cdot f_{yd}=2755/0,931\cdot 12\cdot 43,48=5,52 cm^2/m$

ODABRANO: **R636**

Minimalna armatura:

As1,min ≥ 0,26 · [fct,m / fyk]· bt · d ≥ 0,0013 ·bt · d

bt – širina vlačne zone

d – statička visina presjeka

fyk – karakt. granica popuštanja čelika u N/mm^2

[fyk = 500 N/mm^2 za čelik B 500B]

fct,m - srednja vlačna čvrstoća betona (iz tablice)

[fctm = 2,9 N/mm^2 za C 30/37]

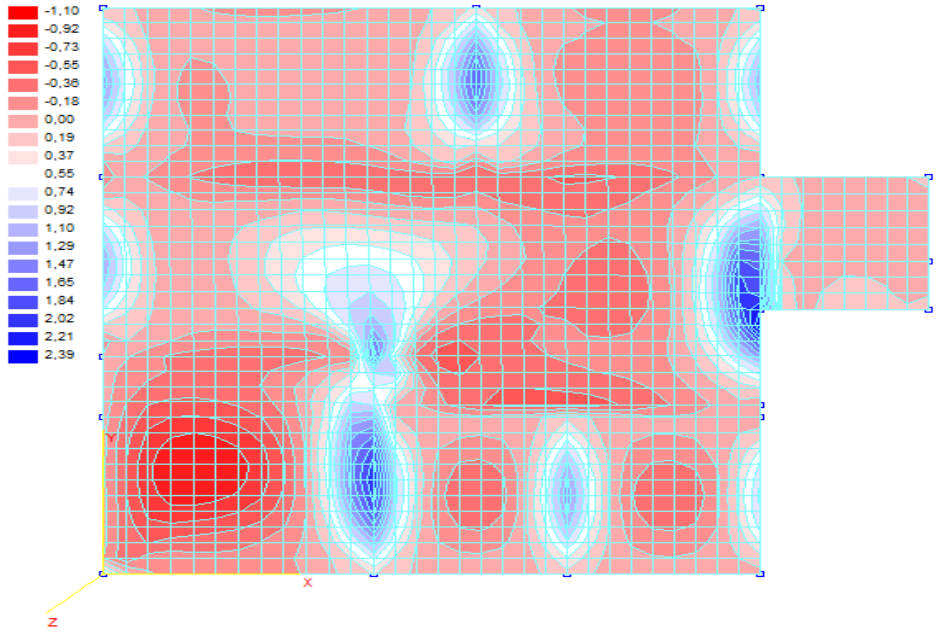
As1,min ≥ 0,26 ·2,9/ 500 ·100 ·12,0 = 1,81 cm^2 /m

As1,min ≥ 0,0013 ·bt · d = 0,0013 ·100 ·12,0 = 1,56 cm^2 /m

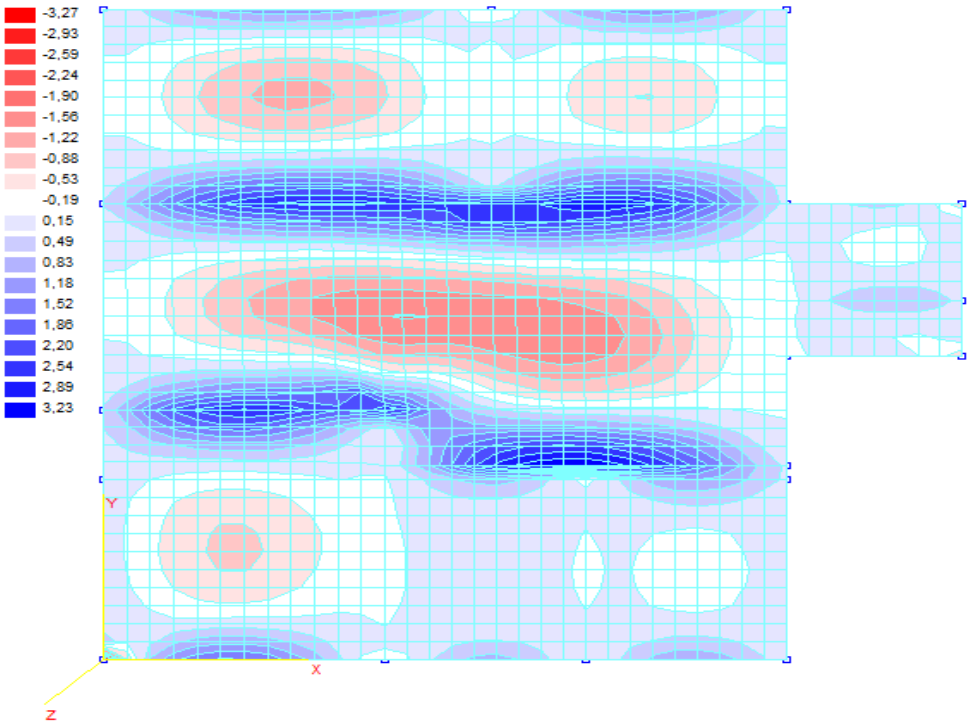
5. *PRORAČUN PLOČE POZICIJE 200*

5.1. MOMENTI SAVIJANJA U PLOČI POZICIJE 200

5.1.1 *Vlastita težina*

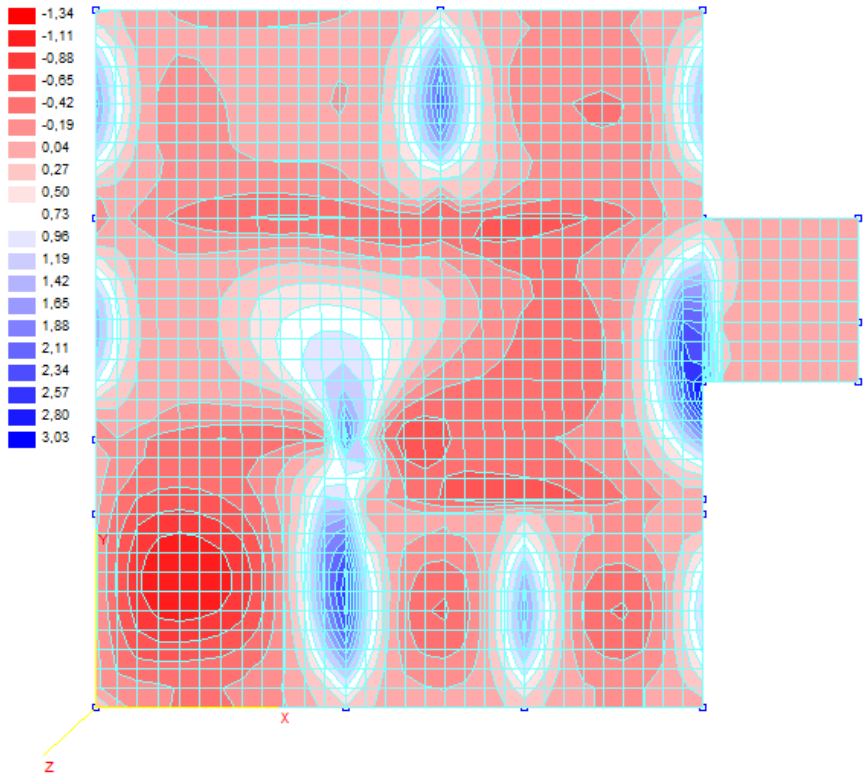


Slika 5.1. Momenti Mx (kNm)

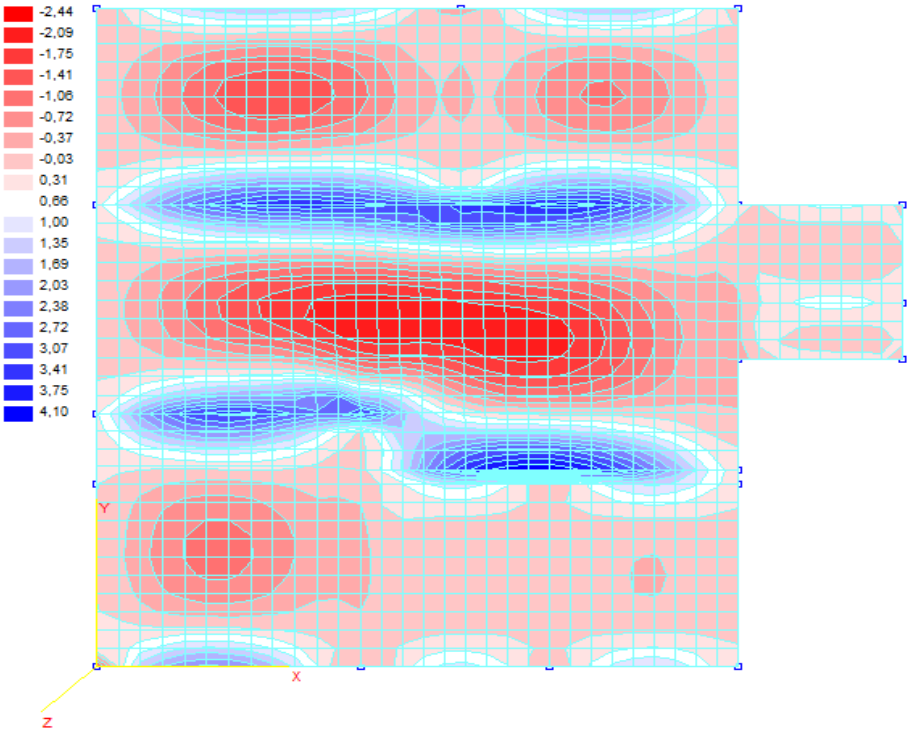


Slika 5.2. Momenti My (kNm)

5.1.2. *Dodatno stalno opterećenje*

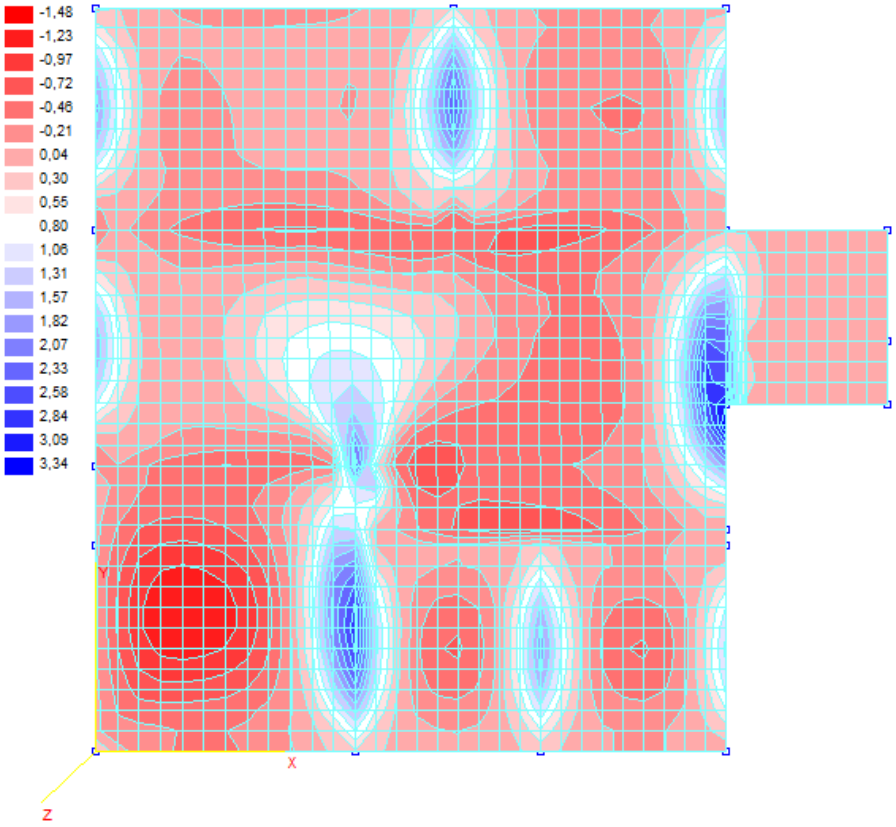


Slika 5.3. Momenti Mx (kNm)

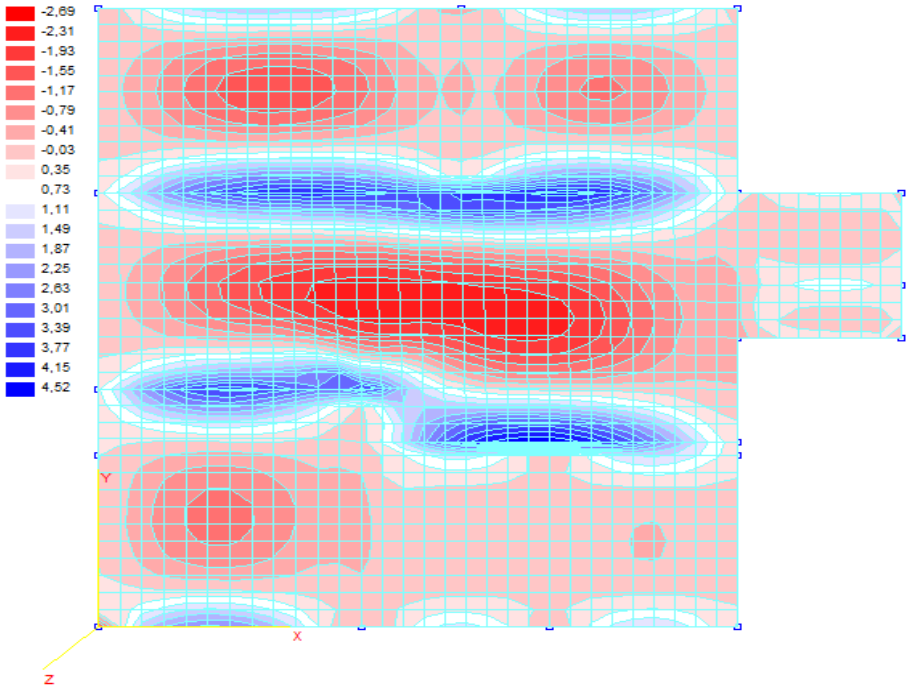


Slika 5.4. Momenti My (kNm)

5.1.2. *Uporabno opterećenje*



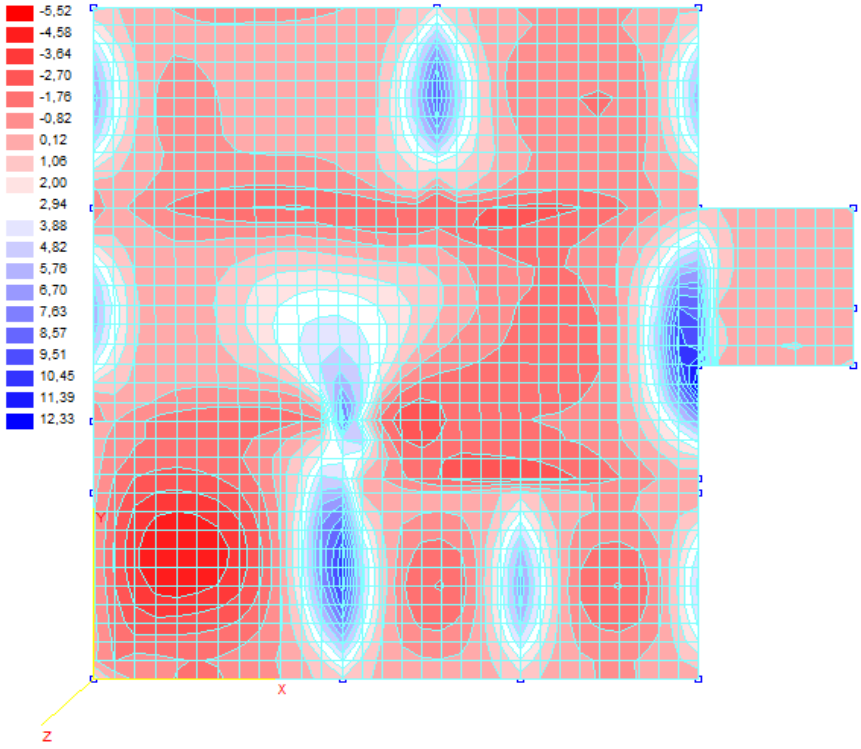
Slika 5.5. Momenti Mx (kNm)



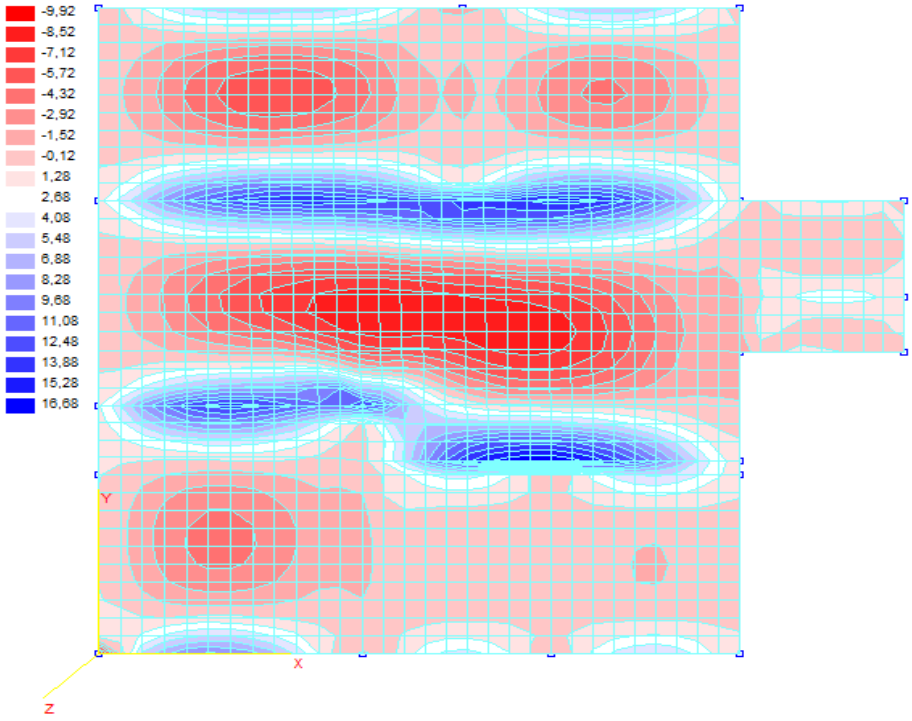
Slika 5.6. Momenti My (kNm)

5.1.3. *Granično stanje nosivosti*

Mjerodavna kombinacija: $M_{sd}=1,35\cdot(M_g+M_{\Delta g})+1,5\cdot M_q$



Slika 5.7. Momenti Mx (kNm)



Slika 5.8. Momenti My (kNm)

5.2. DIMENZIONIRANJE PLOČE POZICIJE 200

BETON: C 30/37;

f_{ck} =30,0Mpa=30,0 N/mm^2 ; γ_c =1.5

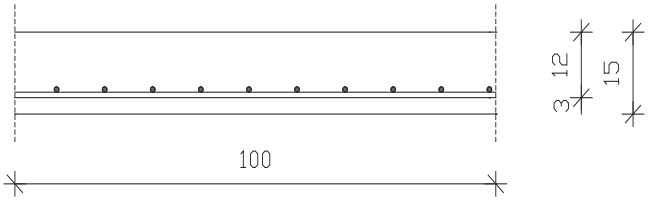
$f_{cd}=f_{ck}/\gamma_c$ = 20,0 N/mm^2 =2,0 kN/cm^2

ARMATURA:B 500 B;

$f_{yk} = 500{,}0$ MPa = 500 N/mm^2 ; γ_s = 1,15

$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 500{,}0/1{,}15 = 434{,}78$ MPa = 434.78 N/mm^2= 43.48 kN/cm^2

Ploča – polje



M_{Ed}=9,92kNm/m

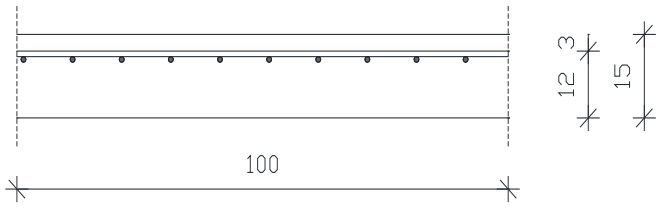
$\mu_{sd}=M_{Ed}/b\cdot d^2\cdot f_{cd}=992/100\cdot 12^2\cdot 2{,}0=0{,}034$

Očitano: μ_{sd}= 0,037 ε_{s1} = 10,0 ‰ ε_{c2} = 1,1 ‰ ζ = 0,965 ξ = 0,099

$A_{s1}=M_{Ed}/\zeta\cdot d\cdot f_{yd}=992/0{,}962\cdot 12\cdot 43{,}48=1{,}98\text{cm}^2/\text{m}$

Odabrano za sve ploče: **Q226**

Ploča - Ležaj



M_{Ed}=16,68kNm/m

$\mu_{sd}=M_{Ed}/b\cdot d^2\cdot f_{cd}=1668/100\cdot 12^2\cdot 2{,}0=0{,}058$

Očitano: μ_{sd}=0,059 ε_{s1} = 10,0 ‰ ε_{c2} = 1,5 ‰ ζ = 0,953 ξ = 0,130

$A_{s1}=M_{Ed}/ \zeta \cdot d \cdot f_{yd}=1668/0,953 \cdot 12 \cdot 43,48=3,35 cm^2/m$

Odabrana mreža: **R335**

Minimalna armatura:

$As1,min \geq 0,26 \cdot [fct,m / fyk] \cdot bt \cdot d \geq 0,0013 \cdot bt \cdot d$

b t – širina vlačne zone
d – statička visina presjeka
fyk – karakt. granica popuštanja čelika u N/mm^2

[fyk = 500 N/mm^2 za čelik B 500B]

fct,m - srednja vlačna čvrstoća betona (iz tablice)

[fctm = 2,9 N/mm^2 za C 30/37]

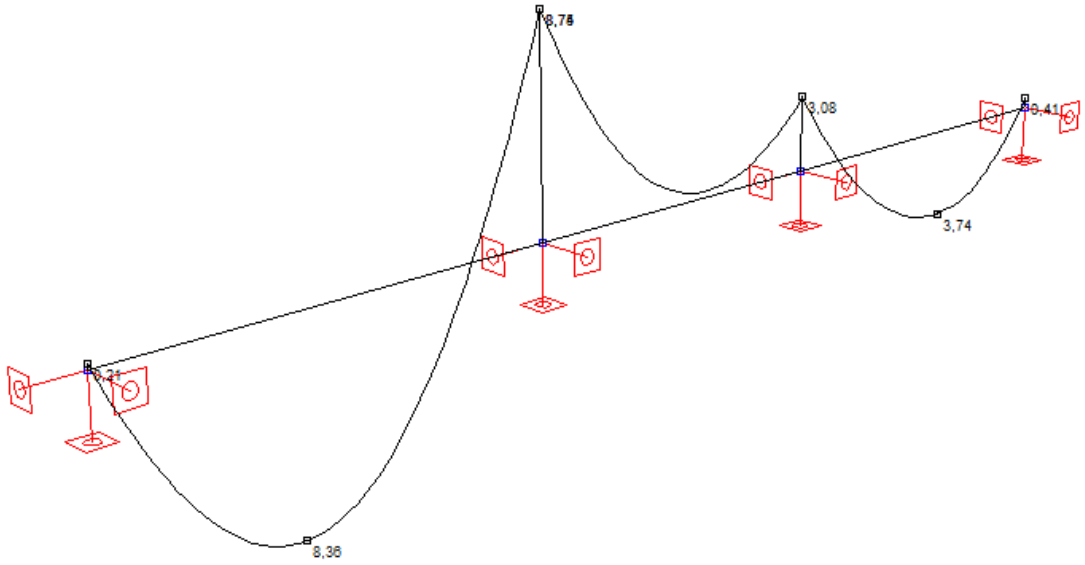
$As1,min \geq 0,26 \cdot 2,9/ 500 \cdot 100 \cdot 12,0 = 1,8 cm^2 /m$

$As1,min \geq 0,0013 \cdot bt \cdot d = 0,0013 \cdot 100 \cdot 12,0 = 1,56 cm^2 /m$

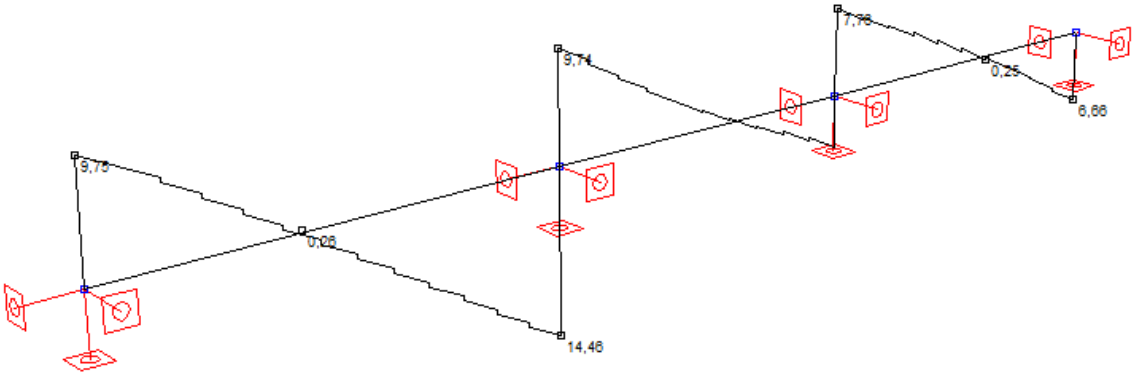
6. *PRORAČUN KONTINUIRANOG NOSAČA*

6.1.MOMENTI SAVIJANJA I POPREČNE SILE KONTINUIRANOG NOSAČA POZICIJE 100

6.1.1.Vlastita *težina*

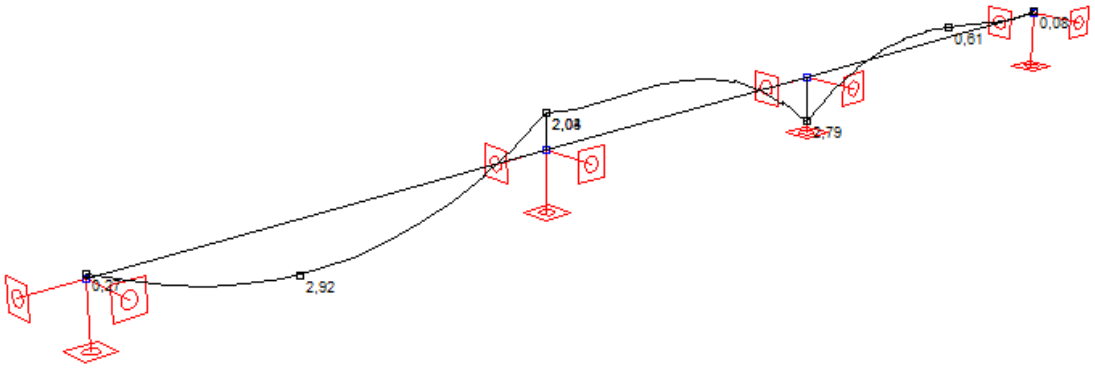


Slika 6.1. Momenti Mz (kNm)

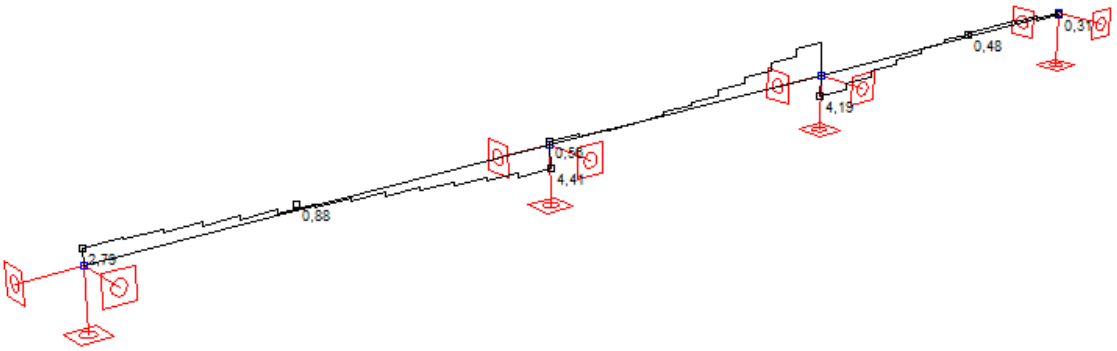


Slika 6.2. Poprečne sile Ty (kN)

6.1.2. *Dodatno stalno opterećenje*

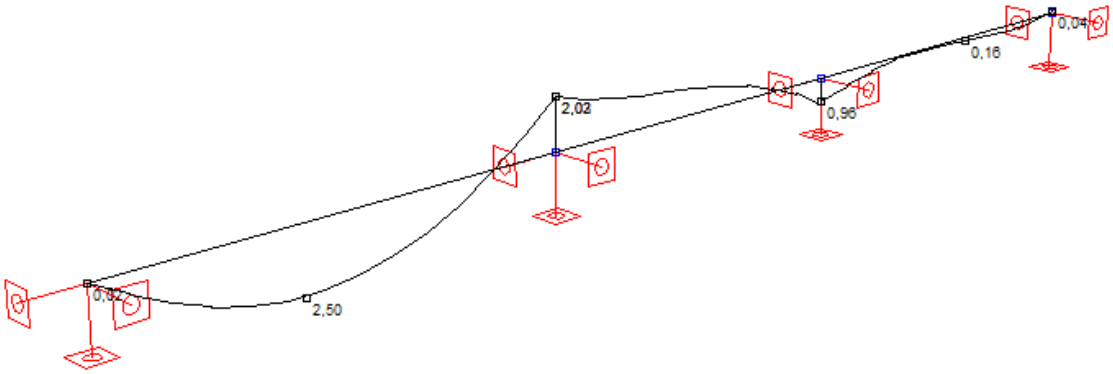


Slika 6.3. Momenti Mz (kNm)

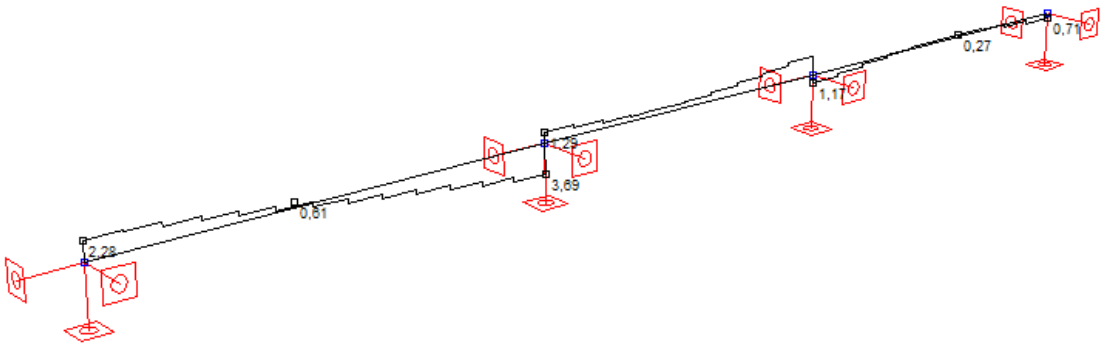


Slika 6.4. Poprečne sile Ty (kN)

6.1.3. *Uporabno opterećenje*



Slika 6.5. Momenti Mz (kNm)



Slika 6.6. Poprečne sile Ty (kN)

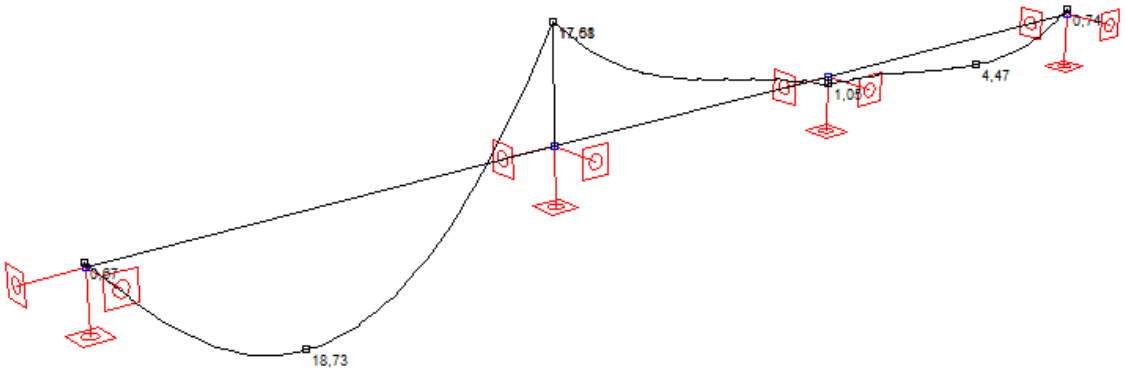
6.1.4. *Granično stanje nosivosti*

Mjerodavna kombinacija za proračun GSN: $M_{sd}=1,35\cdot(M_g+M_{\Delta g})+1,5\cdot M_q$

Momenti:

$$M_{Ed,polje} = 18,73\ kNm$$

$$M_{Ed,ležaj} = -17,61\ kNm$$

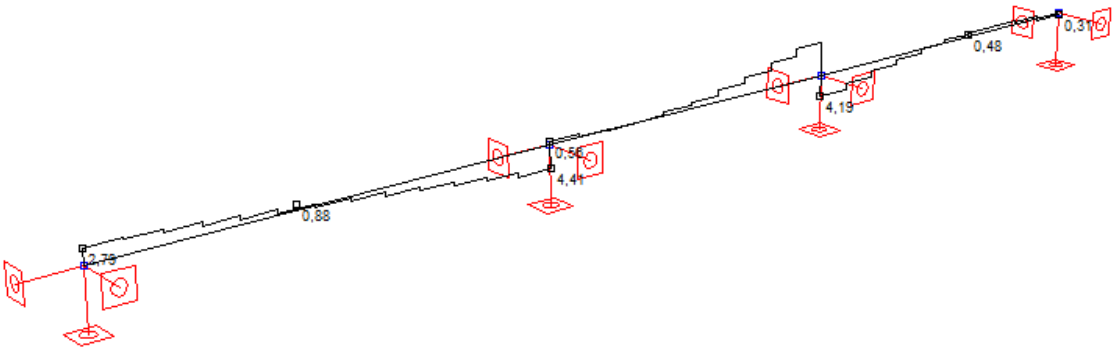


Slika 6.7. Momenti Mz (kNm)

Poprečne sile:

$$V_{Ed,ležaj1} = 31,00\ kN$$

$$V_{Ed,ležaj0} = 20,34\ kN$$



Slika 6.8. Poprečne sile Ty (kN)

6.2. DIMENZIONIRANJE NA MOMENT SAVIJANJA

BETON: C 30/37;

f_{ck} =30,0Mpa=30,0 N/mm^2 ; γ_c =1.5

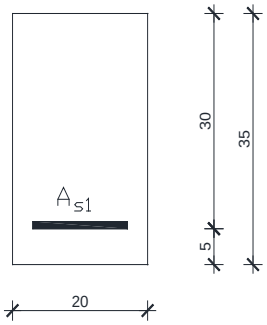
$f_{cd}=f_{ck}/\gamma_c$ = 20,0 N/mm^2 =2,0 kN/cm^2

ARMATURA:B 500 B;

$f_{yk} = 500{,}0$ MPa = 500 N/mm^2 ; γ_s = 1,15

$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 500{,}0/1{,}15 = 434{,}78$ MPa = 434.78 N/mm^2= 43.48 kN/cm^2

Polje:



$M_{Ed} = 18{,}73 kNm$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{Ed}}{b_w \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{18{,}73 \cdot 100}{20 \cdot 30^2 \cdot 2.0} = 0{,}052$$

Očitano: $\varepsilon_{s1} = 10.0$ ‰ $\varepsilon_{c2} = 1{,}4$ ‰ $\xi = 0.123$ $\zeta = 0.956$

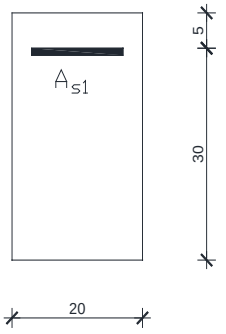
$$A_{s1} = \frac{M_{Ed}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{1873}{0.956 \cdot 30 \cdot 43.48} = 1{,}5 cm^2$$

$d_1 = 5cm$

$d = h - d_1 = 50 - 5 = 45cm$

Odabrano 2Ø10 (As=1,57 cm^2)

Ležaj 1:



$$M_{Ed} = -17{,}61 kNm$$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{Ed}}{b_w \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{17{,}61 \cdot 100}{20 \cdot 30^2 \cdot 2.0} = 0{,}049$$

Očitano: $\varepsilon_{s1} = 10.0\ ‰ \quad \varepsilon_{c2} = 1{,}4‰ \quad \xi = 0{,}123 \quad \zeta = 0{,}956$

$$A_{s1} = \frac{M_{Ed}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{1761}{0{,}956 \cdot 30 \cdot 43.48} = 1{,}41 cm^2$$

$$d_1 = 5cm$$
$$d = h - d_1 = 50 - 5 = 45cm$$

Odabrano 2Ø10 (As= 1,57cm^2)

Minimalna armatura:

$As1,min \geq 0{,}26 \cdot [fct,m / fyk] \cdot bt \cdot d \geq 0{,}0013 \cdot bt \cdot d$

b t – širina vlačne zone
d – statička visina presjeka
fyk – karakt. granica popuštanja čelika u N/mm^2

[fyk = 500 N/mm^2 za čelik B 500B]

fct,m - srednja vlačna čvrstoća betona (iz tablice)

[fctm = 2,9 N/mm^2 za C 30/37]

$As1,min \geq 0{,}26 \cdot 2{,}9 / 500 \cdot 20 \cdot 30 = 0{,}9\ cm^2$

$As1,min \geq 0{,}0013 \cdot bt \cdot d = 0{,}0013 \cdot 20 \cdot 30 = 0{,}78\ cm^2$

Maksimalna armatura:

$As1,max = 0.04 \cdot Ac = 0.04 \cdot 20 \cdot 35 = 28 cm^2$

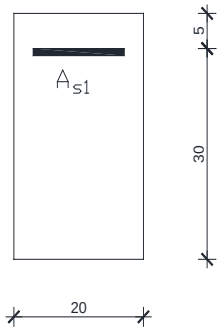
6.3.DIMENZIONIRANJE NA POPREČNU SILU

Ležaj 1

C 30/37

V_{Ed} =31,0 kN

N_{Ed}=0.0 kN



As1=2Ø10 (As1=1,57cm^2)

$$V_{Rdc} = \left[C_{Rdc} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot fck)^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d$$

$$b_w = 25\,cm \quad ; \quad d = 30\,cm$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{300}} = 1{,}81 \le 2$$

$$k_1 = 0.15$$

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{sd}}{A_c} = 0.0$$

$$\Sigma A_s = 4\phi 10 = 3{,}14\text{cm}^2$$

$$\rho_l = \frac{\Sigma A_s}{A_c} = \frac{4\phi 10}{20 \cdot 30} = \frac{3{,}14}{600} = 0{,}00523$$

$$C_{Rdc} = \frac{0.18}{\gamma_c} = \frac{0.18}{1.5} = 0.12$$

$$V_{Rdc} = \left[0.12 \cdot 1.81 \cdot (100 \cdot 0.00523 \cdot 30)^{\frac{1}{3}} \right] \cdot 200 \cdot 300 = 32{,}63kN$$

$$V_{Rdc} \ge \left[\nu_{\min} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d$$

$$\nu_{\min} = 0.035 \cdot k^{\frac{3}{2}} \cdot f_{ck}{}^{\frac{1}{2}} = 0.035 \cdot 1.81^{\frac{3}{2}} \cdot 30^{\frac{1}{2}} = 0.466$$

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{sd}}{A_c} = 0.0$$

$$V_{Rdc} \ge \nu_{\min} \cdot b_w \cdot d = 0.466 \cdot 200 \cdot 300 = 27{,}96kN \le V_{Ed}$$

$$V_{Rd,\max} = 0.5 \cdot \nu \cdot b_w \cdot d \cdot f_{cd}$$

$$\nu = 0.6 \cdot \left[1 - \frac{f_{ck}}{250} \right] = 0.6 \cdot \left[1 - \frac{30}{250} \right] = 0.528$$

$$V_{Rd,\max} = 0.5 \cdot 0.528 \cdot 200 \cdot 300 \cdot 20{,}0 = 316{,}8kN > V_{Ed,\max} = V_{Ed}$$

$$V_{Ed,\max} / V_{Rd,\max} = 31{,}00 / 316{,}8 = 0.097 \approx 0.10 \Rightarrow V_{Ed} = 0.10 V_{Rd,\max}$$

$$s_{\max} = \min\{0.75 \cdot d; 30\} = \min\{22,5; 30\} \Rightarrow s_{\max} = 30\,cm$$

$$\rho_{\min} = 0,0011$$

Površina minimalne armature:

$$A_{sw,\min} = \frac{\rho_{\min} \cdot s_w \cdot b_w}{m} = \frac{0.0011 \cdot 30,0 \cdot 20}{2} = 0.33 cm^2$$

Odabrane minimalne spone: **Ø7/30** (A_{sw}=0.38 cm^2)

$$f_{yw,d} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}; B500B \Rightarrow f_{ywd} = \frac{500}{1.15} = 434.8MPa = 43.48kN/cm^2$$

$$V_{Rd} = V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot m \cdot ctg\theta = \frac{0.38}{30} \cdot (0.9 \cdot 30) \cdot 43.48 \cdot 2 \cdot 1$$

$$V_{Rd} = 29,74kN$$

$$V_{Ed} > V_{Rd}$$

Na mjestu maksimalne poprečne sile:

$$s_w \le \frac{m \cdot A_{sw} \cdot f_{yw,d} \cdot z}{V_{Ed}} = \frac{2 \cdot 0.38 \cdot 43.48 \cdot 0.9 \cdot 30}{31,00} = 28,78\,cm$$

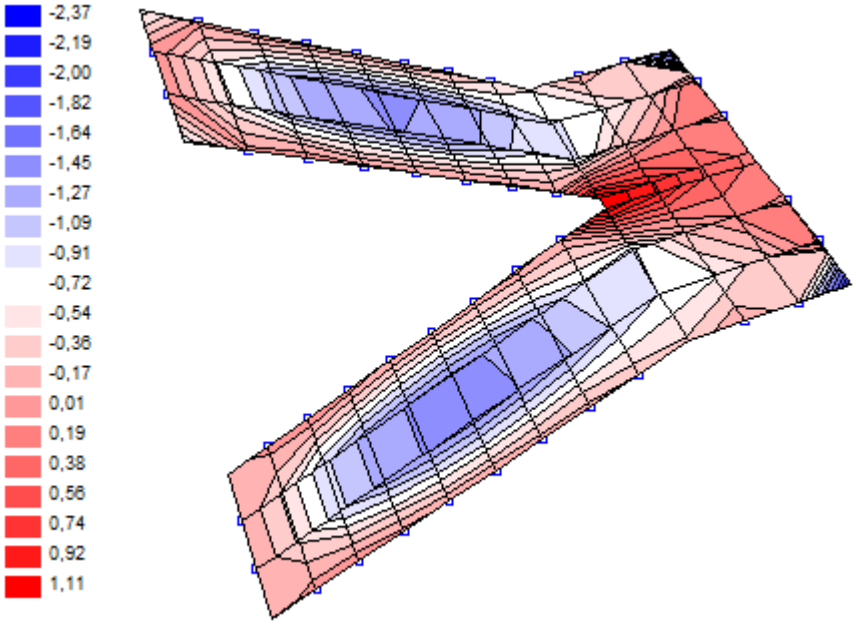
Postaviti spone **Ø7/25**(A_{sw}=0.38 cm^2)

7. PRORAČUN STUBIŠTA

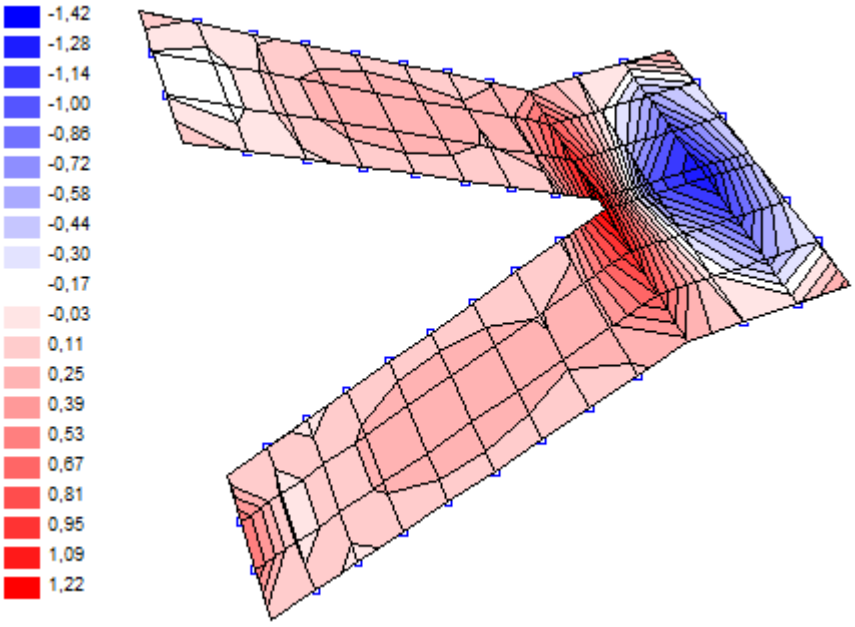
7.1. MOMENTI SAVIJANJA

- *Granično stanje nosivosti*

Mjerodavna kombinacija: $M_{sd}=1,35\cdot(M_g+M_{\Delta g})+1,5\cdot M_q$



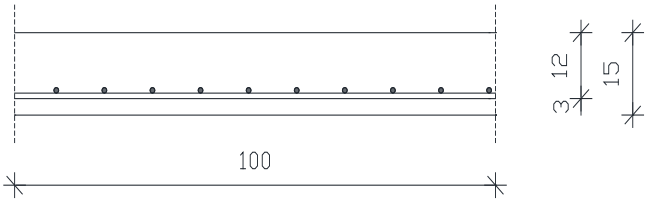
Slika 7.1. Moment Mx (kNm)



Slika 7.2. Moment My (kNm)

7.2.DIMENZIONIRANJE STUBIŠTA

Polje



M_{Ed}=2,37kNm/m

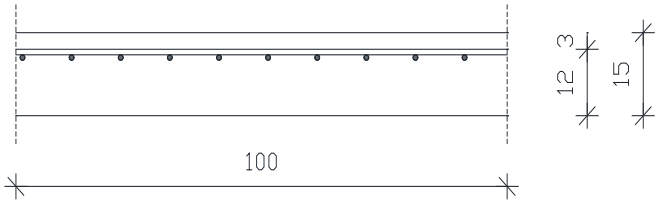
$\mu_{sd}=M_{Ed}/b\cdot d^2\cdot f_{cd}=237/100\cdot 12^2\cdot 2,0=0,008$

Očitano: μ_{sd}= 0,009 ε_{s1} = 10,0 ‰ ε_{c2} = 0,5 ‰ ζ = 0,984 ξ = 0,048

$A_{s1}=M_{Ed}/\ \zeta\cdot d\cdot f_{yd}=237/0,984\cdot 12\cdot 43,48=0,46cm^2/m$

Odabrano za sve ploče: **R 131** (As1=1,31cm^2/m)

Ležaj



M_{Ed}=1,22kNm/m

$\mu_{sd}=M_{Ed}/b\cdot d^2\cdot f_{cd}=122/100\cdot 12^2\cdot 2,0=0,0042$

Očitano: μ_{sd}= 0,006 ε_{s1} = 10,0 ‰ ε_{c2} = 0,4 ‰ ζ = 0,987 ξ = 0,038

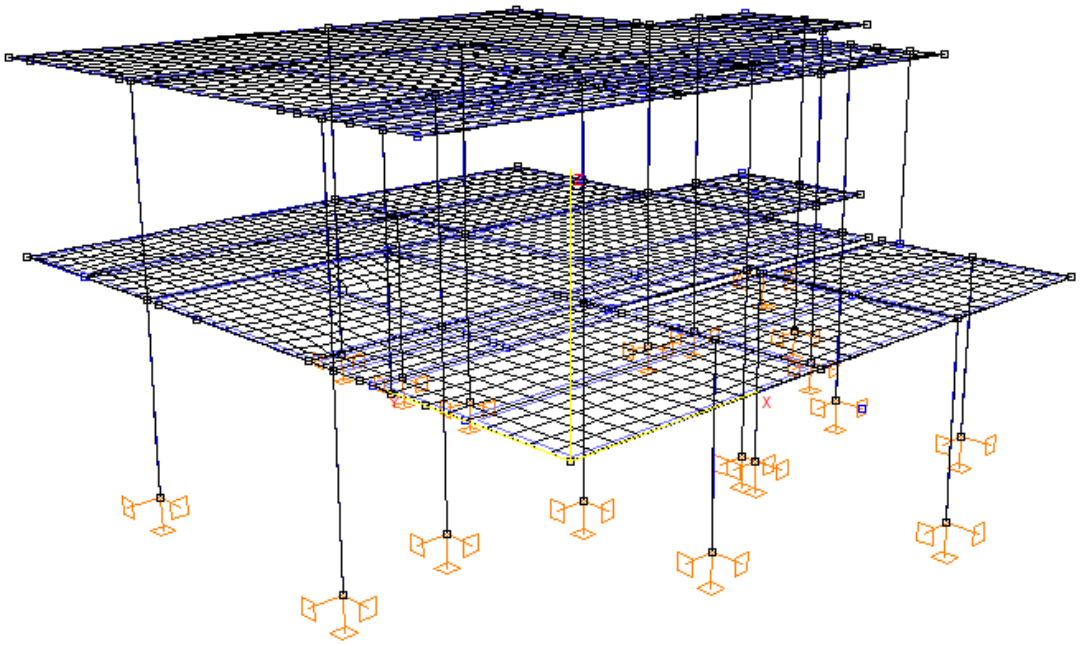
$A_{s1}=M_{Ed}/\ \zeta\cdot d\cdot f_{yd}=122/0,987\cdot 12\cdot 43,48=0,237cm^2/m$

Odabrano za sve ploče: **R131** (As1=1,31cm^2/m)

8. PRORAČUN ZIDOVA

8.1. Štapni model

8.1.1.Štapni model

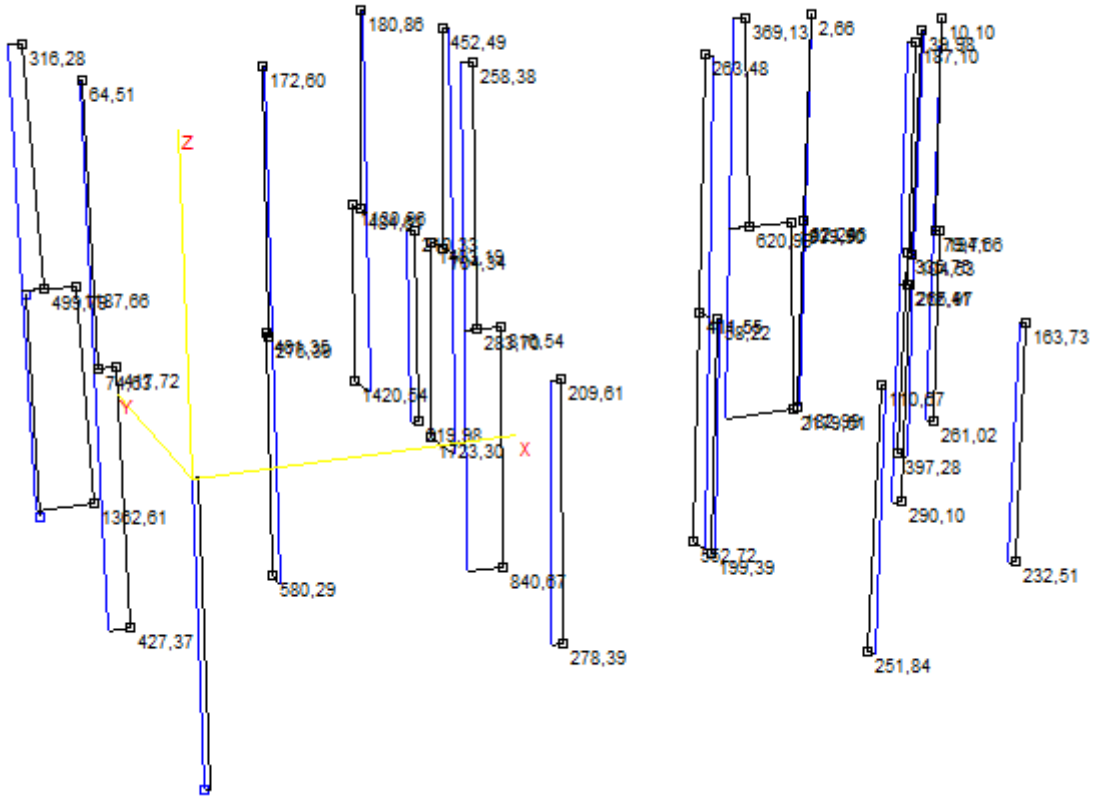


8.2.MOMENTI SAVIJANJA I UZDUŽNE SILE ZIDOVA

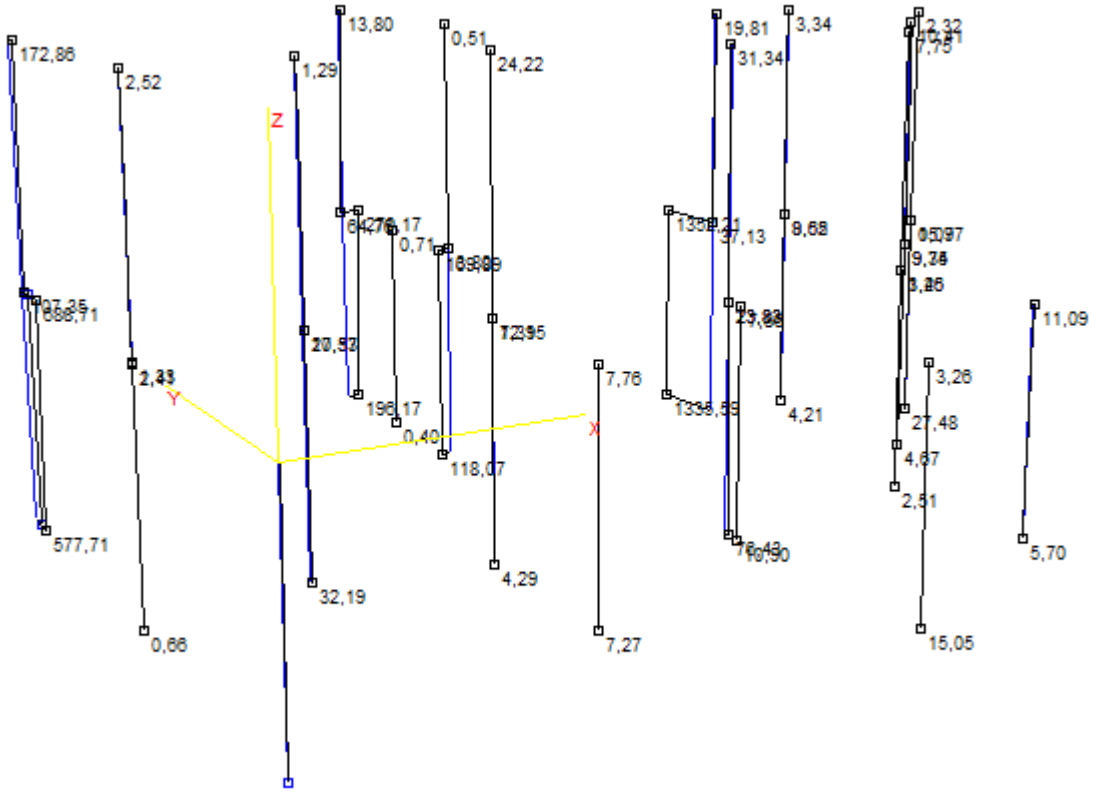
Kombinacije opterećenja s VJETROM (uobičajena kombinacija):

1. kombinacija opterećenja: $1{,}35 \cdot (g + \Delta g) + 1{,}5 \cdot q + 1{,}5 \cdot W_x$

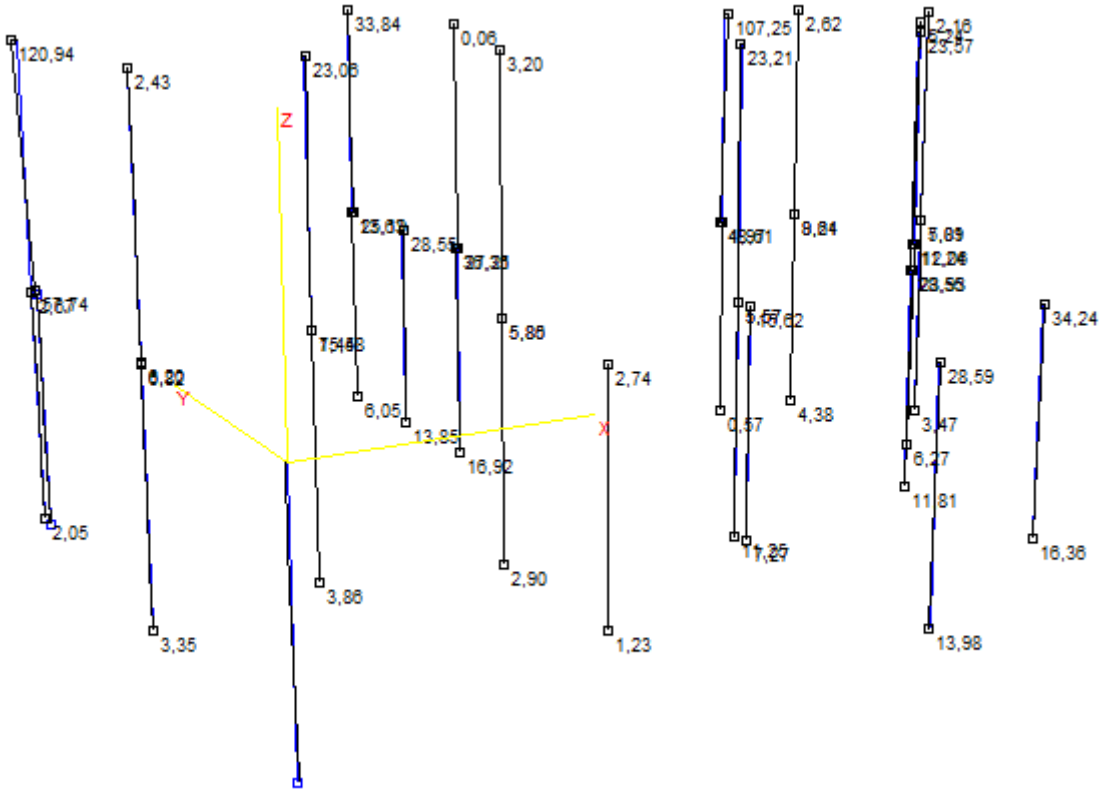
8.2.1. Kombinacija 1



Slika 8.1. Dijagram uzdužnih sila



Slika 8.2. Dijagram momenta savijanja My



Slika 8.2. Dijagram momenta savijanja M_z

Tablica 8.1. Rezne sile u stupovima

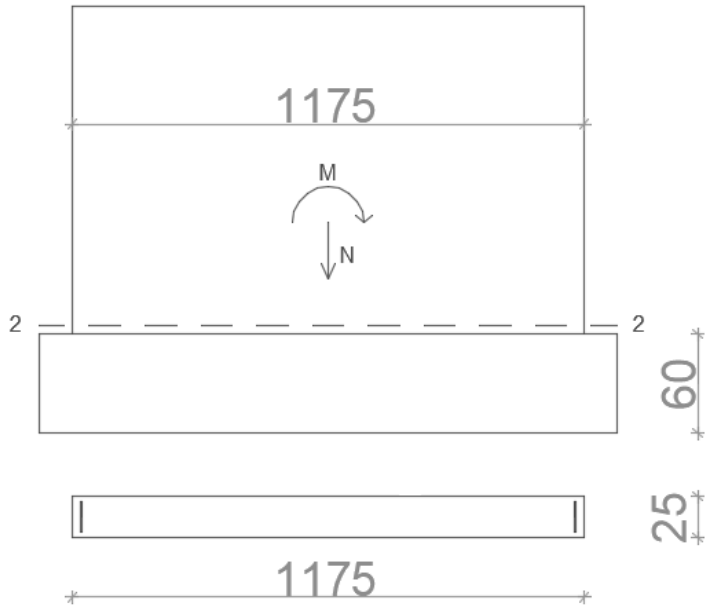
		M(kNm)	N(kN)
1. Kombinacija	Max	1335,59	-2179,61

8.2.DIMENZIONIRANJE ZIDOVA

Rezne sile dobivene u programu *AspalathosLinear*su po teoriji II. reda.

Tablica 9.2. Rezne sile u stupovima

M(kNm)	N(kN)
1335,59	-2179,61



$M_{Eds} = M_{Ed} + N_{Ed} \cdot L_2/2$

$M_{Eds} = 1335,59 + 2179,61 \cdot \frac{11,75}{2} = 14140,79$ kNm

$A_{s1} = M_{Eds}/z \cdot f_{yd} - N_{Ed}/f_{yd}$

$A_{s1} = \frac{14140,79}{20,0 \cdot 43.48} - \frac{2179,61}{43.48} = -33,87$ cm^2

Potrebna je samo konstruktivna armatura!

9. PRORAČUN TEMELJA

9.2.DIMENZIONIRANJE TEMELJA

Temelj je proračunat za granično stanje nosivosti. Za dobivanje mjerodavnih naprezanja na spoju zid – temelj korištene su slijedeće kombinacije opterećenja:

$$1,35 \cdot g_{vl.težina} + 1,35 \cdot g_{dodatno\ stalno} + 1,5 \cdot q + 1,5 \cdot w$$

- 1. kombinacija: $N = 2179,61$ kN
  $M = 1335,59$ kNm

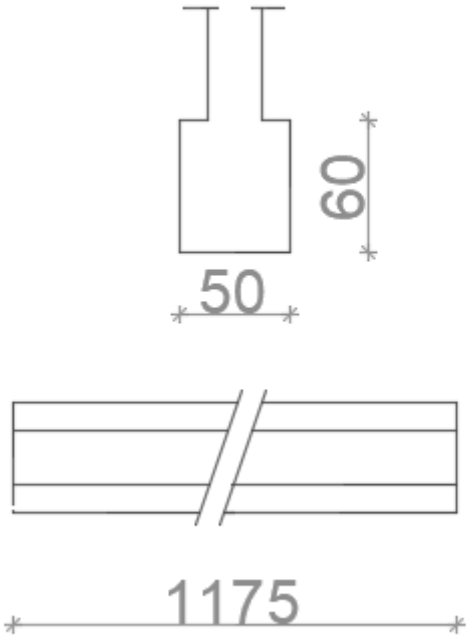
Dopuštena naprezanja u tlu (ovise o vrsti tla): $\sigma_{dop} = 0{,}6\ \mathrm{MN/m^2}$

Širina temelja: 0,50 m

Duljina temelja: 11,75 m

Visina temelja: 0,60 m

Težina temelja: N_t=11,75·0,60·0,50·25=88,13 kN



Slika 9.1.Dimenzije temelja

9.3.KONTROLA NAPREZANJA NA DODIRNOJ PLOHI TEMELJ – TLO

$$\sigma_{1,2} = \frac{N}{A} \pm \frac{M}{W}$$

A=11,75·0,50=5,88m^2

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0{,}50 \cdot 11{,}75^2}{6} = 11{,}51\ m^3$$

- **1. kombinacija**

N=2179,61 kN $N_{Ed}=N+N_t=2179{,}61+88{,}13=2267{,}74$ kN

M=1335,59 kNm

$$\sigma_{1,2} = \frac{N}{A} \pm \frac{M}{W} = \frac{2267{,}74}{5{,}88} \pm \frac{1335{,}59}{11{,}51} = 385{,}67 \pm 116{,}04$$

$$\sigma_1 = 501{,}71 \text{kN/m}^2 < \sigma_{dop,tlo} = 600\ kN/m^2$$

$$\sigma_2 = 269{,}63 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{dop,tlo} = 600\ kN/m^2$$

9.4.PRORAČUN ARMATURE TEMELJA

- **Momenti u presjeku 1-1**

$$M_{1-1} = \sigma_{1-1} \cdot b_1 \cdot \frac{b_1}{2} + (\sigma_1 - \sigma_{1-1}) \cdot \frac{b_1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot b_1$$

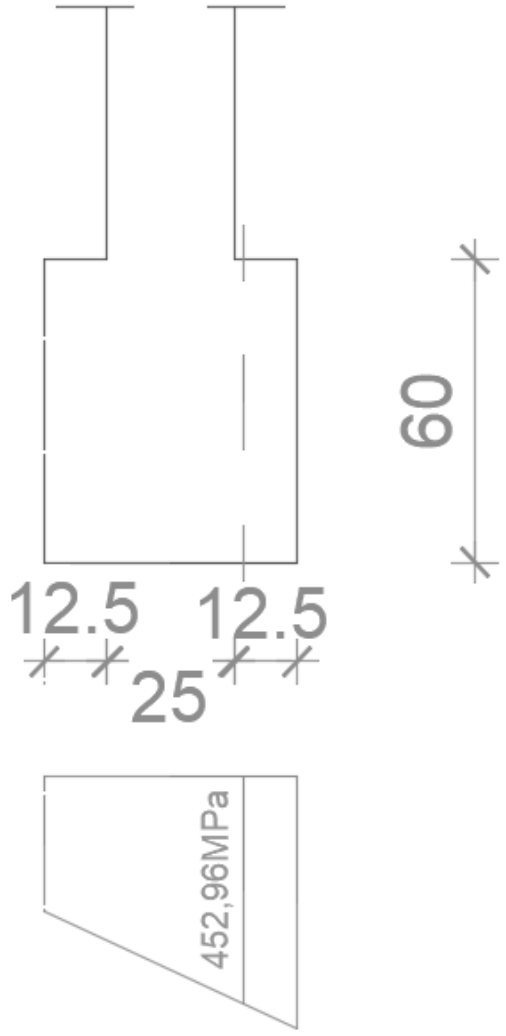
$$\sigma_{1-1} = \sigma_1 - \frac{b_1}{b} \cdot (\sigma_1 - \sigma_2)$$

- **1. kombinacija**

$$\sigma_{1-1} = 501{,}71 - \frac{0{,}125}{0{,}5} \cdot (501{,}71 - 269{,}93) = 443{,}77 \text{ kPa}$$

$$M_{1-1} = 443{,}77 \cdot 0{,}125 \cdot \frac{0{,}125}{2} + (501{,}71 - 269{,}93) \cdot \frac{0{,}125}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot 0{,}125$$

$$M_{1-1} = 4{,}67 \text{ kNm}$$



Slika 10.2. Naprezanje ispod temelja za kombinaciju 1

Mjerodavni moment za proračun armature:

$$M_{sd}^{1-1} = 4{,}67 \text{ kNm}$$

Klasa betona: C40/50 → $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ → $f_{cd} = \frac{30}{1{,}5} = 20{,}00 \text{ MPa} = 2{,}00 \text{ kN/cm}^2$

Zadana armatura: B500B → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ → $f_{yd} = \frac{500}{1{,}15} = 434{,}78 \text{ MPa} = 43{,}48 \text{ kN/cm}^2$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{4{,}67 \cdot 100}{100 \cdot 45^2 \cdot 2{,}00} = 0{,}00115$$

Očitano: $\mu_{sd} = 0{,}2$ $\varepsilon_{s1} = 10.0$ ‰, $\varepsilon_{c2} = 0{,}2$ ‰, $\xi = 0{,}020$, ζ=0,993

$$A_{s1} = \frac{M_{sd,1-1}}{f_{yd} \cdot \zeta \cdot d} = \frac{4{,}67 \cdot 100}{43{,}48 \cdot 0{,}993 \cdot 45} = 0{,}24 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$A_{s1} = \frac{0{,}24}{0{,}50} = 0{,}48 \left(\frac{\text{cm}^2}{\text{m}'}\right)$$

Odabrana armatura:

$$A_{s1,odabrano} = 0{,}24 \left(\frac{\text{cm}^2}{\text{m}'}\right)$$

U donju zonu temelja:

Odabrana armatura: mreža Q131 ($A_{s1} = 1{,}31 \text{ cm}^2/\text{m}'$)

Konstruktivna armatura u gornjoj zoni: mreža Q131 ($A_{s1} = 1{,}31 \text{ cm}^2/\text{m}$)

10. PRILOZI

10.2. ARMATURA PLOČE POZICIJA 100- DONJA ZONA

10.3. ARMATURA PLOČE POZICIJA 100- GORNJA ZONA

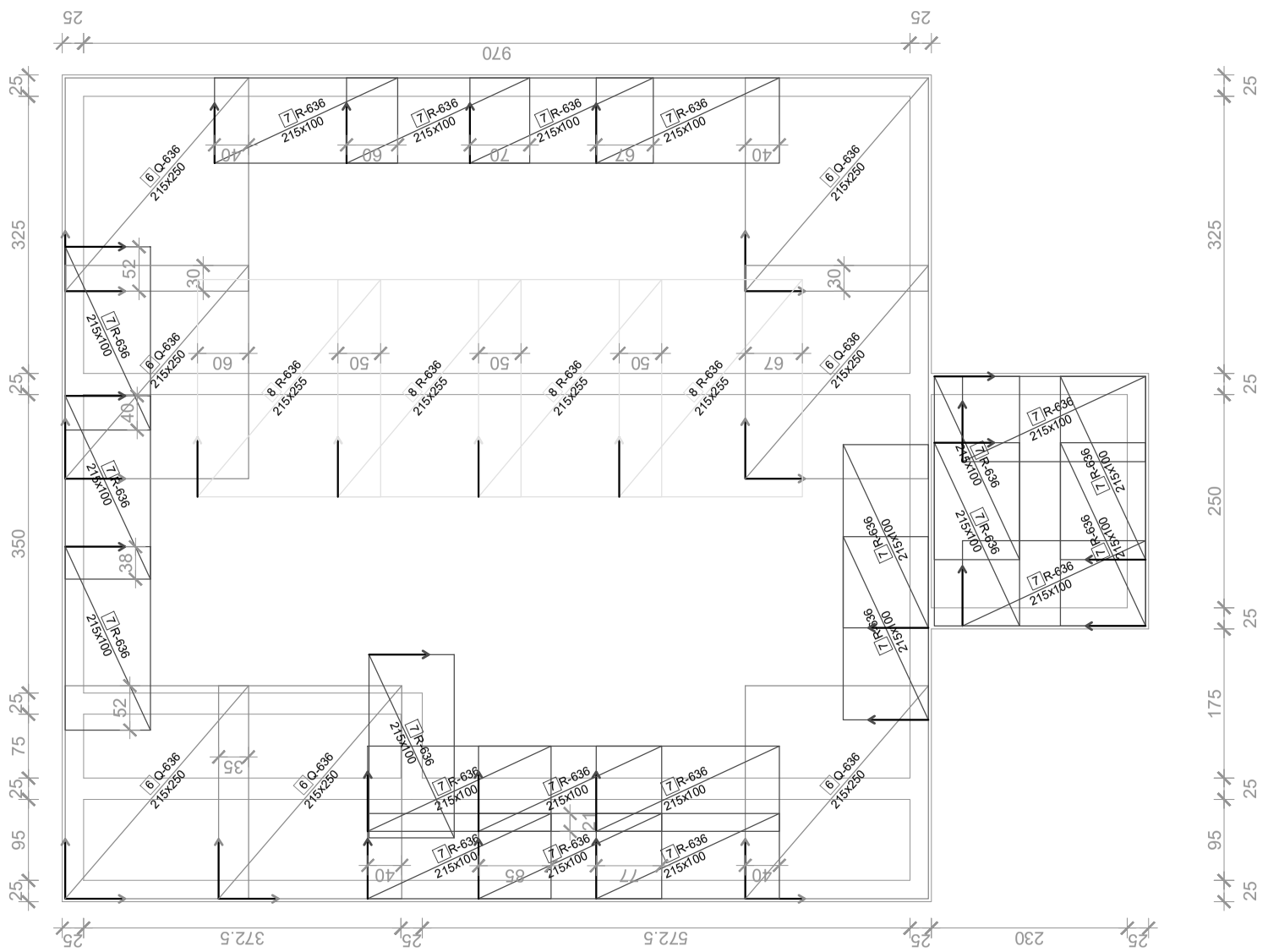
10.4. ARMATURA PLOČE POZICIJA 200- DONJA ZONA

10.5. ARMATURA PLOČE POZICIJA 200- GORNJA ZONA

10.6. ARMATURNI PLAN KONTINUIRANOG NOSAČA

10.7. ARMATURNI PLAN STUBIŠTA

Armatura ploče pozicija 100 - gornja zona zona
1:100



ISKAZ MREŽASTE ARMATURE
Čelik B500B

POZ.	TIP MREŽE	OBLIK	DIMENZIJE (cm)	KOM.	MASA (kg/m^2)	UKUPNA MASA
6	Q636	215 250	215X250	7	10,08	379,26
7	R636	215 100	215x100	22	5,95	281,44
8	R636	215 255	215x255	4	5,95	130,48
				UKUPNO: (KG)		791,18

FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE
21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15

Betonske konstrukcije II.

TEMA: NOSIVA KONSTRUKCIJA OBITELJSKE KUĆE

STUDENT: Antonio Galac; 1681

SADRŽAJ: ARMATURNI PLAN POZ 100

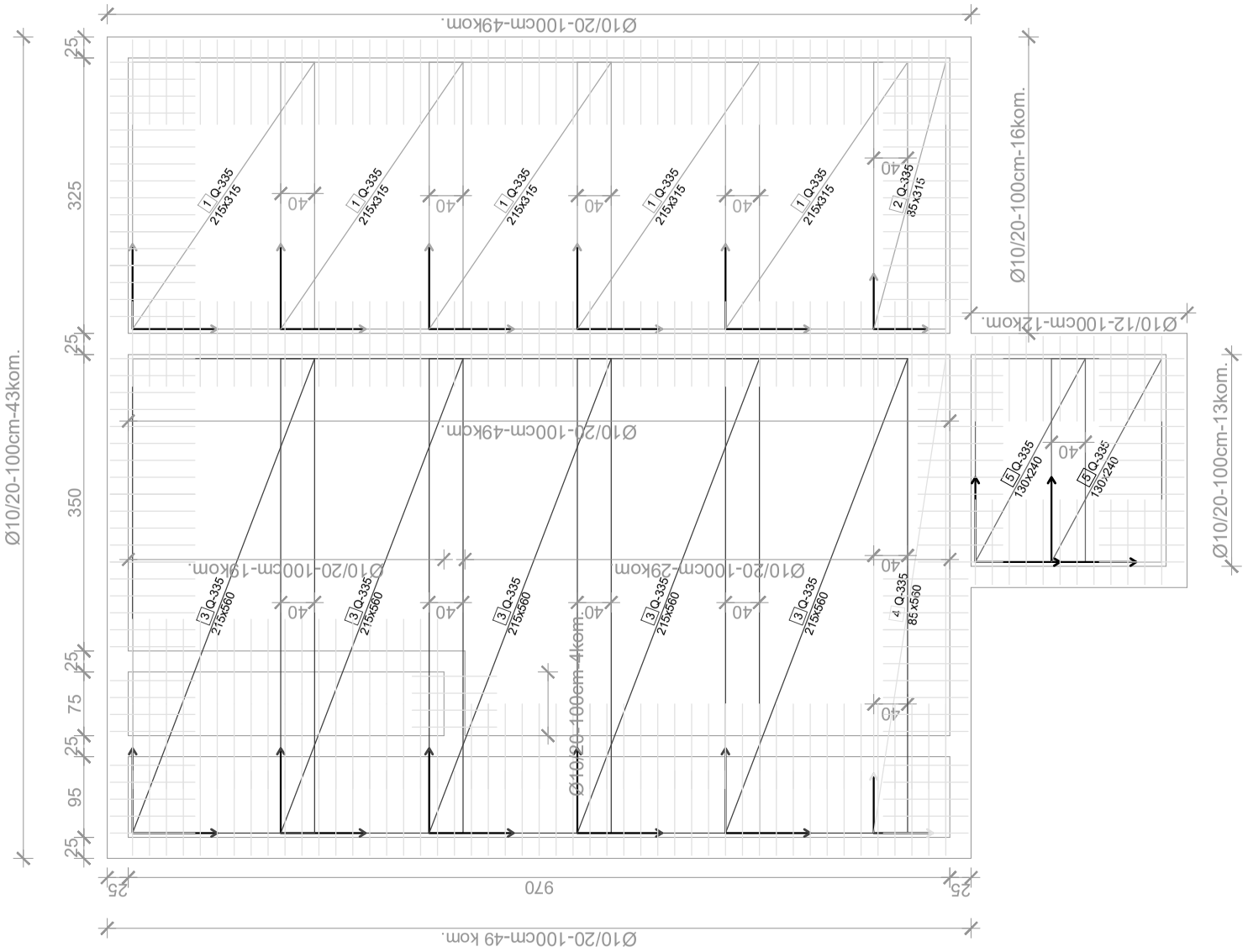
MJERILO: 1:75

BROJ PRILOGA: 10.3

DATUM: srpanj 2017.

Armatura ploče pozicija 100 - donja zona

1:100



ISKAZ MREŽASTE ARMATURE
Čelik B500B

POZ.	TIP MREŽE	OBLIK	DIMENZIJE (cm)	KOM.	MASA (kg/m^2)	UKUPNA MASA
1	Q335	215 315	215x315	5	5,45	184,6
2	Q335	85 315	85x315	1	5,45	14,6
3	Q335	215 560	215x560	5	5,45	328,1
4	Q335	85 560	85x560	1	5,45	25,9
5	Q335	130 240	130x240	2	5,45	34,0
				UKUPNO: (KG)		587,2

ISKAZ REBRASTE ARMATURE
Čelik B500B

POZ.	OBLIK	Ø	JED. MASA (kg/m)	KOM.	L(cm)	MASA (kg)
1	100	10	0,617	337	130	207,93
				UKUPNO: (KG)		207,93

FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE
21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15

Betonske konstrukcije II.

TEMA: NOSIVA KONSTRUKCIJA OBITELJSKE KUĆE

STUDENT: Antonio Galac; 1681

SADRŽAJ: ARMATURNI PLAN POZ 100

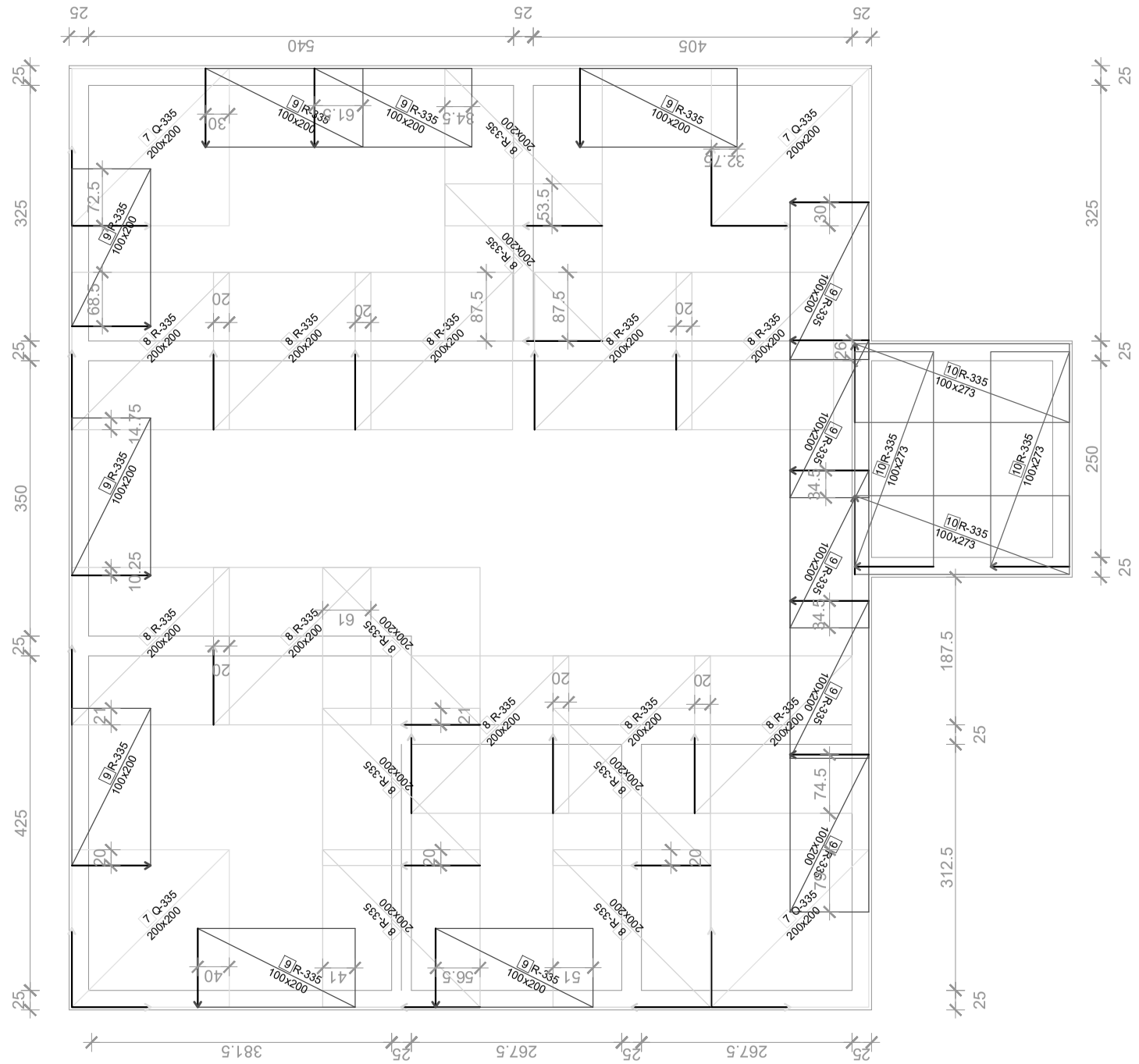
MJERILO: 1:75

BROJ PRILOGA: 10.2

DATUM: srpanj 2017.

Armatura ploče pozicija 200 - donja zona

1:100



ISKAZ MREŽASTE ARMATURE
Čelik B500B

POZ.	TIP MREŽE	OBLIK	DIMENZIJE (cm)	KOM.	MASA (kg/m2)	UKUPNA MASA
7	Q335	200 200	200x200	4	5,45	87,2
8	R335	200 200	200x200	17	3,33	226,4
9	R335	200 100	200x100	13	3,33	173,2
10	R335	273 100	273x100	4	3,33	36,4
			UKUPNO: (KG)			523,2

FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE
21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15

Betonske konstrukcije II.

TEMA: NOSIVA KONSTRUKCIJA OBITELJSKE KUĆE

STUDENT: Antonio Galac; 1681

SADRŽAJ: ARMATURNI PLAN POZ 200

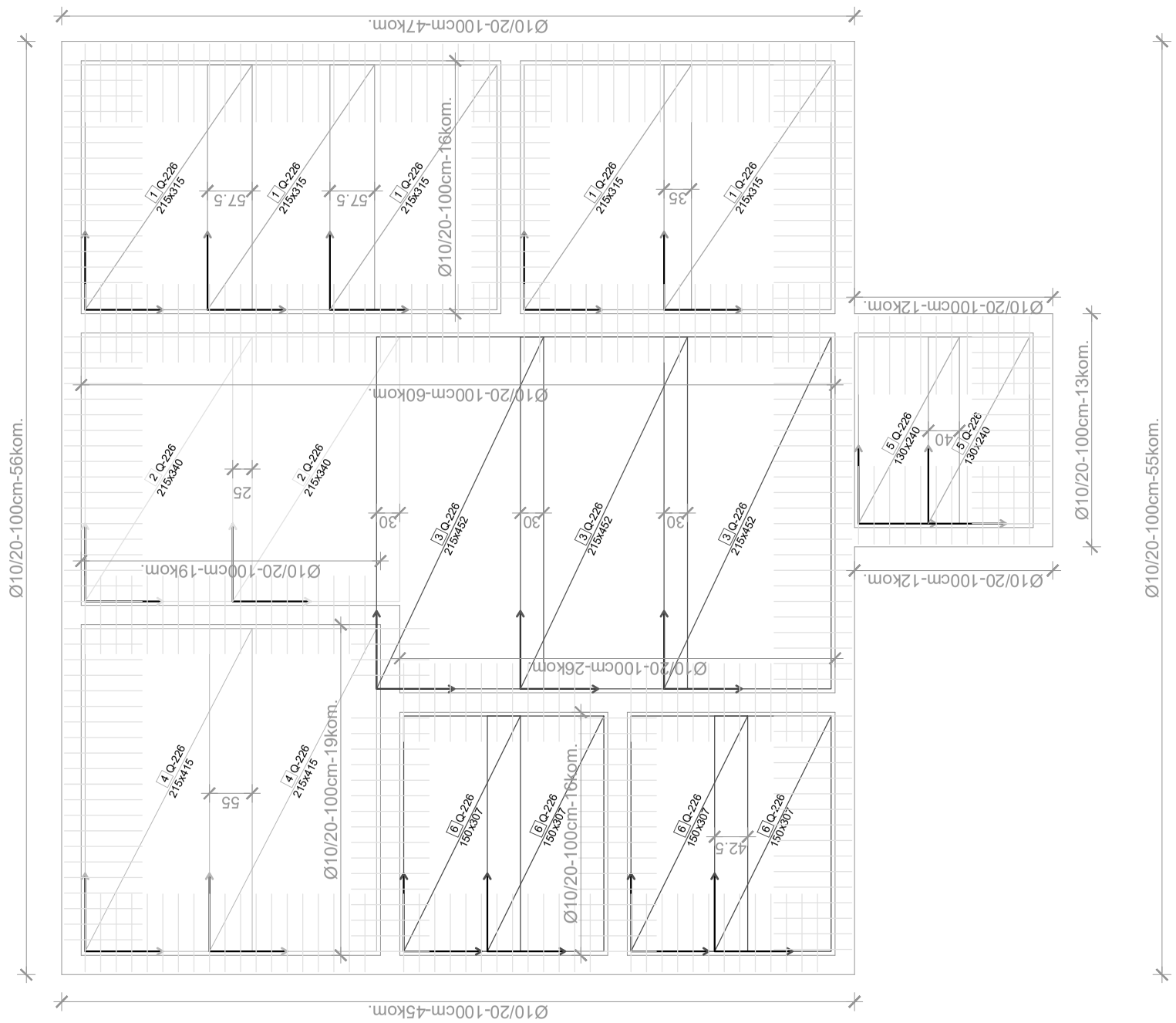
MJERILO: 1:75

BROJ PRILOGA: 10.5

DATUM: srpanj 2017.

Armatura ploče pozicija 200 - donja zona

1:100



ISKAZ MREŽASTE ARMATURE
Čelik B500B

POZ.	TIP MREŽE	OBLIK	DIMENZIJE (cm)	KOM.	MASA (kg/m2)	UKUPNA MASA
1	Q226	215 315	215x315	5	3,63	122,9
2	Q226	215 340	215x340	2	3,63	53,1
3	Q226	215 452	215x452	3	3,63	105,8
4	Q226	215 415	215x415	2	3,63	64,8
5	Q226	130 240	130x240	2	3,63	22,7
6	Q226	150 307	150x307	4	3,63	66,9
				UKUPNO:	(KG)	436,2

ISKAZ REBRASTE ARMATURE
Čelik B500B

POZ.	OBLIK	Ø	JED. MASA (kg/m)	KOM.	L(cm)	MASA (kg)
1	100	10	0,617	396	100	244,33
			UKUPNO:	(KG)		244,33

FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE
21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15

Betonske konstrukcije II.

TEMA: NOSIVA KONSTRUKCIJA OBITELJSKE KUĆE

STUDENT: Antonio Galac; 1681

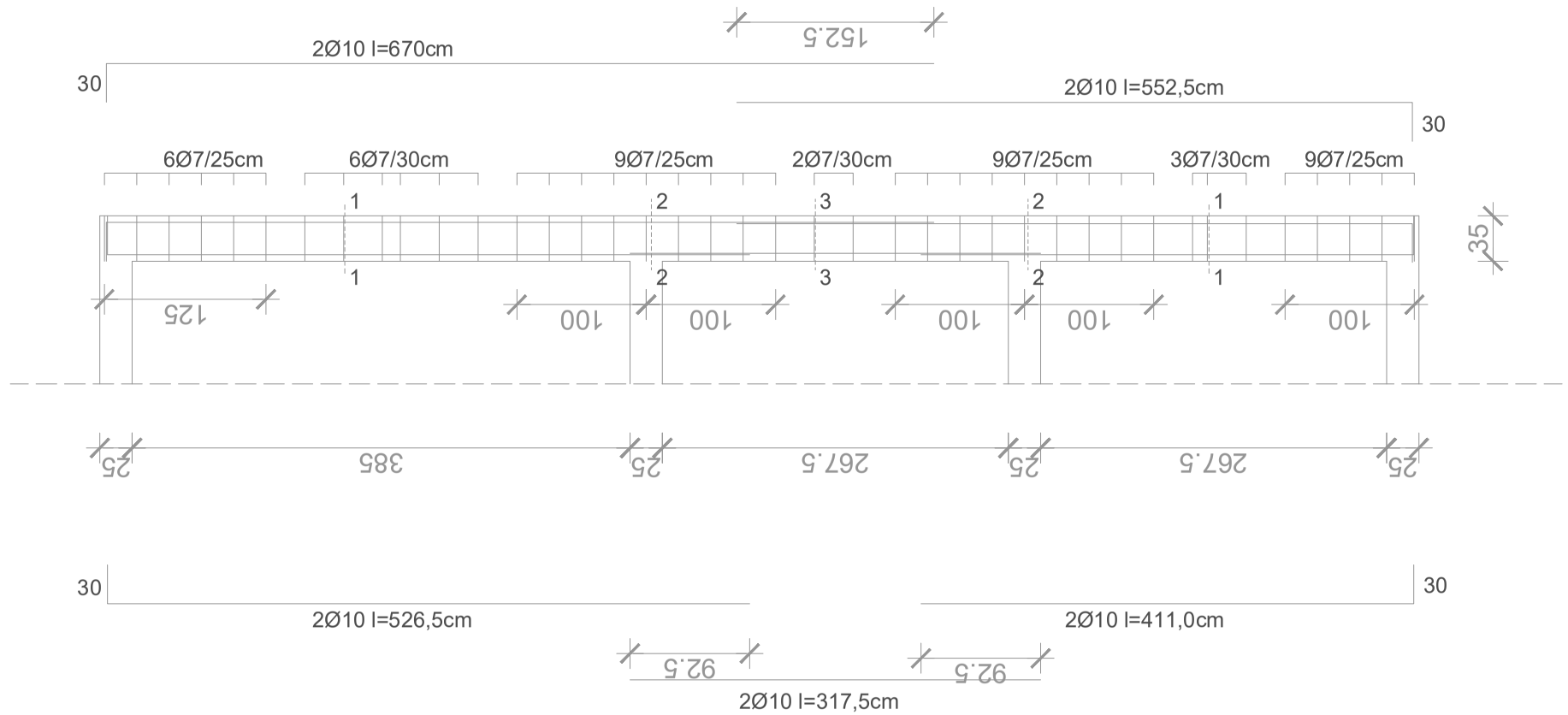
SADRŽAJ: ARMATURNI PLAN POZ 200

MJERILO: 1:75

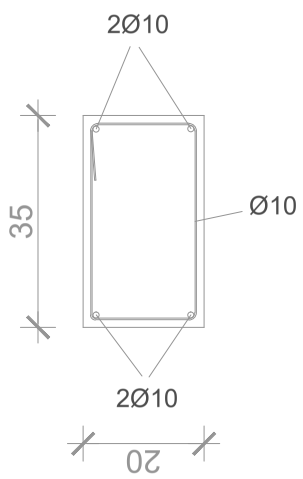
BROJ PRILOGA: 10.4

DATUM: srpanj 2017.

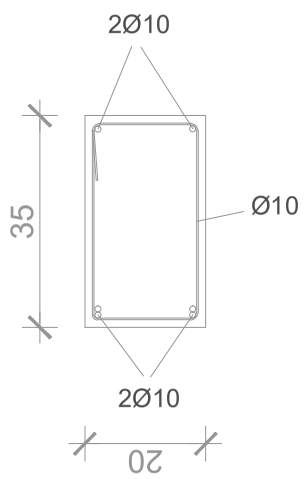
1:50 UZDUŽNI PRESJEK



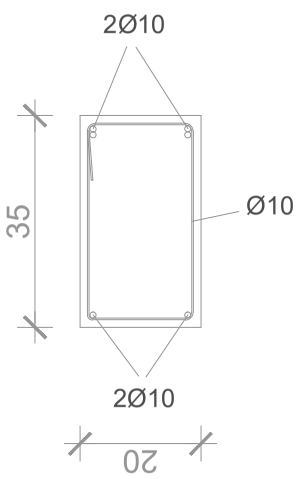
1:25 POPREČNI PRESJEK 1-1



1:25 POPREČNI PRESJEK 2-2



1:25 POPREČNI PRESJEK 3-3



ISKAZ REBRASTE ARMATURE
Čelik B500B

POZ.	OBLIK	Ø	JED. MASA (kg/m)	KOM.	L(cm)	MASA (kg)
1	670	10	0,617	2	670	8,27
2	552,5	10	0,617	2	552,5	6,82
3	526,5	10	0,617	2	526,5	6,5
4	317,5	10	0,617	2	317,5	3,92
5	411,0	10	0,617	2	411,0	5,07
					UKUPNO: (KG)	30,58

FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE
21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15

Betonske konstrukcije II.

TEMA: NOSIVA KONSTRUKCIJA OBITELJSKE KUĆE

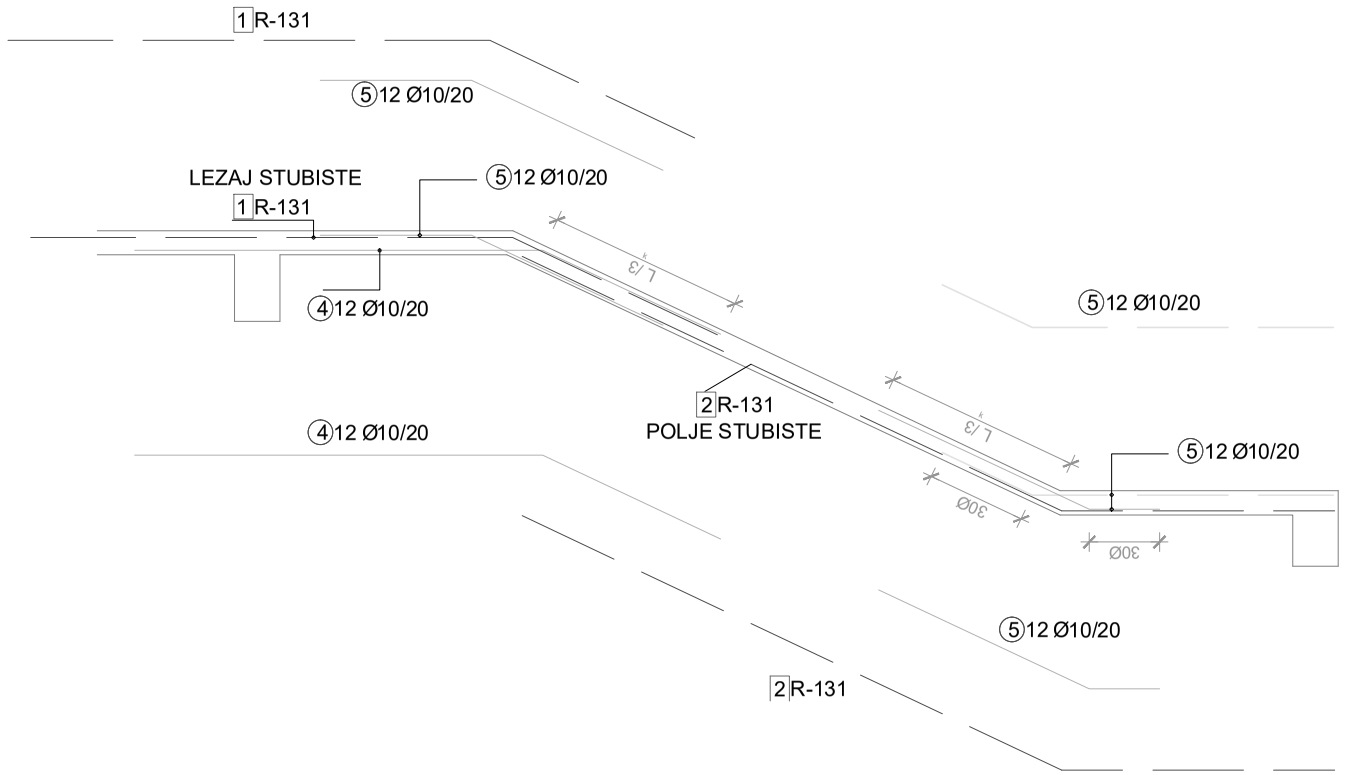
STUDENT: Antonio Galac; 1681

SADRŽAJ: ARMATURNI PLAN K. NOSAČA

MJERILO: 1:50

BROJ PRILOGA: 10.6

DATUM: srpanj 2017.



ISKAZ REBRASTE ARMATURE
Čelik B500B

POZ.	OBLIK	Ø	JED. MASA (kg/m)	KOM.	L(cm)	MASA (kg)
1	100	10	0,617	396	100	244,33
					UKUPNO: (KG)	244,33

SVEUČILIŠTE U SPLITU
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE
21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15

Betonske konstrukcije II.

TEMA: NOSIVA KONSTRUKCIJA OBITELJSKE KUĆE

STUDENT: Antonio Galac; 1681

SADRŽAJ: ARMATURNI PLAN STUBIŠTA

MJERILO: 1:50

BROJ PRILOGA: 10.8

DATUM: srpanj 2017.

11. LITERATURA

Radnić J.,Harapin A. Osnove betonskih konstrukcija,interna skripta.

Fakultet građevinarstva arhitekture i geodezijeu Splitu,studeni 2013.

V. Herak Marović: Betonske konstrukcije 2, nastavni tekst (predavanja, vježbe) na web stranici

V. Herak Marović: Betonske konstrukcije 1, nastavni tekst (predavanja, vježbe) na web stranici