Proračun nosive konstrukcije zidane građevine

Stanić Lučin, Mirjo

SVEUČILIŠTE U SPLITU
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE

ZAVRŠNI RAD

Mirjo Stanić Lučin

Split, 2025.

SVEUČILIŠTE U SPLITU
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE

Mirjo Stanić Lučin

Proračun nosive konstrukcije zidane građevine

Završni rad

Split, 2025.

SVEUČILIŠTE U SPLITU
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,
ARHITEKTURE I GEODEZIJE

UNIVERSITY OF SPLIT
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING,
ARCHITECTURE AND GEODESY

STUDIJ: STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ GRAĐEVINARSTVO
KANDIDAT: Mirjo Stanić Lučin
MATIČNI BROJ: 0083219405
KATEDRA: Katedra za teoriju konstrukcija
KOLEGIJ: Zidane konstrukcije

ZADATAK ZA ZAVRŠNI RAD

Tema: Proračun nosive konstrukcije zidane građevine

Opis zadatka: Potrebno je napraviti proračun nosive konstrukcije zidane građevine. Nosiva konstrukcija je omeđena zidana konstrukcija. Prva etaža međukatne konstrukcije je AB ploča, druga i treća etaža su sitnorebrasti stropni sustav s prednapregnutim gredicama, a četvrta etaža je sustav s lakobetonskom ispunom „bijeli strop“. Građevina se nalazi u potresnoj zoni gdje se očekuje vršno ubrzanje podloge $a_g = 0.22$ g s povratnim periodom od 475 godina. Proračunom je potrebno dokazati mehaničku otpornost i stabilnost konstrukcije u cjelini, kao i nekih tipičnih konstrukcijskih elemenata. Proračun treba provesti prema europskim normama EC1, EC6 i EC8, dopunjeno podatcima o opterećenjima prema odgovarajućim hrvatskim normama i pravilnicima.

U Splitu, 01.10.2024.

Mentori: izv. prof. dr. sc. Ivan Balić
izv. prof. dr. sc. Hrvoje Smoljanović

Proračun nosive konstrukcije zidane građevine

Sažetak:

U radu je prikazan proračun nosive konstrukcije zidane građevine. Konstrukcija se sastoji od četiri etaže, prizemlja i tri kata. Proračun sadrži dokaz nosivosti konstrukcije na vertikalna i horizontalna djelovanja.

Ključne riječi:

zidana konstrukcija, temelj, armatura, potres

Calculation of the Load-Bearing Structure of a Masonry Building

Abstract:

This paper presents the calculation of the load-bearing structure of a masonry building. The structure consists of four stories, a ground floor, and three upper floors. The calculation includes verifying the load-bearing capacity of the structure under vertical and horizontal loads.

Keywords:

masonry structure, foundation, reinforcement, earthquake

S a d r ž a j

1. TEHNIČKI OPIS 1

1.1 Općenito 1

1.2 Opis nosive konstrukcije 1

1.2.1 Temelji 1

1.2.2 Zidovi 1

1.2.3 Međukatne konstrukcije 2

1.2.4 Ostale konstrukcije 2

1.3 Osnovna djelovanja i kombinacije 3

1.3.1 Osnovna djelovanja 3

1.3.2 Osnovne kombinacije djelovanja 4

2. PRORAČUN HORIZONTALNIH KONSTRUKCIJA 5

2.1 Ploče POZ 100 (a-b ploča) 5

2.2 Ploča POZ 200 (sitnorebrasti stropni sustav s gredicama) 14

2.3 Ploča POZ 300 (sitnorebrasti stropni sustav s gredicama) 23

2.4 Ploča POZ 400 (bijeli strop) 31

3. PRORAČUN ZIDOVA 41

3.1 Proračun zidova na vertikalna opterećenja 41

3.1.1 Podaci za proračun zidova: 41

3.1.2 Tablični proračun zidova 42

3.2 Proračun zidova na potres 66

3.2.1 Proračun ukupne potresne poprečne sile 66

4.2.2 Razdioba ukupne potresne sile po etažama 67

4.2.3 Razdioba ukupne potresne sile po zidovima 68

3.2.4.Podaci za proračun zidova: 72

3.2.5 Tablični proračun zidova – smjer X 73

3.2.6 Tablični proračun zidova – smjer Y 87

4. PRORAČUN TEMELJA 99

4.1 Temeljna traka u osi E.....99

4.2 Temeljna traka u osi H 100

5. GRAĐEVINSKI NACRTI 101

1. TEHNIČKI OPIS

1.1 Općenito

Predmet ovog Završnog rada je proračun nosive konstrukcije stambene zgrade.

Građevina je četveroetažna, nepravilnog tlocrtnog oblika. Ukupna bruto površina građevine iznosi 187.15 m^2, a ukupna visina sa nadozidom 12.5 m, mjereno od podne ploče prizemlja. Građevina se nalazi u potresnoj zoni gdje se očekuje vršno ubrzanje podloge a_g=2 m/s² s povratnim periodom od 475 godina, II. području opterećenja vjetrom i području D opterećenja snijegom.

Međukatna konstrukcija iznad 1. etaže je armirano-betonska ploča, iznad 2. i 3. etaže je sitnorebrasti stropni sustav s prednapregnutim gredicama, a iznad 4. etaže sitnorebrasti stropni sustav s lakobetonskom ispunom - BIJELI STROP. Konstrukcija temelja je armirano-betonska, a sastoji se od: temeljnih traka, nadtemeljnih zidova i podne ploče prizemlja.

1.2 Opis nosive konstrukcije

1.2.1 Temelji

Računska nosivost tla iznosi $s_{R,d}$=280 kPa, što je nakon iskopa temelja potrebno utvrditi ispitivanjem. Temeljne trake izvesti (visine h=40) izvesti od betona C30/37, armirati s B-500. Nadtemeljne zidove (d=25 cm) i podnu ploču (d=15 cm) izvesti od betona C30/37, armirati s B-500.

1.2.2 Zidovi

Nosive zidove zidati od blok opeke u vapneno-cementnom mortu (mort opće namjene). Zidovi su debljine t=25 cm, a omeđeni su vertikalnim i horizontalnim serklažima. Svojstva blok opeke i morta:

Grupa zidnih elemenata: 2

Srednja tlačna čvrstoća bloka: $f_{b,min}$=8.0 N/mm^2

Razred izvedbe: 2; zidni elementi kategorije I., propisani mort (mort zadanog sastava). Za zidanje rabiti produžni mort marke M5 (f_m=5.0 N/mm^2), kojemu odgovara slijedeći volumni sastav:

cement : hidratizirano vapno : pijesak = 1 : (½ -1¼)) : (5 - 6)

Obvezno je popunjavanje mortom horizontalnih i uspravnih sljubnica između zidnih blokova. Po procjeni nadzornog inženjera utvrditi će se potreba za ispitivanjem tlačne čvrstoće morta.

1.2.3 Međukatne konstrukcije

Međukatnu konstrukciju iznad 1. etaže izvesti kao a-b ploču debljine 15 cm, od betona C30/37 i armirati s B-500. Horizontalne serklaže (b/h=25/25 cm) izvesti zajedno s pločom, od betona C25/30 i armirati s B-500.

Međukatnu konstrukciju iznad 2. i 3. etaže izvesti kao sitnorebrasti stropni sustav s prednapregnutim gredicama (osni razmak 60 cm) i opečnih blokova ispune (h=16 cm), monolitiziranu tlačnom a-b pločom (d=6 cm) armiranu s Q-188. Ukupna debljina konstrukcije je d=22.0 cm. Horizontalne serklaže izvesti u razini međukatnih konstrukcija od betona C25/30 i armirati s B-500.

Međukatnu konstrukciju iznad 4. etaže izraditi kao lakobetonsku roštiljnu konstrukciju - Bijeli strop, koju čine a-b gredice na osnom razmaku od 65 cm s ispunom od porobetonskih blokova. Osnovnu armaturu gredica čini dvostruki rešetkasti nosač 7/7/4 mm čvrstoće čelika B-500 i šipkasta armatura B-500, određena proračunom. Poprečna rebra izvesti na osnom razmaku min. 104 cm (4 reda ispuna), širine 4 cm i armirati s po Φ10 u gornjoj i donjoj zoni. Konstrukciju monolitizirati ispunjavanjem rebara glavnih i poprečnih nosača sitnozrnim betonom C25/30, a dan nakon cijelu gornju krovnu plohu zaliti rijetkom smjesom tankoslojnog morta i cementa u omjeru 1:1.

1.2.4 Ostale konstrukcije

Vertikalne i horizontalne serklaže izvesti od betona C25/30 i armirati s B-500.

Sve vertikalne serklaže izbetonirati nakon zidanja ziđa. Moguće je ugraditi posebne blokove koji oblikuju oplatu serklaža. Horizontalne serklaže izvesti u razini međukatnih konstrukcija od betona C25/30 i armirati s B-500.

1.3 Osnovna djelovanja i kombinacije

1.3.1 Osnovna djelovanja

Osnovna djelovanja, na čiji utjecaj se dokazuje mehanička otpornost i stabilnost predmetne građevine, podijeljena su prema slijedećem:

Oznaka osnovnog djelovanja	Opis djelovanja
G	**Stalno djelovanje**. Vlastita težina elemenata nosive konstrukcije, obloga (podovi, žbuke), stalna oprema itd.
Q1	**Promjenjivo djelovanje**: sobe, dnevni boravak, kuhinja,... 1.50 kN/m^2 stubište 3.00 kN/m^2 balkonske ploče 4.00 kN/m^2
Q2	**Snijeg**: područje opterećenja snijegom: D nadmorska visina: ≤ 100 m.n.m. karakteristična vrijednost snijega na tlu: s_k = 0.35 kN/m^2 opterećenje snijegom na krovu: $s = \mu_i C_e C_t s_k$ = 0.8*1.0*1.0*0.35 = s = 0.28 kN/m^2 ***Napomena:*** Za opterećenje krova mjerodavno je korisno opterećenje od q = 1.5 kN/m^2
Q3	**Vjetar:** područje II. $v_{ref,0}$ = 30 m/s koeficijent položaja (h≈10m, III. kategorija zemljišta): $c_e(z)$ = 2.0 poredbeni tlak: $q_{ref} = r_{zraka} * v^2_{ref}/2 = 1.25*(30^2)/2/1000 =$ q_{ref} = 0.56 kN/m^2 koeficijent vanjskog tlaka: $c_{pe} \cong 0.8$ koeficijent unutarnjeg tlaka: $c_{pi} \cong 0.3$ tlak vjetra na vanjske vertikalne površine: $w_e = q_{ref} * c_e(z) * c_{pe}$ = 0.56*2.0*0.8 = w_e = 0.90 kN/m^2 tlak vjetra na unutarnje vertikalne površine: $w_i = q_{ref} * c_e(z) * c_{pi}$ = 0.56*2.0*0.4 = w_i = 0.45 kN/m^2

S	**Potres**:	
	računsko ubrzanje tla:	$a_g = 2.0$ m/s^2
	razred tla:	B
	faktor ponašanja (za ziđe):	2.5
	faktor važnosti građevine:	$\gamma_I = 1.0$

1.3.2 Osnovne kombinacije djelovanja

Granično stanje uporabljivosti

Oznaka kombinacije	Parcijalni faktor za opterećenje	Koristi se za:	Parcijalni faktor za materijale
GSU-1	osnovna kombinacija: **1.0G+1.0Q1**	proračun progiba a-b ploča, kontrola naprezanja u tlu	ziđe: $\gamma_M = 1.0$ beton: $\gamma_c = 1.0$ čelik: $\gamma_s = 1.0$

Granično stanje nosivosti

Oznaka kombinacije	Parcijalni faktor za opterećenje	Koristi se za:	Parcijalni faktor za materijale
GSN-1	osnovna kombinacija: **1.35G+1.5Q1**	proračun ploča i zidova na vertikalna djelovanja	ziđe: $\gamma_M = 2.2$ beton: $\gamma_c = 1.5$ čelik: $\gamma_s = 1.15$
GSN-2	potres: **1.0G+1.0S+0.3Q1**	proračun zidova na djelovanje potresa	ziđe: $\gamma_M = 1.5$ beton: $\gamma_c = 1.5$ čelik: $\gamma_s = 1.15$

2. PRORAČUN HORIZONTALNIH KONSTRUKCIJA

2.1 Ploče POZ 100 (a-b ploča)

Opterećenje:

Stalno + dodatno stalno djelovanje:

pregradni zidovi	0.50 kN/m^2
završni sloj poda	0.50 kN/m^2
a-c estrih; d=6 cm; γ=22 kN/m3	1.32 kN/m^2
međukatna konstrukcija - a-b ploča; d=15 cm; γ=25 kN/m^3	3.75 kN/m^2

ukupno stalno djelovanje: g=6.10 kN/m^2

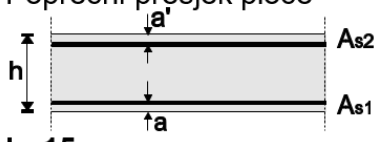
Promjenjivo djelovanje:

sobe, dnevni boravak, kuhinja,...:	**q=1.50 kN/m^2**
stubište:	**q=3.00 kN/m^2**
balkoni:	**q=4.00 kN/m^2**

Proračunski model ploče:

- ploča je modelirana plošnim elementima debljine d = 15 cm
- ploča je slobodno oslonjena na zidove i horizotnalne serklaže
- beton: C30/37; armatura: B500; E = 32.8 GPa

Poprečni presjek ploče



h=15 cm

zaštitni sloj: a=a´=2.0cm
d=12.0 cm

Beton: **C 30/37**
f_{ck}=30.0 MPa
E_{cm}=32.8 GPa
γ_c=1.5

Armatura: **B 500B**
f_y=500 MPa
γ_s=1.15

Limitirajući moment savijanja:

MRd,lim = 0.159*(bw*d^2)*fcd

$M_{Rd,lim}$ = 0.159*(1.0*0.120^2)*(30/1.5)*1000 =
45.8 kNm

Min. i max. % armature za ploče:

$A_{s,min}$ = 0.0015*b*d = 0.0015*100*12.0 = 1.80 cm^2/m

$A_{s,min}$ = 0.6*b*d/f_{yk} = 0.6*100*12.0/500 = 1.44 cm^2/m

$A_{s,max}$ = 0.31*b*d*(f_{cd}/f_{yd}) =
0.31*100*12.0*(30/1.5)/(500/1.15) = 17.11 cm^2/m

Proračun armature:

Za proračun armature ploča usvaja se z≈0.9. Potrebna armatura:

A_s = M_{Ed}*100/(z*d*f_{yd}) =
M_{Ed}*100/(0.9*12.0*(50/1.15)) = M_{Ed}*0.21

A_s = 0.21*1.35*G+0.21*1.5*Q1 = 0.28*G + 0.32*Q1

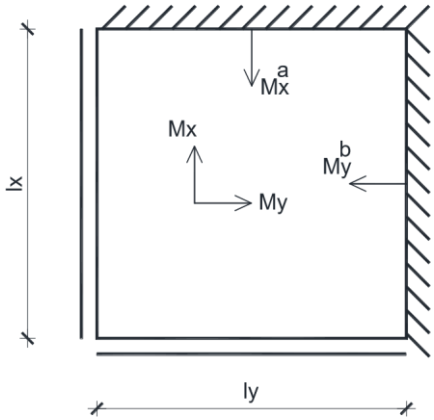
Napomene:

-Prethodni izraz vrijedi za moment M_{Ed} u [kNm] i armaturu A_s u [cm^2].

-Armaturu u polju zbog preraspodjele povećati 30 %.

Ploča pozicije P101

Proračunski model (SHEMA 4)



l_x = 10.25 m; ly = 5.15 m
ly / lx = 5.15/10.25 = 0.50

Analiza opterećenja

p = 1.35*g+1.5*q

p = 1.35*6.1+1.5*1.5 = 10.49 kN/m^2

Proračun momenata

ky = 0.0570; kx = 0.0040; ky^b = -0.1189; kx^a = -0.0205

My = ky*p*ly^2 = 0.0570*10.49*5.15^2 = 15.86 kNm/m

Mx = kx*p*lx^2 = 0.0040*10.49*10.25^2 = 4.41 kNm/m

My^b = ky^b*p*ly^2 = -0.1189*10.49*5.15^2 = -33.08 kNm/m

Mx^a=kx^a*p*lx^2 = -0.0205*10.49*10.25^2 = -22.59 kNm/m

Proračun armature

A_{sy} = My*100 / (0.9*d*fyd)

Asy = (15.86*100)/(0.9*12*43.48) = 3.38 cm^2/m

Asx = Mx*100 / (0.9*d*fyd)

Asx = (4.41*100)/(0.9*12*43.48) = 0.94 cm^2/m

odabrano A_{sx} = 1.44 cm^2/m

A_{sy}^b = My^b*100 / (0.9*d*fyd)

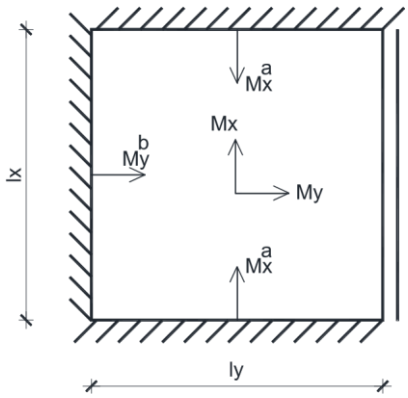
Asy^b = (33.08*100)/(0.9*12*43.48) = 7.05 cm^2/m

Asx^a = Mx^a*100 / (0.9*d*fyd)

Asx^a = (22.59*100)/(0.9*12*43.48) = 4.81 cm^2/m

Ploča pozicije P102

Proračunski model (SHEMA 5)



lx = 7.15 m; ly = 4.27 m

ly / lx = 4.27/7.15 = 0.60

Analiza opterećenja

p = 1.35*g+1.5*q

p = 1.35*6.1+1.5*1.5 = 10.49 kN/m^2

Proračun momenata

ky = 0.0476; kx = 0.0081; ky^b = -0.1021; kx^a = -0.0291

My = ky*p*ly^2 = 0.0476*10.49*4.27^2 = 9.10 kNm/m

Mx = kx*p*lx^2 = 0.0081*10.49*7.15^2 = 4.35 kNm/m

My^b = ky^b*p*ly^2 = -0.1021*10.49*4.27^2 = -19.53 kNm/m

Mx^a = kx^a*p*lx^2 = -0.0291*10.49*7.15^2 = -15.61 kNm/m

Proračun armature

Asy = My*100 / (0.9*d*fyd)

Asy = (9.10*100)/(0.9*12*43.48) = 1.94 cm^2/m

Asx = Mx*100 / (0.9*d*fyd)

Asx = (4.35*100)/(0.9*12*43.48) = 0.93 cm^2/m

odabrano A_{sx} = 1.44 cm^2/m

Asy^b = My^b*100 / (0.9*d*fyd)

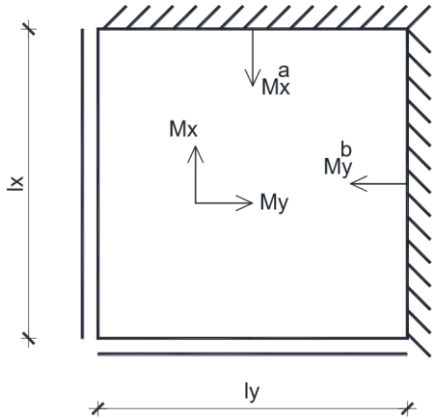
Asy^b = (19.53*100)/(0.9*12*43.48) = 4.16 cm^2/m

Asx^a = Mx^a*100 / (0.9*d*fyd)

Asx^a = (15.61*100)/(0.9*12*43.48) = 3.32 cm^2/m

Ploča pozicije P103

Proračunski model (SHEMA 4)



lx = 5.00 m; ly = 2.85 m

ly / lx = 2.85/5.00 = 0.57

Analiza opterećenja

p = 1.35*g+1.5*q

p = 1.35*6.1+1.5*1.5=10.49 kN/m^2

Proračun momenata

ky = 0.0514; kx = 0.0072; ky^b = -0.1104; kx^a = -0.0294

My = ky*p*ly^2 = 0.0514*10.49*2.85^2 = 4.38 kNm/m

Mx = kx*p*lx^2 = 0.0072*10.49*5.00^2 = 1.89 kNm/m

My^b = ky^b*p*ly^2 = -0.1104*10.49*2.85^2 = -9.41 kNm/m

Mx^a = kx^a*p*lx^2 = -0.0294*10.49*5.00^2 = -7.71 kNm/m

Proračun armature

Asy = My*100 / (0.9*d*fyd)

Asy = (4.38*100)/(0.9*12*43.48) = 0.93 cm^2/m

odabrano A_{sy} = 1.44 cm^2/m

Asx = Mx*100 / (0.9*d*fyd)

Asx = (1.89*100)/(0.9*12*43.48) = 0.40 cm^2/m

odabrano A_{sx} = 1.44 cm^2/m

Asy^b = My^b*100 / (0.9*d*fyd)

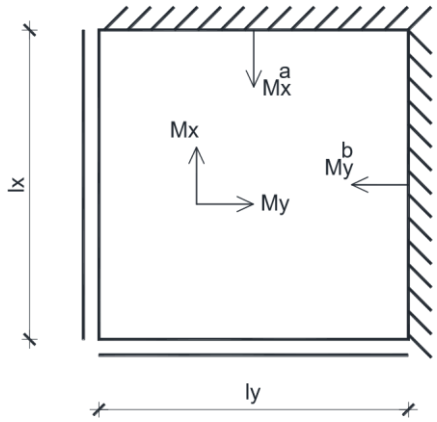
Asy^b = (9.41*100)/(0.9*12*43.48) = 2.00 cm^2/m

Asx^a = Mx^a*100 / (0.9*d*fyd)

Asx^a = (7.71*100)/(0.9*12*43.48)= 1.64 cm^2/m

Ploča pozicije P104

Proračunski model (SHEMA 4)



lx = 3.3 m; ly= 2.70 m

ly / lx = 2.70/3.30 = 0.82

Analiza opterećenja

p = 1.35*g+1.5*q

p = 1.35*6.1+1.5*1.5 = 10.49 kN/m^2

Proračun momenata

ky = 0.0354; kx = 0.0191; ky^b = -0.0852; kx^a = -0.0548

My = ky*p*ly^2 = 0.0354*10.49*2.70^2 = 2.71 kNm/m

Mx = kx*p*lx^2 = 0.0191*10.49*3.30^2 = 2.18 kNm/m

My^b = ky^b*p*ly^2 = -0.0852*10.49*2.70^2 = -6.52 kNm/m

Mx^a = kx^a*p*lx^2 = -0.0548*10.49*3.30^2 = -6.26 kNm/m

Proračun armature

Asy = My*100 / (0.9*d*fyd)

Asy = (2.71*100)/(0.9*12*43.48) = 0.58 cm^2/m

odabrano A_{sy} = 1.44 cm^2/m

Asx = Mx*100 / (0.9*d*fyd)

Asx = (2.18*100)/(0.9*12*43.48) = 0.46 cm^2/m

odabrano A_{sx} = 1.44 cm^2/m

Asy^b = My^b*100 / (0.9*d*fyd)

Asy^b = (6.52*100)/(0.9*12*43.48) = 1.39 cm^2/m

odabrano A_{sy}^b = 1.44 cm^2/m

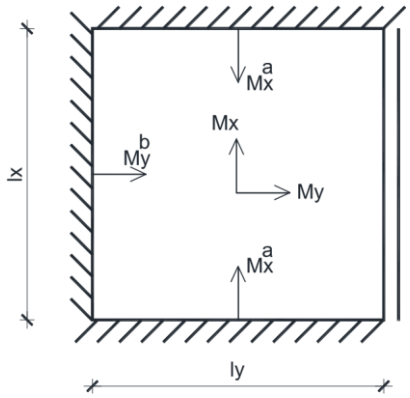
Asx^a = Mx^a*100 / (0.9*d*fyd)

Asx^a = (6.26*100)/(0.9*12*43.48) = 1.33 cm^2/m

odabrano A_{sx}^a = 1.44 cm^2/m

Ploča pozicije P105

Proračunski model (SHEMA 5)



lx = 7.55 m; ly = 3.30 m

ly / lx = 3.30/7.55 = 0.44

Analiza opterećenja

p = 1.35*g+1.5*q

p = 1.35*6.1+1.5*1.5 = 10.49 kN/m^2

Proračun momenata

ky = 0.0550; kx = 0.0045; ky^b=-0.1135; kx^a = -0.0203

My = ky*p*ly^2 = 0.0550*10.49*3.30^2 = 6.28 kNm/m

Mx = kx*p*lx^2 = 0.0045*10.49*7.55^2 = 2.69 kNm/m

My^b = ky^b*p*ly^2 = -0.1135*10.49*3.30^2 = -12.97 kNm/m

Mx^a = kx^a*p*lx^2 = -0.0203*10.49*7.55^2 = -12.14 kNm/m

Proračun armature

Asy = My*100 / (0.9*d*fyd)

Asy = (6.28*100)/(0.9*12*43.48) = 1.34 cm^2/m

odabrano A_{sy} = 1.44 cm^2/m

Asx = Mx*100 / (0.9*d*fyd)

Asx = (2.69*100)/(0.9*12*43.48) = 0.57 cm^2/m

odabrano A_{sx} = 1.44 cm^2/m

Asy^b = My^b*100 / (0.9*d*fyd)

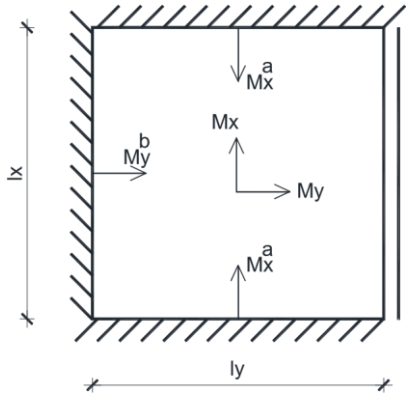
Asy^b = (12.97*100)/(0.9*12*43.48) = 2.76 cm^2/m

Asx^a = Mx^a*100 / (0.9*d*fyd)

Asx^a = (12.14*100)/(0.9*12*43.48) = 2.59 cm^2/m

Ploča pozicije P106

Proračunski model (SHEMA 5)



lx = 7.15 m; ly = 4.19 m

ly / lx = 4.19/7.15 = 0.59

Analiza opterećenja

p = 1.35*g+1.5*q

p = 1.35*6.1+1.5*1.5 = 10.49 kN/m^2

Proračun momenata

ky = 0.0476; kx = 0.0081; ky^b = -0.1021; kx^a = -0.0291

My = ky*p*ly^2 = 0.0476*10.49*4.19^2 = 8.79 kNm/m

Mx = kx*p*lx^2 = 0.0081*10.49*7.15^2 = 4.35 kNm/m

My^b = ky^b*p*ly^2 = -0.1021*10.49*4.19^2 = -18.80 kNm/m

Mx^a = kx^a*p*lx^2 = -0.0291*10.49*7.15^2 = -15.61 kNm/m

Proračun armature

Asy = My*100 / (0.9*d*fyd)

Asy = (8.79*100)/(0.9*12*43.48) = 1.87 cm^2/m

Asx = Mx*100 / (0.9*d*fyd)

Asx = (4.35*100)/(0.9*12*43.48) = 0.93 cm^2/m

odabrano A_{sx} = 1.44 cm^2/m

Asy^b = My^b*100 / (0.9*d*fyd)

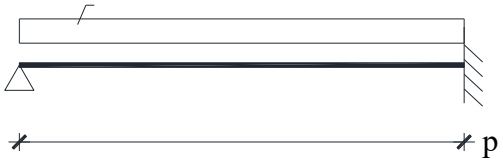
Asy^b = (18.80*100)/(0.9*12*43.48) = 4.00 cm^2/m

Asx^a = Mx^a*100 / (0.9*d*fyd)

Asx^a = (15.61*100)/(0.9*12*43.48) = 3.32 cm^2/m

Ploča pozicije P107

Proračunski model



L = 2.0 m

Analiza opterećenja

p = 1.35*g+1.5*q

p = 1.35*6.1+1.5*4.0 = 14.24 kN/m^2

Proračun momenata

$M_{ležaj}$ = p*L^2 / 8 = 14.24*2.0^2/8 = 7.12 kNm

$M_{polje} \approx$ 0.5*p*L^2 / 8 = 0.5*14.24*2.0^2/8 = 3.56 kNm

Proračun armature

Asl = $M_{ležaj}$ *100 / (0.9*d*fyd)

Asl = (7.12*100)/(0.9*12*43.48) = 1.52 cm^2/m

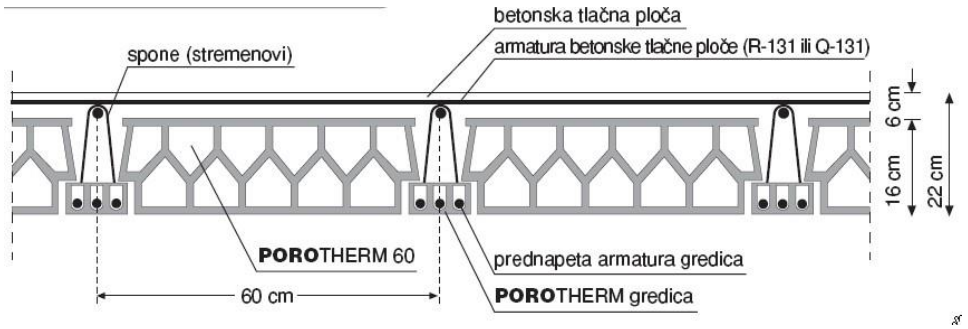
Asp = M_{polje} *100 / (0.9*d*fyd)

Asp = (3.56*100)/(0.9*12*43.48) = 0.76 cm^2/m

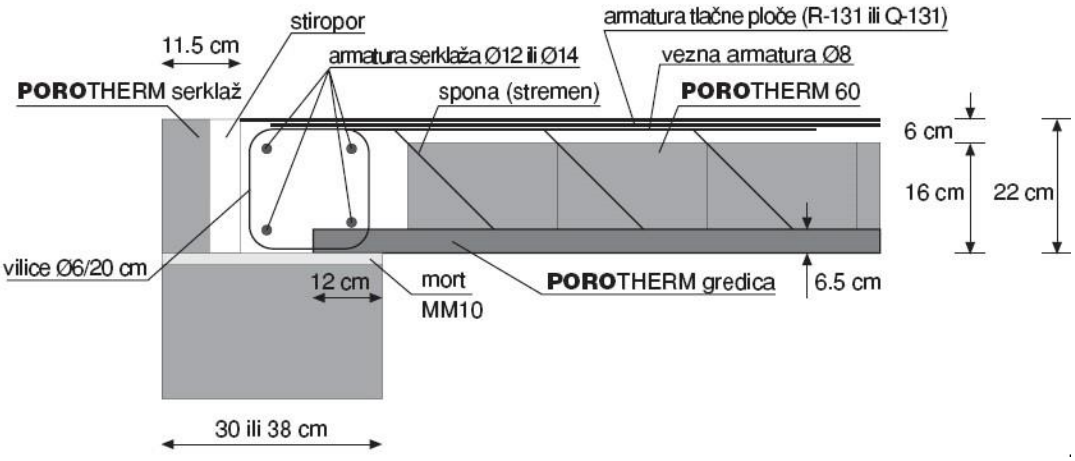
odabrano A_{sx} = 1.44 cm^2/m

2.2 Ploča POZ 200 (sitnorebrasti stropni sustav s gredicama)

Međukatna konstrukcija POZ 200 je sitnorebrasti stropni sustav s gredicama.

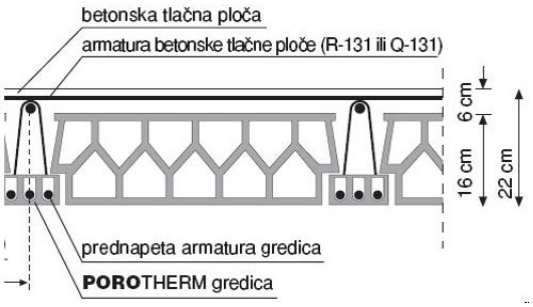


Poprečni presjek stropa



Uzdužni presjek stropa

Poprečni presjek ploče



Statička visina: d = 19.0 cm

Krak sila: z = 16.0 cm

Razmak gredica: b_w = 60 cm

Beton: **C 30/37**

f_{ck} = 30.0 MPa

E_{cm} = 32.8 Gpa

γ_c = 1.5

Armatura: **B 500B**

f_y = 500 MPa

γ_s = 1.15

Limitirajući moment savijanja:

$M_{Rd,\,lim} = 0.159*(b_w*d^2)*f_{cd}$

$M_{Rd,\,lim} = 0.159*(0.6*0.190^2)*(30/1.5)*1000 =$ 68.9 kNm

Nosivost na poprečnu silu bez udjela betona:

Dijagonale 4Φ4

$V_{Rd} = \frac{D^2*\pi}{4} * 4 * f_{yd} * \cos(45) =$

$V_{Rd} = (0.4^2*3.14/4)*4*43.48*0.707 =$ **15.44 Kn**

Proračun armature u donjoj zoni gredice:

$A_s = M_{Ed}*100/(z*f_{yd})$ =
$M_{Ed}*100/(16.0*(50/1.15)) = M_{Ed}*0.144$

Napomene:

-Prethodni izraz vrijedi za moment M_{Ed} u [kNm] i armaturu A_s u [cm^2].

Analiza opterećenja:

Stalno djelovanje:

sitnorebrasta međukatna konstrukcija (gredice, ispuna i tlačna ploča); d=22 cm **3.00kN/m²**

Dodatno stalno djelovanje:

pregradni zidovi	0.50 kN/m²
završni sloj poda	0.50 kN/m²
a-c estrih; d=6 cm; γ=22 kN/m3	1.32 kN/m²

dodatno stalno djelovanje: **g=2.30 kN/m²**

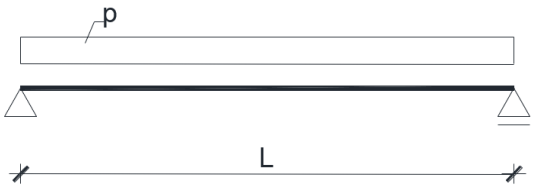
g=5.30 kN/m²

Promjenjivo djelovanje:

sobe, dnevni boravak, kuhinja,...	**1.50 kN/m^2**
stubište	**3.00kN/m^2**
balkonske ploče	**4.00 kN/m^2**

Ploča pozicije P201

Proračunski model



L = 5.15 m; razmak gredica 60 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*(3.0+2.3)+1.5*1.5)*0.6 = 5.64 kN/m

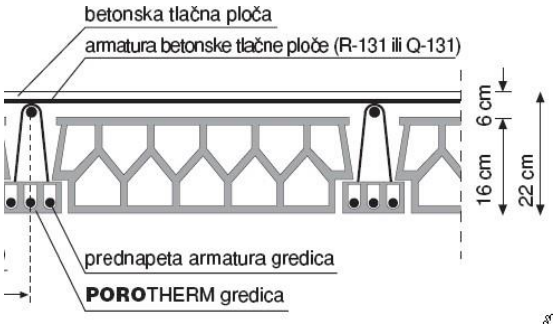
Rezne sile:

M_{Ed} = p*L^2 / 8 = 5.64*5.15^2/8 = 18.70 kNm

Armatura:

As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) = 18.70*100/(16*43.48) = 2.69 cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 16 cm

Beton: **C 30/37**

f_{ck} = 30.0 MPa

E_{cm} = 32.8 GPa

γ_c = 1.5

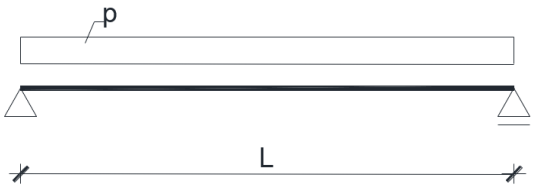
Armatura: **B 500B**

f_y = 500 MPa

γ_s = 1.15

Ploča pozicije P202

Proračunski model



L = 4.27 m; razmak gredica 60 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*(3.0+2.3)+1.5*1.5)*0.6 = 5.64 kN/m

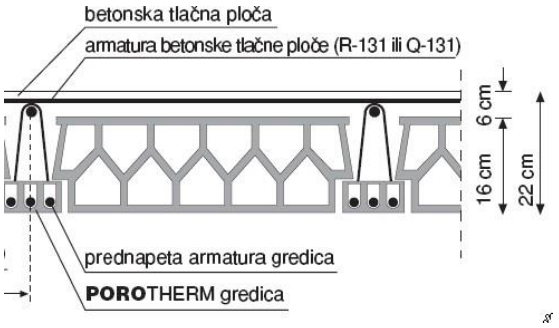
Rezne sile:

$M_{Ed} = p*L^2 / 8 = 5.64*4.27^2/8 = 12.85$ kNm

Armatura:

$As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) = 12.85*100/(16*43.48) = 1.85$ cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 16 cm

Beton: **C 30/37**

$f_{ck} = 30.0$ MPa

$E_{cm} = 32.8$ GPa

$\gamma_c = 1.5$

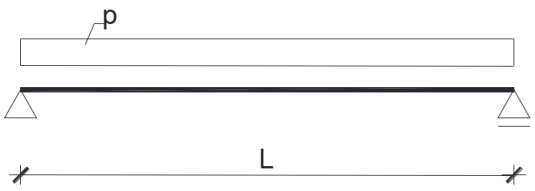
Armatura: **B 500B**

$f_y = 500$ MPa

$\gamma_s = 1.15$

Ploča pozicije P203

Proračunski model



L = 2.85 m; razmak gredica 60 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*(3.0+2.3)+1.5*1.5)*0.6 = 5.64 kN/m

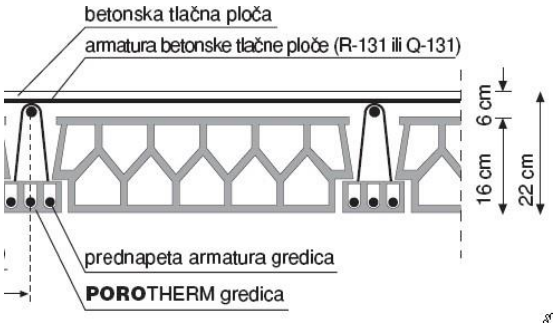
Rezne sile:

$M_{Ed} = p*L^2 / 8 = 5.64*2.85^2/8 = 5.73$ kNm

Armatura:

$As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) = 5.73*100/(16*43.48) = 0.82$ cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 16 cm

Beton: **C 30/37**

$f_{ck} = 30.0$ MPa

$E_{cm} = 32.8$ GPa

$\gamma_c = 1.5$

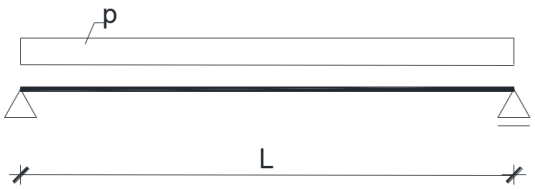
Armatura: **B 500B**

$f_y = 500$ MPa

$\gamma_s = 1.15$

Ploča pozicije P204

Proračunski model



L = 2.70 m; razmak gredica 60 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*(3.0+2.3)+1.5*1.5)*0.6 = 5.64 kN/m

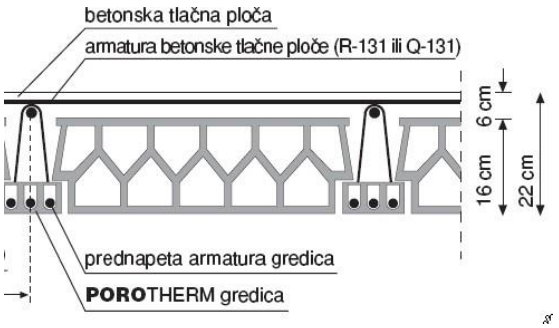
Rezne sile:

$M_{Ed} = p*L^2 / 8 = 5.64*2.70^2/8 = 5.14$ kNm

Armatura:

$As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) = 5.14*100/(16*43.48) = 0.74$ cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 16 cm

Beton: **C 30/37**

$f_{ck} = 30.0$ MPa

$E_{cm} = 32.8$ GPa

$\gamma_c = 1.5$

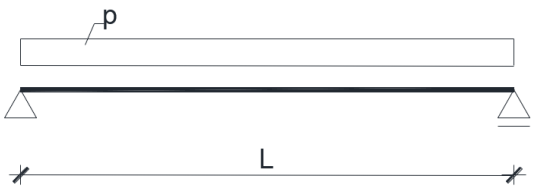
Armatura: **B 500B**

$f_y = 500$ MPa

$\gamma_s = 1.15$

Ploča pozicije P205

Proračunski model



L = 3.3 m; razmak gredica 60 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*(3.0+2.3)+1.5*1.5)*0.6 = 5.64 kN/m

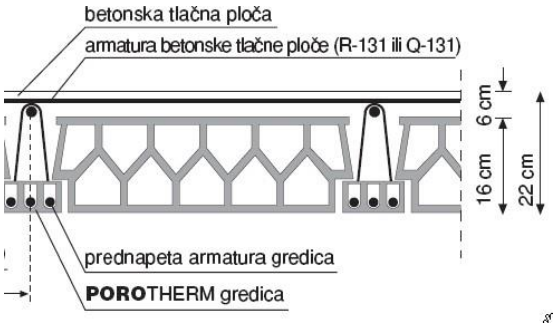
Rezne sile:

$M_{Ed} = p*L^2 / 8 = 5.64*3.3^2/8 = 7.68$ kNm

Armatura:

$As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) = 7.68*100/(16*43.48) = 1.10$ cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 16 cm

Beton: **C 30/37**

$f_{ck} = 30.0$ MPa

$E_{cm} = 32.8$ GPa

$\gamma_c = 1.5$

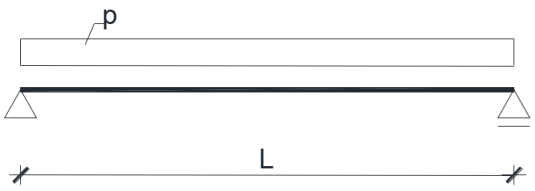
Armatura: **B 500B**

$f_y = 500$ MPa

$\gamma_s = 1.15$

Ploča pozicije P206

Proračunski model



L = 4.19 m; razmak gredica 60 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*(3.0+2.3)+1.5*1.5)*0.6 = 5.64 kN/m

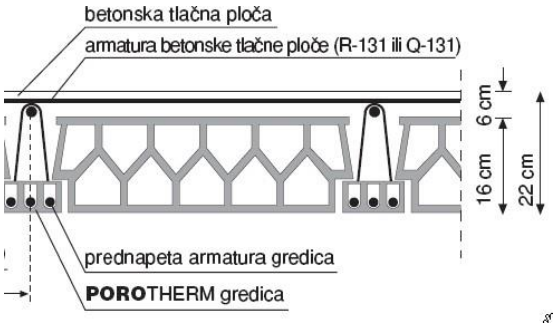
Rezne sile:

$M_{Ed} = p*L^2 / 8 = 5.64*4.19^2/8 = 12.38$ kNm

Armatura:

$As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) = 12.38*100/(16*43.48) = 1.78$ cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 16 cm

Beton: **C 30/37**

$f_{ck} = 30.0$ MPa

$E_{cm} = 32.8$ GPa

$\gamma_c = 1.5$

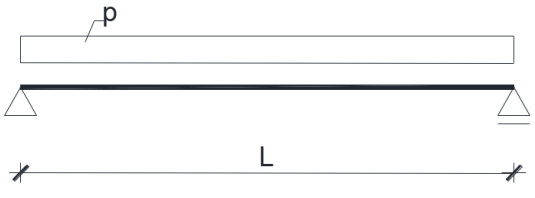
Armatura: **B 500B**

$f_y = 500$ MPa

$\gamma_s = 1.15$

Ploča pozicije P207

Proračunski model



L = 2.0 m

Analiza opterećenja

p = 1.35*g+1.5*q

p = 1.35*6.1+1.5*4.0 = 14.24 kN/m^2

Proračun momenata

$M_{ležaj}$ = p*L^2 / 8 = 14.24*2.0^2/8 = 7.12 kNm

$M_{polje} \approx$ 0.5*p*L^2 / 8 = 0.5*14.24*2.0^2/8 = 3.56 kNm

Proračun armature

Asl = $M_{ležaj}$ *100 / (0.9*d*fyd)

Asl = (7.12*100)/(0.9*12*43.48) = 1.52 cm^2/m

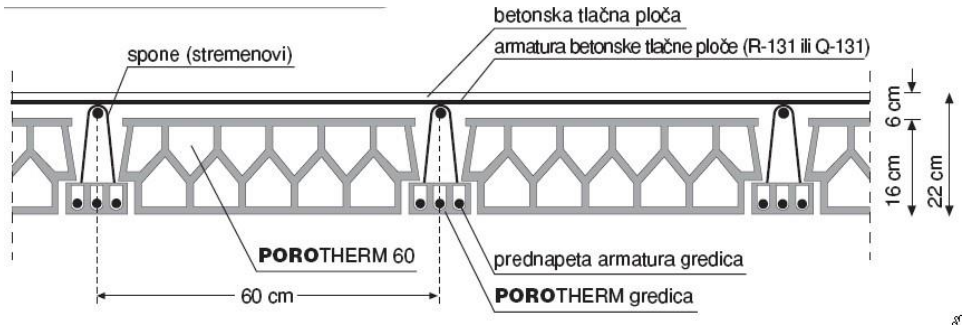
Asp = M_{polje} *100 / (0.9*d*fyd)

Asp = (3.56*100)/(0.9*12*43.48) = 0.76 cm^2/m

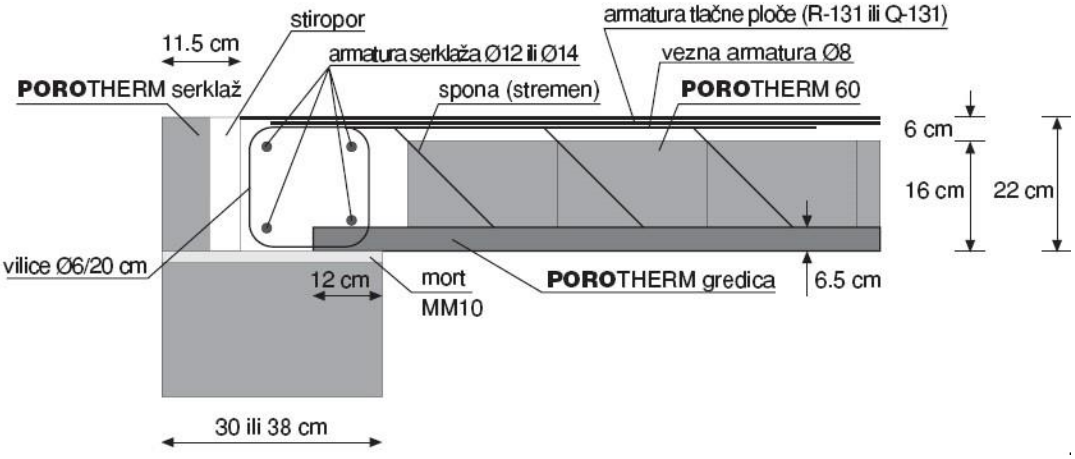
odabrano A_{sx} = 1.44 cm^2/m

2.3 Ploča POZ 300 (sitnorebrasti stropni sustav s gredicama)

Međukatna konstrukcija POZ 300 je sitnorebrasti stropni sustav s gredicama.

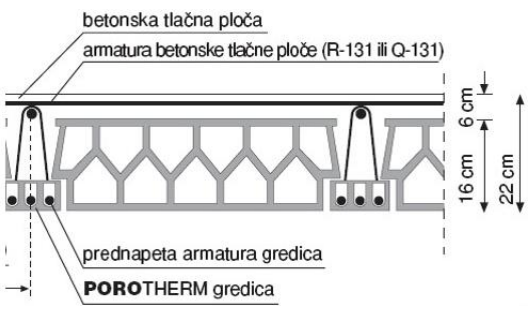


Poprečni presjek stropa



Uzdužni presjek stropa

Poprečni presjek ploče:



Statička visina: d = 19.0 cm

Krak sila: z = 16.0 cm

Razmak gredica: b_w = 60 cm

Beton: **C 30/37**

f_{ck} = 30.0 MPa

E_{cm} = 32.8 Gpa

γ_c = 1.5

Armatura: **B 500B**

f_y = 500 MPa

γ_s = 1.15

Limitirajući moment savijanja:

$M_{Rd,\,lim} = 0.159*(b_w*d^2)*f_{cd}$

$M_{Rd,\,lim} = 0.159*(0.6*0.190^2)*(30/1.5)*1000 =$ 68.9 kNm

Nosivost na poprečnu silu bez udjela betona:

Dijagonale 4Φ4

$V_{Rd} = \frac{D^2*\pi}{4} * 4 * f_{yd} * \cos(45) =$

$V_{Rd} = (0.4^2*3.14/4)*4*43.48*0.707$ = **15.44 Kn**

Proračun armature u donjoj zoni gredice:

$A_s = M_{Ed}*100/(z*f_{yd})$ =
$M_{Ed}*100/(16.0*(50/1.15)) = M_{Ed}*0.144$

***Napomene**:*

-Prethodni izraz vrijedi za moment M_{Ed} u [kNm] i armaturu A_s u [cm^2].

Analiza opterećenja:

Stalno djelovanje:

sitnorebrasta međukatna konstrukcija (gredice, ispuna i tlačna ploča); d=22 cm **3.00kN/m²**

Dodatno stalno djelovanje:

pregradni zidovi	0.50 kN/m²
završni sloj poda	0.50 kN/m²
a-c estrih; d=6 cm; γ=22 kN/m3	1.32 kN/m²

dodatno stalno djelovanje: **g=2.30 kN/m²**

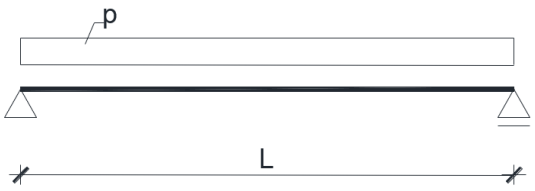
g=5.30 kN/m²

Promjenjivo djelovanje:

sobe, dnevni boravak, kuhinja,...	**1.50 kN/m^2**
stubište	**3.00kN/m^2**
balkonske ploče	**4.00 kN/m^2**

Ploča pozicije P301

Proračunski model



L = 5.15 m; razmak gredica 60 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*(3.0+2.3)+1.5*1.5)*0.6 = 5.64 kN/m

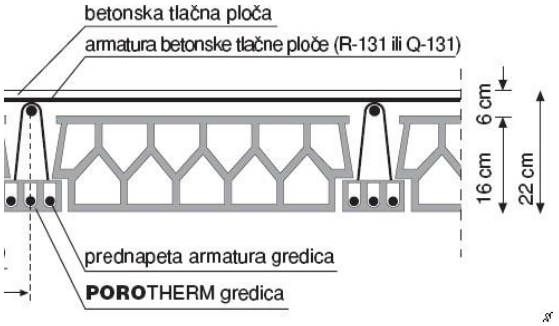
Rezne sile:

M_{Ed} = p*L^2 / 8 = 5.64*5.15^2/8 = 18.70 kNm

Armatura:

As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) = 18.70*100/(16*43.48) = 2.69 cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 16 cm

Beton: **C 30/37**

f_{ck} = 30.0 MPa

E_{cm} = 32.8 GPa

γ_c = 1.5

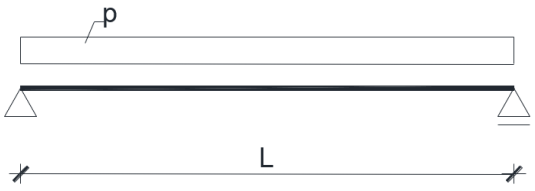
Armatura: **B 500B**

f_y = 500 MPa

γ_s = 1.15

Ploča pozicije P302

Proračunski model



L = 4.27 m; razmak gredica 60 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*(3.0+2.3)+1.5*1.5)*0.6 = 5.64 kN/m

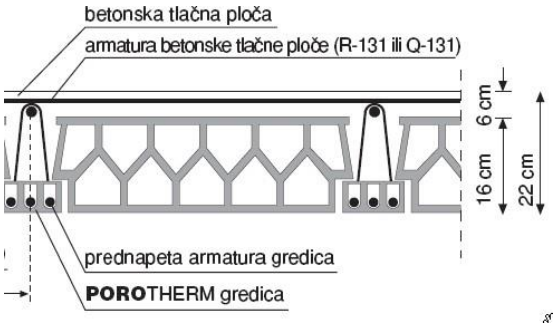
Rezne sile:

$M_{Ed} = p*L^2 / 8 = 5.64*4.27^2/8 = 12.85$ kNm

Armatura:

$As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) = 12.85*100/(16*43.48) = 1.85$ cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 16 cm

Beton: **C 30/37**

$f_{ck} = 30.0$ MPa

$E_{cm} = 32.8$ GPa

$\gamma_c = 1.5$

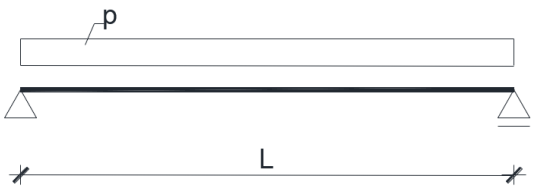
Armatura: **B 500B**

$f_y = 500$ MPa

$\gamma_s = 1.15$

Ploča pozicije P303

Proračunski model



L = 2.85 m; razmak gredica 60 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*(3.0+2.3)+1.5*1.5)*0.6 = 5.64 kN/m

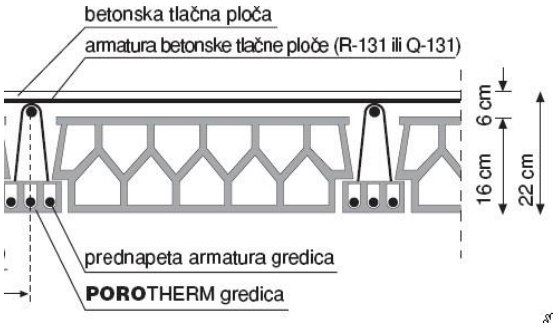
Rezne sile:

$M_{Ed} = p*L^2 / 8 = 5.64*2.85^2/8 = 5.73$ kNm

Armatura:

$As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) = 5.73*100/(16*43.48) = 0.82$ cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 16 cm

Beton: **C 30/37**

$f_{ck} = 30.0$ MPa

$E_{cm} = 32.8$ GPa

$\gamma_c = 1.5$

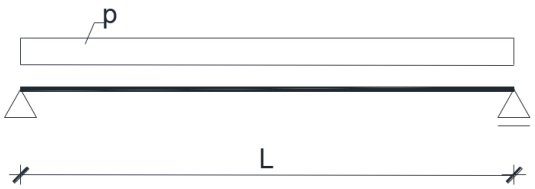
Armatura: **B 500B**

$f_y = 500$ MPa

$\gamma_s = 1.15$

Ploča pozicije P304

Proračunski model



L = 2.70 m; razmak gredica 60 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*(3.0+2.3)+1.5*1.5)*0.6 = 5.64 kN/m

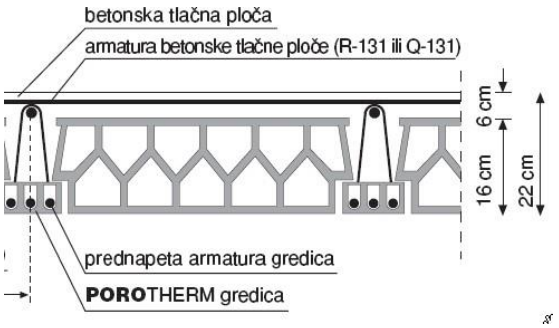
Rezne sile:

$M_{Ed} = p*L^2 / 8 = 5.64*2.70^2/8 = 5.14$ kNm

Armatura:

$As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) = 5.14*100/(16*43.48) = 0.74$ cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 16 cm

Beton: **C 30/37**

$f_{ck} = 30.0$ MPa

$E_{cm} = 32.8$ GPa

$\gamma_c = 1.5$

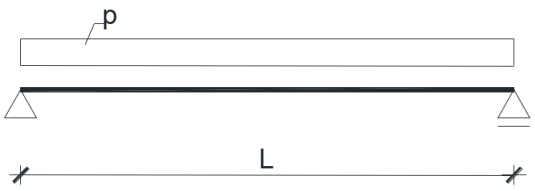
Armatura: **B 500B**

$f_y = 500$ MPa

$\gamma_s = 1.15$

Ploča pozicije P305

Proračunski model



L = 3.3 m; razmak gredica 60 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*(3.0+2.3)+1.5*1.5)*0.6 = 5.64 kN/m

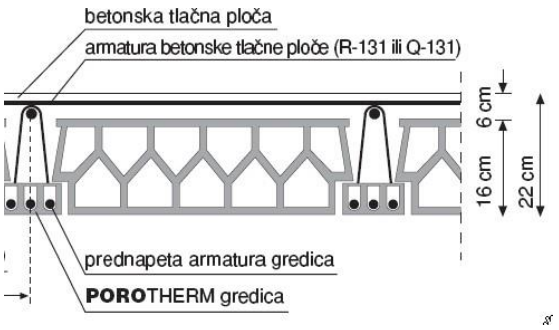
Rezne sile:

M_{Ed} = p*L^2 / 8 = 5.64*3.3^2/8 = 7.68 kNm

Armatura:

As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) = 7.68*100/(16*43.48) = 1.10 cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 16 cm

Beton: **C 30/37**

f_{ck} = 30.0 MPa

E_{cm} = 32.8 GPa

γ_c = 1.5

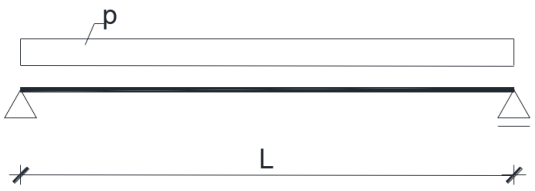
Armatura: **B 500B**

f_y = 500 MPa

γ_s = 1.15

Ploča pozicije P306

Proračunski model



L = 4.19 m; razmak gredica 60 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*(3.0+2.3)+1.5*1.5)*0.6 = 5.64 kN/m

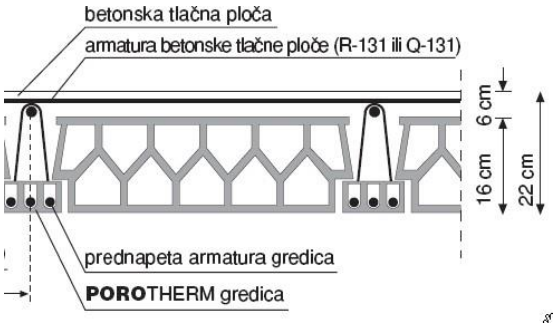
Rezne sile:

$M_{Ed} = p*L^2 / 8 = 5.64*4.19^2/8 = 12.38$ kNm

Armatura:

$As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) = 12.38*100/(16*43.48) = 1.78$ cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 16 cm

Beton: **C 30/37**

$f_{ck} = 30.0$ MPa

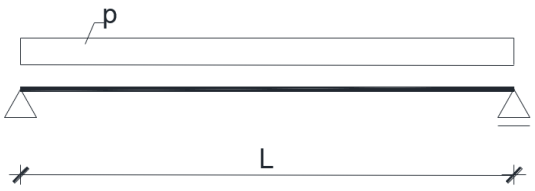
$E_{cm} = 32.8$ GPa

$\gamma_c = 1.5$

Armatura: **B 500B**

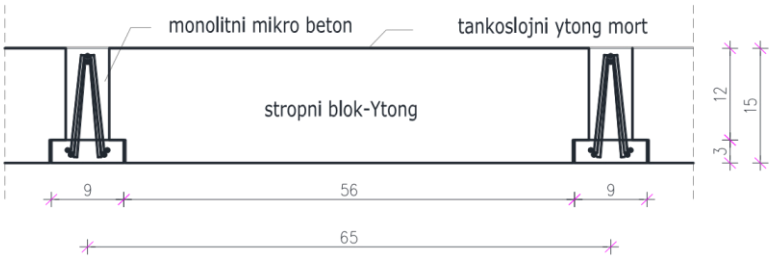
$f_y = 500$ MPa

$\gamma_s = 1.15$

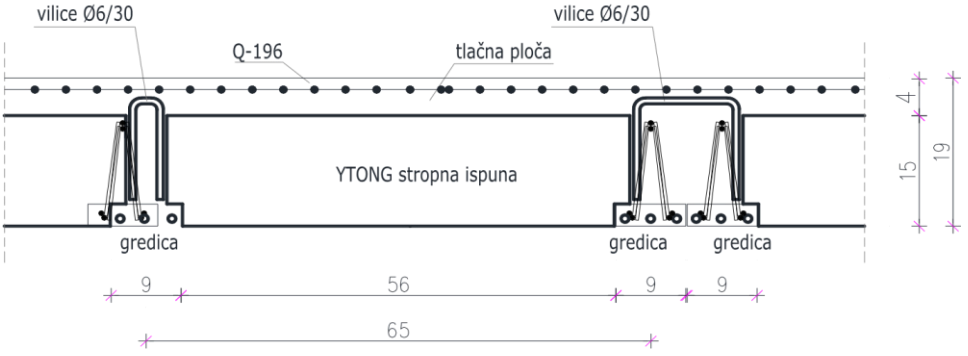
Ploča pozicije P307	
Proračunski model  L = 2.0 m	***Analiza opterećenja*** p = 1.35*g+1.5*q p = 1.35*6.1+1.5*4.0 = 14.24 kN/m^2 ***Proračun momenata*** $M_{ležaj}$ = p*L^2 / 8 = 14.24*2.0^2/8 = 7.12 kNm $M_{polje} \approx$ 0.5*p*L^2 / 8 = 0.5*14.24*2.0^2/8 = 3.56 kNm ***Proračun armature*** Asl = $M_{ležaj}$ *100 / (0.9*d*fyd) Asl = (7.12*100)/(0.9*12*43.48) = 1.52 cm^2/m Asp = M_{polje} *100 / (0.9*d*fyd) Asp = (3.56*100)/(0.9*12*43.48) = 0.76 cm^2/m odabrano A_{sx} = 1.44 cm^2/m

2.4 Ploča POZ 400 (bijeli strop)

Međukatna konstrukcija POZ 400 je sitnorebrasti stropni sustav s lakobetonskom ispunom.



Poprečni presjek stropnog sustava 'bijeli strop – osnovni sustav'



Poprečni presjek stropnog sustava 'bijeli strop – sustav sa tlačnom pločom debljine 4 cm.

Djelovanje:

Stalno djelovanje:

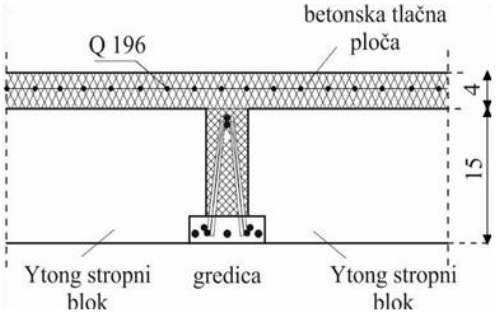
izolacije, instalacije, žbuka	0.50 kN/m^2
beton za pad; d=5-10 cm; γ=22.0 kN/m^3; 0.075*22.0=	1.65 kN/m^2
tlačna AB ploča; d=4 cm; γ=25.0 kN/m^3; 0.04*25.0=	1.00 kN/m^2
međukatna konstrukcija - bijeli strop	1.30 kN/m^2

g=4.45 kN/m^2

Promjenjivo djelovanje (neprohodni krov): q=1.50 kN/m^2

Računsko djelovanje: q_{Sd}=1.35*4.45+1.5*1.5=8.26 kN/m^2

Poprečni presjek ploče



Statička visina: d=17.5 cm
Krak sila: z≈15.5 cm
Razmak gredica: b_w= 65 cm

Beton: **C 30/37**
f_{ck}=30.0 MPa
E_{cm}=32.8 GPa
γ_c=1.5

Armatura: **B 500B**
f_y=500 MPa
γ_s=1.15

Limitirajući moment savijanja:

$M_{Rd,lim} = 0.159*(bw*d^2)*fcd$

$M_{Rd,lim} = 0.159*(0.65*0.175^2)*(30/1.5)*1000 =$ 63.3 kNm

Nosivost na poprečnu silu bez udjela betona:

Dijagonale: 4Φ4

$$V_{Rd} = \frac{D^2*\pi}{4} * 4 * f_{yd} * \cos(45) =$$

$V_{Rd} = (0.4^2*3.14/4)*4*43.48*0.707 =$ **15.44 kN**

Proračun armature u donjoj zoni gredice:

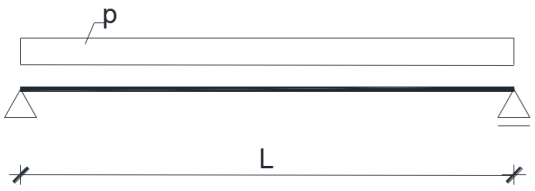
$A_s = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) =$
$M_{Ed}*100/(15.5*(50/1.15)) = M_{Ed}*0.15$

Napomene:

-Prethodni izraz vrijedi za moment M_{Ed} u [kNm] i armaturu A_s u [cm^2].

Ploča pozicije P401

Proračunski model



L = 5.15 m; razmak gredica 65 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*4.45+1.5*1.5)*0.65 = 5.37 kN/m

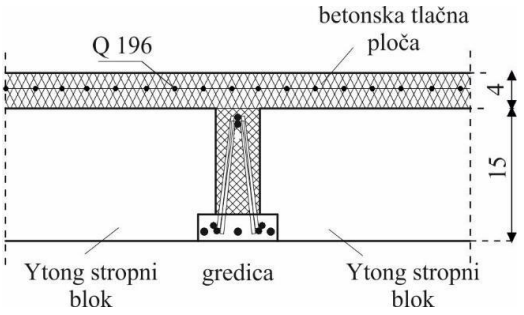
Rezne sile:

M_{Ed} = p*L^2 / 8 = 5.37*5.15^2/8 = 17.80 kNm

Armatura:

As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) = 17.80*100/(15.5*43.48) = 2.64 cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 15.5 cm

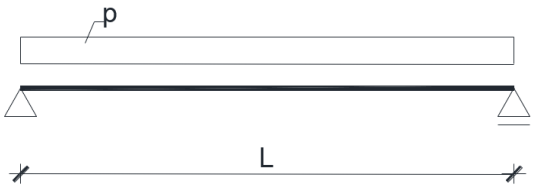
Armatura: **B 500B**

f_y = 500 MPa

γ_s = 1.15

Ploča pozicije P402

Proračunski model



L = 4.27 m; razmak gredica 65 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*4.45+1.5*1.5)*0.65 = 5.37 kN/m

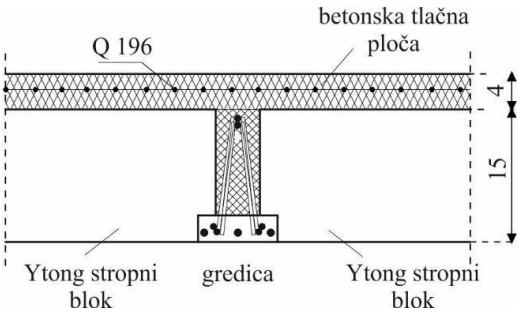
Rezne sile:

$M_{Ed} = p*L^2 / 8 = 5.37*4.27^2/8 = 12.24$ kNm

Armatura:

$As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) = 12.24*100/(15.5*43.48) = 1.82$ cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 15.5 cm

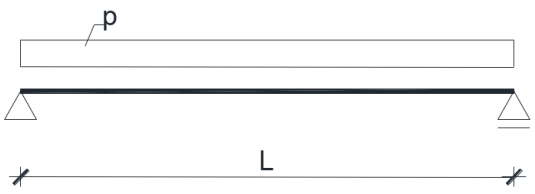
Armatura: **B 500B**

$f_y = 500$ MPa

$\gamma_s = 1.15$

Ploča pozicije P403

Proračunski model



L = 2.85 m; razmak gredica 65 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*4.45+1.5*1.5)*0.65 = 5.37 kN/m

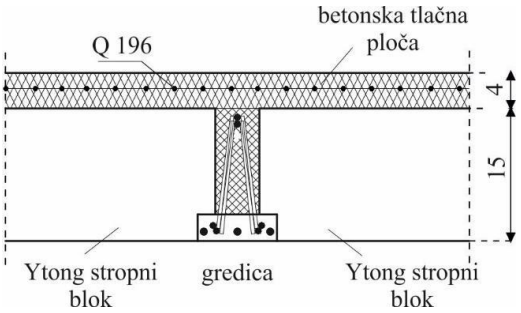
Rezne sile:

$M_{Ed} = p*L^2 / 8 = 5.37*2.85^2/8 = 5.45$ kNm

Armatura:

$As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) =$
$5.45*100/(15.5*43.48) = 0.81$ cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 15.5 cm

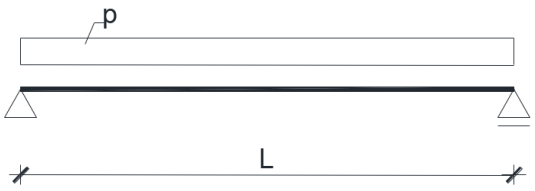
Armatura: **B 500B**

$f_y = 500$ MPa

$\gamma_s = 1.15$

Ploča pozicije P404

Proračunski model



L =2.70 m; razmak gredica 65 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*4.45+1.5*1.5)*0.65 = 5.37 kN/m

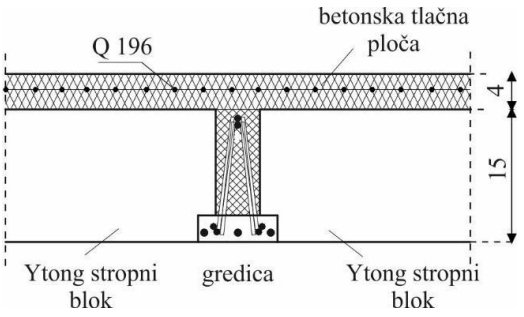
Rezne sile:

$M_{Ed} = p*L^2 / 8 = 5.37*2.70^2/8 = 4.89$ kNm

Armatura:

$As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) = 4.89*100/(15.5*43.48) = 0.73$ cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 15.5 cm

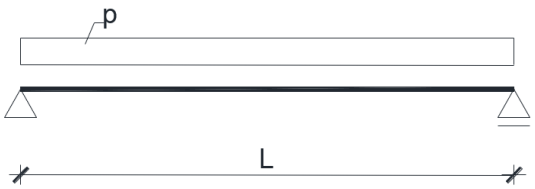
Armatura: **B 500B**

$f_y = 500$ MPa

$\gamma_s = 1.15$

Ploča pozicije P405

Proračunski model



L = 3.3 m; razmak gredica 65 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*4.45+1.5*1.5)*0.65 = 5.37 kN/m

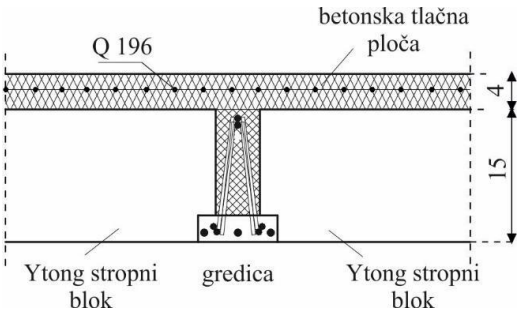
Rezne sile:

M_{Ed} = p*L^2 / 8= 5.37*3.3^2/8 = 7.31 kNm

Armatura:

As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) = 7.31*100/(15.5*43.48) = 1.08 cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 15.5 cm

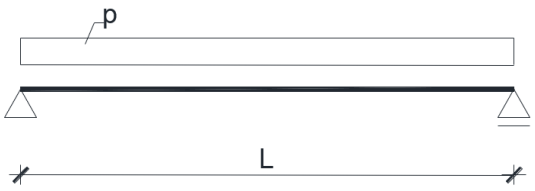
Armatura: **B 500B**

f_y = 500 MPa

γ_s = 1.15

Ploča pozicije P406

Proračunski model



L = 4.19 m; razmak gredica 65 cm

Analiza opterećenja:

p = (1.35*4.45+1.5*1.5)*0.65 = 5.37 kN/m

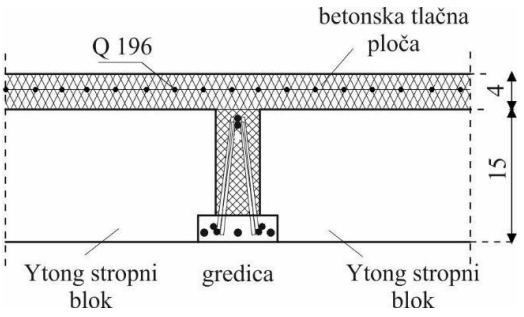
Rezne sile:

$M_{Ed} = p*L^2 / 8 = 5.37*4.19^2/8 = 11.78$ kNm

Armatura:

$As = M_{Ed}*100/(z*f_{yd}) = 11.78*100/(15.5*43.48) = 1.75$ cm^2

Poprečni presjek



Krak sila z ≈ 15.5 cm

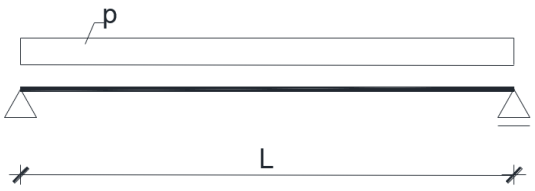
Armatura: **B 500B**

$f_y = 500$ MPa

$\gamma_s = 1.15$

Ploča pozicije P407

Proračunski model



L = 2.0 m

Analiza opterećenja

p = 1.35*g+1.5*q

p = 1.35*6.1+1.5*4.0 = 14.24 kN/m^2

Proračun momenata

$M_{ležaj} = p*L^2 / 8 = 14.24*2.0^2/8 = 7.12$ kNm

$M_{polje} \approx 0.5*p*L^2 / 8 = 0.5*14.24*2.0^2/8 = 3.56$ kNm

Proračun armature

$Asl = M_{ležaj} *100 / (0.9*d*fyd)$

$Asl = (7.12*100)/(0.9*12*43.48) = 1.52$ cm^2/m

$Asp = M_{polje} *100 / (0.9*d*fyd)$

$Asp = (3.56*100)/(0.9*12*43.48) = 0.76$ cm^2/m

odabrano $A_{sx} = 1.44$ cm^2/m

3. PRORAČUN ZIDOVA

3.1 Proračun zidova na vertikalna opterećenja

3.1.1 Podaci za proračun zidova:

blok opeka, dimenzije: d x š x v = 25 x 25 x 23.8 cm

srednja tlačna čvrstoća bloka: $f_{ck,sred} = 10.0$ MPa

normalizirana tlačna čvrstoća bloka: $f_b = 8.0*\delta = 8*1.15 = 9.2$ MPa

grupa zidnih blokova: 2 (K = 0.45)

mort: M5 ($f_m = 5.0$ MPa)

tlačna čvrstoća ziđa: $f_k = K \times f_b^{0.7} \times f_m^{0.3} = 0.45*9.2^{0.7}*5.0^{0.3} = 3.45$ MPa

faktor smanjenja za vitkost i ekscentričnost: $\Phi_{i,m} = 0.70$

parcijalni koef. sigurnosti za materijale: $\gamma_M = 2.2$ (razred proizvodnje B, razred izvedbe 2.)

debljina nosivih zidova: t = 25 cm

računska uzdužna sila: $N_{Sd} = N_g*1.35 + N_q*1.5$

računska nosivost na uzdužnu silu: $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$

U proračunu zidova na vertikalna djelovanja dokazuje se da je

$$NSd < NRd$$

Proračun se provodi tablično kako je prikazano na slijedećoj stranici gdje je:

L = računska duljina zida [m]

t = debljina zida [m]

g = stalno opterećenje po jednoj međukatnoj konstrukciji

q = promjenjivo opterećenje po jednoj međukatnoj konstrukciji

g_z = vlastita težina zida; $g_z = t*\gamma_z + g_{žbuke} = 0.25*10.0 + 0.025*20.0 =$

$2.50 + 0.50 = 3.00$ kN/m^2

L' i b' = utjecajna duljina i širina međukatne ploče koja se oslanja na zid [m]

n = broj etaža (broj međukatnih ploča)

Ng = vertikalno stalno djelovanje: Ng =(gxL'xb'+g_zxLxh)xn

Nq = vertikalno promjenjivo djelovanje: Ng = (qxL'xb')xn

o = duljina otvora [m]

A_z = računska površina zida: A_z=(L-o)xt [m^2]

3.1.2 Tablični proračun zidova

Zid ZX1

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 11.10 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zx1,100}$ = 25.66 m² $A_{zx1,200}$ = 33.65 m² $A_{zx1,300}$ = 33.65 m² $A_{zx1,400}$ = 33.65 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zx1,100}*g_{100} + A_{zx1,200}*g_{200} + A_{zx1,300}*g_{300} + A_{zx1,400}*g_{400} + L*h*g_z$ N_g = 25.66*6.10+33.65*5.30+33.65*5.30+33.65*4.45+11.10*12.10*3.00 N_g = 1065.89 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zx1,100}*q_{100} + A_{zx1,200}*q_{200} + A_{zx1,300}*q_{300} + A_{zx1,400}*q_{400}$ N_q = 25.66*1.50+33.65*1.50+33.65*1.50+33.65*1.50 N_q = 189.92kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g + 1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*1065.89+1.5*189.92 = 1723.83 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(1110*25)*0.345/2.2 = 3046.2 kN>1723.83 kN

Zid ZX2

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 4.10 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zx2,100}$ = 4.66 m² $A_{zx2,200}$ = 4.66 m² $A_{zx2,300}$ = 4.66 m² $A_{zx2,400}$ = 4.66 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zx2,100}*g_{100}+ A_{zx2,200}*g_{200}+ A_{zx2,300}*g_{300}+ A_{zx2,400}*g_{400}+L*h*g_z$ N_g = 4.66*6.10+4.66*5.30+4.66*5.30+4.66*4.45+ 4.1*12.10*3.00 N_g = 247.39 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zx2,100}*q_{100}+ A_{zx2,200}*q_{200}+ A_{zx2,300}*q_{300}+ A_{zx2,400}*q_{400}$ N_q = 4.66*1.50+4.66*1.50+4.66*1.50+4.66*1.50 N_q = 27.96 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g+1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*247.39+1.5*27.96= 375.9 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(410*25)*0.345/2.2 = 1125.2 kN>375.9 kN

Zid ZX3

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 4.78 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zx3,100}$ = 9.83 m² $A_{zx3,200}$ = 10.84 m² $A_{zx3,300}$ = 10.84 m² $A_{zx3,400}$ = 10.84 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zx3,100}*g_{100}+ A_{zx3,200}*g_{200}+ A_{zx3,300}*g_{300}+ A_{zx3,400}*g_{400}+L*h*g_z$ N_g = 9.83*6.10+10.84*5.30+10.84*5.30+10.84*4.45+ 4.78*12.10*3.00 N_g = 396.62 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zx3,100}*q_{100}+ A_{zx3,200}*q_{200}+ A_{zx3,300}*q_{300}+ A_{zx3,400}*q_{400}$ N_q = 9.38*1.50+10.84*1.50+10.84*1.50+10.84*1.50 N_q = 62.85 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g+1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*396.62+1.5*62.85 = 629.71 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(478*25)*0.345/2.2 = 1311.8 kN>629.7 kN

Zid ZX4

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 1.98 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zx4,100}$ = 4.35 m² $A_{zx4,200}$ = 4.49 m² $A_{zx4,300}$ = 4.49 m² $A_{zx4,400}$ = 4.49 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zx4,100}*g_{100} + A_{zx4,200}*g_{200} + A_{zx4,300}*g_{300} + A_{zx4,400}*g_{400} + L*h*g_z$ N_g = 4.35*6.10+4.49*5.30+4.49*5.30+4.49*4.45+ 1.98*12.10*3.00 N_g = 165.98 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zx4,100}*q_{100} + A_{zx4,200}*q_{200} + A_{zx4,300}*q_{300} + A_{zx4,400}*q_{400}$ N_q = 4.35*1.50+4.49*1.50+4.49*1.50+4.49*1.50 N_q = 26.73 KN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g + 1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*165.98+1.5*26.73 = 264.2 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(198*25)*0.345/2.2 = 543.4 kN>264.2 kN

Zid ZX5

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 2.98 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zx5,100}$ = 2.39 m² $A_{zx5,200}$ = 0 m² $A_{zx5,300}$ = 0 m² $A_{zx5,400}$ = 0 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zx5,100}*g_{100} + A_{zx5,200}*g_{200} + A_{zx5,300}*g_{300} + A_{zx5,400}*g_{400} + L*h*g_z$ N_g = 2.39*6.10+0*5.30+0*5.30+0*4.45+ 2.98*12.10*3.00 N_g = 122.75 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zx5,100}*q_{100} + A_{zx5,200}*q_{200} + A_{zx5,300}*q_{300} + A_{zx5,400}*q_{400}$ N_q = 2.39*1.50+0*1.50+0*1.50+0*1.50 N_q = 3.59 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g + 1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*122.75+1.5*3.59 = 171.10 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(298*25)*0.345/2.2 = 817.8 kN>171.1 kN

Zid ZX6

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 1.55 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zx6,100}$ = 3.54 m² $A_{zx6,200}$ = 6.42 m² $A_{zx6,300}$ = 6.42 m² $A_{zx6,400}$ = 6.42 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zx6,100}*g_{100}+ A_{zx6,200}*g_{200}+ A_{zx6,300}*g_{300}+ A_{zx6,400}*g_{400}+L*h*g_z$ N_g = 3.54*6.10+6.42*5.30+6.42*5.30+6.42*4.45+ 1.55*12.10*3.00 N_g = 174.48 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zx6,100}*q_{100}+ A_{zx6,200}*q_{200}+ A_{zx6,300}*q_{300}+ A_{zx6,400}*q_{400}$ N_q = 3.54*1.50+6.42*1.50+6.42*1.50+6.42*1.50 N_q = 34.20 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g+1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*174.48+1.5*34.20 = 286.9 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(155*25)*0.345/2.2 = 425.4 kN>286.9 kN

Zid ZX7

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 6.58 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zx7,100}$ = 24.43 m² $A_{zx7,200}$ = 25.68 m² $A_{zx7,300}$ = 25.68 m² $A_{zx7,400}$ = 25.68 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zx7,100}*g_{100}+ A_{zx7,200}*g_{200}+ A_{zx7,300}*g_{300}+ A_{zx7,400}*g_{400}+L*h*g_z$ N_g = 24.43*6.10+25.68*5.30+25.68*5.30+25.68*4.45 +6.58*12.10*3.00 N_g = 774.36 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zx7,100}*q_{100}+ A_{zx7,200}*q_{200}+ A_{zx7,300}*q_{300}+ A_{zx7,400}*q_{400}$ N_q = 24.43*1.50+25.68*1.50+25.68*1.50+25.68*1.50 N_q = 152.21 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g+1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*774.36+1.5*152.21 = 1273.7 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(658*25)*0.345/2.2 = 1805.8 kN>1273.7 kN

Zid ZX8

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 3.32 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zx8,100}$ = 9.59 m² $A_{zx8,200}$ = 13.97 m² $A_{zx8,300}$ = 13.97 m² $A_{zx8,400}$ = 13.97 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zx8,100}*g_{100}+A_{zx8,200}*g_{200}+A_{zx8,300}*g_{300}+A_{zx8,400}*g_{400}+ L*h*g_z$ N_g = 9.59*6.10+13.97*5.30+13.97*5.30+13.97*4.45 +3.32*12.10*3.00 N_g = 389.26 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zx8,100}*q_{100}+ A_{zx8,200}*q_{200}+ A_{zx8,300}*q_{300}+ A_{zx8,400}*q_{400}$ N_q = 9.59*1.50+13.97*1.50+13.97*1.50+13.97*1.50 N_q = 77.25 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g+1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*389.26+1.5*77.25 = 641.4 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(332*25)*0.345/2.2 = 911.1 kN>641.4 kN

Zid ZX9

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 3.83 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zx9,100}$ = 11.70 m² $A_{zx9,200}$ = 16.07 m² $A_{zx9,300}$ = 16.07 m² $A_{zx9,400}$ = 16.07 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zx9,100}*g_{100}+A_{zx9,200}*g_{200}+A_{zx9,300}*g_{300}+A_{zx9,400}*g_{400}+L*h*g_z$ N_g = 11.70*6.10+16.07*5.30+16.07*5.30+16.07*4.45 +3.83*12.10*3.00 N_g = 452.26 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zx9,100}*q_{100}+ A_{zx9,200}*q_{200}+ A_{zx9,300}*q_{300}+ A_{zx9,400}*q_{400}$ N_q = 11.70*1.50+16.07*1.50+16.07*1.50+16.07*1.50 N_q = 89.87 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g+1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*452.26+1.5*89.87 = 745.4 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(383*25)*0.345/2.2 = 1051.1 kN>745.4 kN

Zid ZX10

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 3.48 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zx10,100}$ = 3.95 m² $A_{zx10,200}$ = 4.85 m² $A_{zx10,300}$ = 4.85 m² $A_{zx10,400}$ = 4.85 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m² g_{200} = 5.30kN/m² g_{300} = 5.30kN/m² g_{400} = 4.45 kN/m² Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m² q_{200} = 1.50 kN/m² q_{300} = 1.50 kN/m² q_{400} = 1.50 kN/m² Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m²	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zx10,100}*g_{100}+ A_{zx10,200}*g_{200}+ A_{zx10,300}*g_{300}+ A_{zx10,400}*g_{400}+L*h*g_z$ N_g = 3.95*6.10+4.85*5.30+4.85*5.30+4.85*4.45+ 3.48*12.10*3.00 N_g = 223.41 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zx10,100}*q_{100}+ A_{zx10,200}*q_{200}+ A_{zx10,300}*q_{300}+ A_{zx10,400}*q_{400}$ N_q = 3.95*1.50+4.85*1.50+4.85*1.50+4.85*1.50 N_q = 27.75 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g+1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*223.41+1.5*27.75 = 343.2 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(348*25)*0.345/2.2 = 955.0 kN>343.2 kN

Zid ZX11

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 3.15 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zx11,100}$ = 5.59 m² $A_{zx11,200}$ = 5.59 m² $A_{zx11,300}$ = 5.59 m² $A_{zx11,400}$ = 5.59 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zx11,100}*g_{100}+ A_{zx11,200}*g_{200}+ A_{zx11,300}*g_{300}+ A_{zx11,400}*g_{400}+L*h*g_z$ N_g = 5.59*6.10+5.59*5.30+5.59*5.30+5.59*4.45+ 3.15*12.10*3.00 N_g = 232.57 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zx11,100}*q_{100}+ A_{zx11,200}*q_{200}+ A_{zx11,300}*q_{300}+ A_{zx11,400}*q_{400}$ N_q = 5.59*1.50+5.59*1.50+5.59*1.50+5.59*1.50 N_q = 33.54 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g+1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*232.57+1.5*33.54 = 364.3 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(315*25)*0.345/2.2 = 864.5 kN>364.3 kN

Zid ZX12

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 4.60 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zx12,100}$ = 5.64 m² $A_{zx12,200}$ = 9.22 m² $A_{zx12,300}$ = 9.22 m² $A_{zx12,400}$ = 9.22 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zx12,100}*g_{100} + A_{zx12,200}*g_{200} + A_{zx12,300}*g_{300} + A_{zx12,400}*g_{400} + L*h*g_z$ N_g = 5.64*6.10+9.22*5.30+9.22*5.30+9.22*4.45+ 4.6*12.10*3.00 N_g = 340.15 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zx12,100}*q_{100} + A_{zx12,200}*q_{200} + A_{zx12,300}*q_{300} + A_{zx12,400}*q_{400}$ N_q = 5.64*1.50+9.22*1.50+9.22*1.50+9.22*1.50 N_q = 49.95 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g + 1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*340.15+1.5*49.95 = 534.1 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(460*25)*0.345/2.2 = 1262.4 kN>534.1 kN

Zid ZX13

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 2.30 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zx13,100}$ = 5.10 m² $A_{zx13,200}$ = 5.13 m² $A_{zx13,300}$ = 5.13 m² $A_{zx13,400}$ = 5.13 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zx13,100}*g_{100}+ A_{zx13,200}*g_{200}+ A_{zx13,300}*g_{300}+ A_{zx13,400}*g_{400}+L*h*g_z$ N_g = 5.10*6.10+5.13*5.30+5.13*5.30+5.13*4.45+ 2.3*12.10*3.00 N_g = 191.81 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zx13,100}*q_{100}+ A_{zx13,200}*q_{200}+ A_{zx13,300}*q_{300}+ A_{zx13,400}*q_{400}$ N_q = 5.10*1.50+5.13*1.50+5.13*1.50+5.13*1.50 N_q = 30.74 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g+1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*191.81+1.5*30.74 = 305.1 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(230*25)*0.345/2.2 = 631.2 kN>305.1 kN

Zid ZX14

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 2.53 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zx14,100}$ = 3.42 m² $A_{zx14,200}$ = 5.63 m² $A_{zx14,300}$ = 5.63 m² $A_{zx14,400}$ = 5.63 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zx14,100}*g_{100}+ A_{zx14,200}*g_{200}+ A_{zx14,300}*g_{300}+ A_{zx14,400}*g_{400}+L*h*g_z$ N_g = 3.42*6.10+5.63*5.30+5.63*5.30+5.63*4.45+ 2.53*12.10*3.00 N_g = 197.43 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zx14,100}*q_{100}+ A_{zx14,200}*q_{200}+ A_{zx14,300}*q_{300}+ A_{zx14,400}*q_{400}$ N_q = 3.42*1.50+5.63*1.50+5.63*1.50+5.63*1.50 N_q = 30.47 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g+1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*197.43+1.5*30.47 = 312.2 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(253*25)*0.345/2.2 = 694.3 kN>312.2 kN

Zid ZY1

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 6.93 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zy1,100}$ = 7.28 m² $A_{zy1,200}$ = 2.43 m² $A_{zy1,300}$ = 2.43 m² $A_{zy1,400}$ = 2.43 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zy1,100}*g_{100} + A_{zy1,200}*g_{200} + A_{zy1,300}*g_{300} + A_{zy1,400}*g_{400} + L*h*g_z$ N_g = 7.28*6.10+2.43*5.30+2.43*5.30+2.43*4.45+ 6.93 *12.10*3.00 N_g = 332.54 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zy1,100}*q_{100} + A_{zy1,200}*q_{200} + A_{zy1,300}*q_{300} + A_{zy1,400}*q_{400}$ N_q = 7.28*1.50+2.43*1.50+2.43*1.50+2.43*1.50 N_q = 21.86 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g+1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*332.54+1.5*21.86 = 481.72 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(693*25)*0.345/2.2 = 1901.8 kN>481.7 kN

Zid ZY2

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 2.63 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zy2,100}$ = 4.90 m² $A_{zy2,200}$ = 3.31 m² $A_{zy2,300}$ = 3.31 m² $A_{zy2,400}$ = 3.31 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zy2,100}*g_{100} + A_{zy2,200}*g_{200} + A_{zy2,300}*g_{300} + A_{zy2,400}*g_{400} + L*h*g_z$ N_g = 4.90*6.10+3.31*5.30+3.31*5.30+3.31*4.45+ 2.63*12.10*3.00 N_g = 175.17 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zy2,100}*q_{100} + A_{zy2,200}*q_{200} + A_{zy2,300}*q_{300} + A_{zy2,400}*q_{400}$ N_q = 4.90*1.50+3.31*1.50+3.31*1.50+3.31*1.50 N_q = 22.25 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g + 1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*175.17+1.5*22.25 = 269.9 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(263*25)*0.345/2.2 = 721.8 kN>269.9 kN

Zid ZY3

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 2.77 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zy3,100}$ = 2.06 m² $A_{zy3,200}$ = 2.06 m² $A_{zy3,300}$ = 2.06 m² $A_{zy3,400}$ = 2.06 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zy3,100}*g_{100}+ A_{zy3,200}*g_{200}+ A_{zy3,300}*g_{300}+ A_{zy3,400}*g_{400}+ L*h*g_z$ N_g = 2.06*6.10+2.06*5.30+2.06*5.30+2.06*4.45+ 2.77*12.10*3.00 N_g = 144.12 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zy3,100}*q_{100}+ A_{zy3,200}*q_{200}+ A_{zy3,300}*q_{300}+ A_{zy3,400}*q_{400}$ N_q = 2.06*1.50+2.06*1.50+2.06*1.50+2.06*1.50 N_q = 12.36 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g+1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*144.12+1.5*12.36 = 213.1 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(277*25)*0.345/2.2 = 760.2 kN>213.1 kN

Zid ZY4

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 2.78 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zy4,100}$ = 2.38 m² $A_{zy4,200}$ = 2.38 m² $A_{zy4,300}$ = 2.38 m² $A_{zy4,400}$ = 2.38 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zy4,100}*g_{100}+ A_{zy4,200}*g_{200}+ A_{zy4,300}*g_{300}+ A_{zy4,400}*g_{400}+ L*h*g_z$ N_g = 2.38*6.10+2.38*5.30+2.38*5.30+2.38*4.45+ 2.78*12.10*3.00 N_g = 151.25 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zy4,100}*q_{100}+ A_{zy4,200}*q_{200}+ A_{zy4,300}*q_{300}+ A_{zy4,400}*q_{400}$ N_q = 2.38*1.50+2.38*1.50+2.38*1.50+2.38*1.50 N_q = 14.28 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g+1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*151.25+1.5*14.28 = 225.61 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(278*25)*0.345/2.2 = 762.9 kN>225.6 kN

Zid ZY5

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 7.72 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zy5,100}$ = 22.64 m² $A_{zy5,200}$ = 9.51 m² $A_{zy5,300}$ = 9.51 m² $A_{zy5,400}$ = 9.51 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida(t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zy5,100}*g_{100} + A_{zy5,200}*g_{200} + A_{zy5,300}*g_{300} + A_{zy5,400}*g_{400} + L*h*g_z$ N_g = 22.64*6.10+9.51*5.30+9.51*5.30+9.51*4.45+ 7.72*12.10*3.00 N_g = 561.47 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zy5,100}*q_{100} + A_{zy5,200}*q_{200} + A_{zy5,300}*q_{300} + A_{zy5,400}*q_{400}$ N_q = 22.64*1.50+9.51*1.50+9.51*1.50+9.51*1.50 N_q = 76.76 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g + 1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*561.47+1.5*76.76 = 873.1 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(772*25)*0.345/2.2 = 2118.6 kN>873.1 kN

Zid ZY6

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 2.77 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zy6,100}$ = 4.12 m² $A_{zy6,200}$ = 1.87 m² $A_{zy6,300}$ = 1.87 m² $A_{zy6,400}$ = 1.87 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zy6,100}*g_{100} + A_{zy6,200}*g_{200} + A_{zy6,300}*g_{300} + A_{zy6,400}*g_{400} + L*h*g_z$ N_g = 4.12*6.10+1.87*5.30+1.87*5.30+1.87*4.45+ 2.77*12.10*3.00 N_g = 153.83 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zy6,100}*q_{100} + A_{zy6,200}*q_{200} + A_{zy6,300}*q_{300} + A_{zy6,400}*q_{400}$ N_q = 4.12*1.50+1.87*1.50+1.87*1.50+1.87*1.50 N_q = 14.60 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g + 1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*153.83+1.5*14.60 = 229.57 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(277*25)*0.345/2.2 = 760.2 kN>229.6 kN

Zid ZY7

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 3.13 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zy7,100}$ = 6.19 m² $A_{zy7,200}$ = 4.47 m² $A_{zy7,300}$ = 4.47 m² $A_{zy7,400}$ = 4.47 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zy7,100}*g_{100} + A_{zy7,200}*g_{200} + A_{zy7,300}*g_{300} + A_{zy7,400}*g_{400} + L*h*g_z$ N_g = 6.19*6.10+4.47*5.30+4.47*5.30+4.47*4.45+ 3.13*12.10*3.00 N_g = 218.65 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zy7,100}*q_{100} + A_{zy7,200}*q_{200} + A_{zy7,300}*q_{300} + A_{zy7,400}*q_{400}$ N_q = 6.19*1.50+4.47*1.50+4.47*1.50+4.47*1.50 N_q = 29.40 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g + 1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*218.65+1.5*29.40 = 339.3 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(313*25)*0.345/2.2 = 859.0 kN>339.3 kN

Zid ZY8

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 2.00 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zy8,100}$ = 8.48 m² $A_{zy8,200}$ = 4.90 m² $A_{zy8,300}$ = 4.90 m² $A_{zy8,400}$ = 4.90 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zy8,100}*g_{100}+ A_{zy8,200}*g_{200}+ A_{zy8,300}*g_{300}+ A_{zy8,400}*g_{400}+ L*h*g_z$ N_g = 8.48*6.10+4.90*5.30+4.90*5.30+4.90*4.45+ 2.0*12.10*3.00 N_g = 198.07 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zy8,100}*q_{100}+ A_{zy8,200}*q_{200}+ A_{zy8,300}*q_{300}+ A_{zy8,400}*q_{400}$ N_q = 8.48*1.50+4.90*1.50+4.90*1.50+4.90*1.50 N_q = 34.77 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g+1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*198.07+1.5*34.77 = 319.6 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(200*25)*0.345/2.2 = 548.9 kN>319.6 kN

Zid ZY9

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 3.60 m debljina zida: t = 0.25 m visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m **Utjecajne površine ploča:** $A_{zy9,100}$ = 4.38 m² $A_{zy9,200}$ = 5.58 m² $A_{zy9,300}$ = 5.58 m² $A_{zy9,400}$ = 5.58 m² **Analiza opterećenja:** Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2 g_{200} = 5.30kN/m^2 g_{300} = 5.30kN/m^2 g_{400} = 4.45 kN/m^2 Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2 q_{200} = 1.50 kN/m^2 q_{300} = 1.50 kN/m^2 q_{400} = 1.50 kN/m^2 Vlastita težina zida (t = 0.25m): g_z = 3.00 kN/m^2	**Proračun zida na vertikalna opterećenja:** **Uzdužna sila od stalnog djelovanja:** $N_g = A_{zy9,100}*g_{100}+ A_{zy9,200}*g_{200}+ A_{zy9,300}*g_{300}+ A_{zy9,400}*g_{400}+ L*h*g_z$ N_g = 4.38*6.10+5.58*5.30+5.58*5.30+5.58*4.45+ 3.6*12.10*3.00 N_g = 241.38 kN **Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:** $N_q = A_{zy9,100}*q_{100}+ A_{zy9,200}*q_{200}+ A_{zy9,300}*q_{300}+ A_{zy9,400}*q_{400}$ N_q = 4.38*1.50+5.58*1.50+5.58*1.50+5.58*1.50 N_q = 31.68 kN **Računska uzdužna sila:** $N_{sd} = 1.35*N_g+1.5*N_q$ N_{sd} = 1.35*241.38+1.5*31.68 = 373.4 kN **Računska otpornost:** $N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$ N_{Rd} = 0.7*(360*25)*0.345/2.2 = 988.0 kN>373.4 kN

Zid ZY10

Geometrijske karakteristike zida:

duljina zida: L = 1.65 m

debljina zida: t = 0.25 m

visina zida: h = 4*2.90m+0.50m = 12.10 m

Utjecajne površine ploča:

$A_{zy10,100}$ = 4.68 m²

$A_{zy10,200}$ = 4.74 m²

$A_{zy10,300}$ = 4.74 m²

$A_{zy10,400}$ = 4.74 m²

Analiza opterećenja:

Stalno: g_{100} = 6.10 kN/m^2

g_{200} = 5.30kN/m^2

g_{300} = 5.30kN/m^2

g_{400} = 4.45 kN/m^2

Pokretno: q_{100} = 1.50 kN/m^2

q_{200} = 1.50 kN/m^2

q_{300} = 1.50 kN/m^2

q_{400} = 1.50 kN/m^2

Vlastita težina zida (t = 0.25m):

g_z = 3.00 kN/m^2

Proračun zida na vertikalna opterećenja:

Uzdužna sila od stalnog djelovanja:

$N_g = A_{zy10,100}*g_{100}+ A_{zy10,200}*g_{200}+ A_{zy10,300}*g_{300}+ A_{zy10,400}*g_{400}+ L*h*g_z$

N_g = 4.68*6.10+4.74*5.30+4.74*5.30+4.74*4.45+ 1.65*12.10*3.00

N_g = 159.78 kN

Uzdužna sila od pokretnog djelovanja:

$N_q = A_{zy10,100}*q_{100}+ A_{zy10,200}*q_{200}+ A_{zy10,300}*q_{300}+ A_{zy10,400}*q_{400}$

N_q = 4.68*1.50+4.74*1.50+4.74*1.50+4.74*1.50

N_q = 28.35 kN

Računska uzdužna sila:

$N_{sd} = 1.35*N_g+1.5*N_q$

N_{sd} = 1.35*159.78+1.5*28.35 = 258.2 kN

Računska otpornost:

$N_{Rd} = \Phi_{i,m} * A * f_k / \gamma_M$

N_{Rd} = 0.7*(165*25)*0.345/2.2 = 452.8 kN>258.2 kN

3.2 Proračun zidova na potres

3.2.1 Proračun ukupne potresne poprečne sile

Ukupna potresna poprečna sila iznosi:

$$F_b = \gamma_I * S_d(T_1) * W$$

gdje je:

$S_d(T_1)$ = ordinata računskog spektra za period T_1

γ_I – faktor važnosti građevine (γ_I=1.0)

$S_d(T_1) = a*S*2.5/q$

$a = a_g/g = 2.0/10 = 0.2$; S = 1.2 (B kategorija tla)

q = 2.5 (faktor ponašanja konstrukcije)

$S_d(T_1) = 0.2*1.2*2.5/2.5 = 0.24$

W = računska težina zgrade:

4. ETAŽA I POZ 400:

POZ 400: $(g+\phi*\Psi_{2i}*q) * A = (4.45+1.0*0.3*1.5)*187.15 =$ 917 kN

grede i nadvoji 400: $b*h*L_{uk}*\gamma_c = 0.25*0.25*100.0*25.0 =$ 156 kN

zidovi 4. etaže: $g_z*h_z*L_{uk} = 3.0*2.9*51.4 =$ 447 kN

W4 = 1520 kN

3. ETAŽA I POZ 300:

POZ 300:$(g+\phi*\Psi_{2i}*q) * A = (5.30+0.5*0.3*1.5)*187.15 =$ 1034 kN

grede i nadvoji 300: $b*h*L_{uk}*\gamma_c = 0.25*0.25*100.0*25.0 =$ 156 kN

zidovi 3. etaže: $g_z*h_z*L_{uk} = 3.0*2.9*51.4 =$ 447 kN

W3 =1637 kN

2. ETAŽA I POZ 200:

POZ 200:$(g+\phi*\Psi_{2i}*q) * A = (5.30+0.5*0.3*1.5)*187.15 =$ 1034 kN

grede i nadvoji 200: $b*h*L_{uk}*\gamma_c = 0.25*0.25*100.0*25.0 =$ 156 kN

zidovi 2. etaže: $g_z*h_z*L_{uk} = 3.0*2.9*51.4 =$ 447 kN

W2 =1637 kN

1. ETAŽA I POZ 100:

POZ 100: $(g+\phi*\Psi_{2i}*q) * A = (6.10+0.5*0.3*1.5)*187.15 =$ 1184 kN

grede i nadvoji 100: $b*h*L_{uk}*\gamma_c = 0.25*0.25*100.0*25.0 =$ 156 kN

zidovi 1. etaže: $g_z*h_z*L_{uk} = 3.0*2.9*51.4 =$ 447 kN

W1 =1787 kN

Izračun težina skoncentriranih u razini međukatnih konstrukcija:

W_{400} = W4 = 1520 kN

W_{300} = W3 = 1637 kN

W_{200} = W2 = 1637 kN

W_{100} = W1 = 1787 kN

Ukupna računska težina zgrade:

W = 1520+1637+1637+1787 =6581 kN

Specifična računska težina zgrade:

$w = (W1+W2+W3+W4) / A_{uk} = 6581 /(187.15*4) = 8.79$ kN/m^2

Ukupna potresna poprečna sila iznosi:

$$F_b= 0.24*6581 = 1579 \text{ kN}$$

4.2.2 Razdioba ukupne potresne sile po etažama

$F_{b,100}=F_b*(W_{100}*h_{100})/(W_{100}*h_{100}+ W_{200}*h_{200}+ W_{300}*h_{300}+ W_{400}*h_{400}) = \ldots = 429$ kN

$F_{b,200}=F_b*(W_{200}*h_{200})/(W_{100}*h_{100}+ W_{200}*h_{200}+ W_{300}*h_{300}+ W_{400}*h_{400}) = \ldots = 393$ kN

$F_{b,300}=F_b*(W_{300}*h_{300})/(W_{100}*h_{100}+ W_{200}*h_{200}+ W_{300}*h_{300}+ W_{400}*h_{400}) = \ldots = 393$ kN

$F_{b,400}=F_b*(W_{400}*h_{400})/(W_{100}*h_{100}+ W_{200}*h_{200}+ W_{300}*h_{300}+ W_{400}*h_{400}) = \ldots = 365$ kN

Ukupna potresna poprečna sila:

V_{Ed} = 1579 kN

Ukupan moment savijanja:

$M_{Ed} = F_{b,100}*h_{100}+ F_{b,200}*h_{200}+ F_{b,300}*h_{300}+ F_{b,400}*h_{400} =$
$429*2.9+393*2.9*2+393*2.9*3+365*2.9*4 = 11177$ kNm

M_{Ed} = 11177 kNm

4.2.3 Razdioba ukupne potresne sile po zidovima

Ukupna potresna poprečna sila:

V_{Ed} = 1579 kN

Početna krutost zida bez otvora:

$$Ke = \frac{GA}{1.2h\left[1 + \alpha * \frac{G}{E}\left(\frac{h}{L}\right)^2\right]}$$

E ≅ modul elastičnosti:$1000f_k$

G = modul posmika (G≅E/6)

t = debljina zida

h = svjetla visina zida

L = duljina zida

A = površina zida (A=t×L)

α = proračunski koeficijent

za punu upetost na gornjem i donjem katu α = 0.83

za konzolni zid α = 3.33

Početna krutost zida s otvorima za prozore

$$K_{e,otv.} = K_e * k_1$$

$$k_1 = \left(1 - \frac{t\sum L_i}{0.85\,A}\right)$$

$\sum L_i$ = zbroj duljina svih otvora u zidu

A = površina zida (A=t×L)

$V_{Ed,ix}= V_{Ed}*K_{ix}/\Sigma K_{ix}$

$V_{Ed,iy}= V_{Ed}*K_{iy}/\Sigma K_{iy}$

F_b	**1579**	**kN**	ukupna sila od potresa
M_b	**11177**	**kNm**	ukupan moment od potresa
E	**3450**	**MPa**	modul elastičnosti
G	**575**	**MPa**	modul posmika
f_k	**3.45**	**MPa**	tlačna čvrstoča zida
Υ_M	**1.5**		parcijalni faktor sigurnosti za ziđe
Υ_S	**1.15**		parcijalni faktor sigurnosti za čelik
h	**2.90**	**m**	svijetla visina zida
α	**3.33**	**m**	

ZID	**debljina zida t [m]**	**duljina zida L [m]**	**površina zida A [m²]**	**Σ duljina otvora Li [m²]**	**visina zida H [m]**	**početna krutost bez otvora K_e**	**krutost k_1**	**krutost sa otvorima $K_{e,otv}$**	**poprečna sila V_{Sd} [kN]**	**moment M_{sd} [kNm]**
ZX1	0,25	11,10	2,78	2,60	11,6	71,50	0,72	51,83	619,11	4382,36
ZX2	0,25	4,10	1,03	0,0	11,6	7,82	1,00	7,82	93,38	660,96
ZX3	0,25	4,78	1,19	0,60	11,6	11,52	0,85	9,81	117,16	829,29
ZX4	0,25	1,98	0,49	0,0	11,6	1,01	1,00	1,01	12,06	85,36
ZX5	0,25	2,98	0,74	0,60	11,6	3,25	0,76	2,47	29,55	209,17
ZX6	0,25	1,55	0,39	0,0	11,6	0,50	1,00	0,50	6,00	42,45
ZX7	0,25	6,58	1,64	0,0	11,6	24,86	1,00	24,86	296,96	2102,07
ZX8	0,25	3,32	0,83	0,0	11,6	4,41	1,00	4,41	52,67	372,83
ZX9	0,25	3,83	0,96	0,0	11,6	6,51	1,00	6,51	77,76	550,46
ZX10	0,25	3,48	0,87	0,0	11,6	5,01	1,00	5,01	59,90	423,99
ZX11	0,25	3,15	0,79	0,0	11,6	3,83	1,00	3,83	45,72	323,60

ZX12	0,25	4,60	1,15	0,0	11,6	10,49	1,00	10,49	125,28	886,77
ZX13	0,25	2,30	0,58	0,0	11,6	1,58	1,00	1,58	18,93	134,00
ZX14	0,25	2,53	0,63	0,0	11,6	2,05	1,00	2,05	24,54	173,70
								132.19	1579	11177

F_b	**1579**	**kN**	ukupna sila od potresa
M_b	**11177**	**kNm**	ukupan moment od potresa
E	**3450**	**MPa**	modul elastičnosti
G	**575**	**MPa**	modul posmika
f_k	**3.45**	**MPa**	tlačna čvrstoča zida
Υ_M	**1.5**		parcijalni faktor sigurnosti za ziđe
Υ_S	**1.15**		parcijalni faktor sigurnosti za čelik
h	**2.90**	**m**	svijetla visina zida
α	**3.33**	**m**	

ZID	**debljina zida t [m]**	**duljina zida L [m]**	**površina zida A [m²]**	**Σ duljina otvora Li [m²]**	**visina zida H [m]**	**početna krutost bez otvora K_e**	**krutost k_1**	**krutost sa otvorima $K_{e,otv}$**	**poprečna sila V_{Sd} [kN]**	**moment M_{sd} [kNm]**
ZY1	0,25	6,93	1,73	0,0	11,6	27,97	1,00	27,97	535,66	3791,67
ZY2	0,25	2,63	0,66	0,0	11,6	2,31	1,00	2,31	44,26	313,30
ZY3	0,25	2,77	0,69	0,0	11,6	2,66	1,00	2,66	50,86	360,00
ZY4	0,25	2,78	0,70	1,4	11,6	2,71	0,41	1,12	21,38	151,37
ZY5	0,25	7,72	1,93	0,0	11,6	35,38	1,00	35,38	677,68	4796,95
ZY6	0,25	2,77	0,69	0,0	11,6	2,66	1,00	2,66	50,86	360,00
ZY7	0,25	3,13	0,78	0,0	11,6	3,74	1,00	3,74	71,56	506,55
ZY8	0,25	2,00	0,50	0,0	11,6	1,05	1,00	1,05	20,11	142,35
ZY9	0,25	0,80	0,20	0,0	11,6	0,07	1,00	0,07	1,34	9,52
ZY10	0,25	3,60	0,90	0,0	11,6	5,50	1,00	5,50	105,29	745,29
								82,45	1579	11177

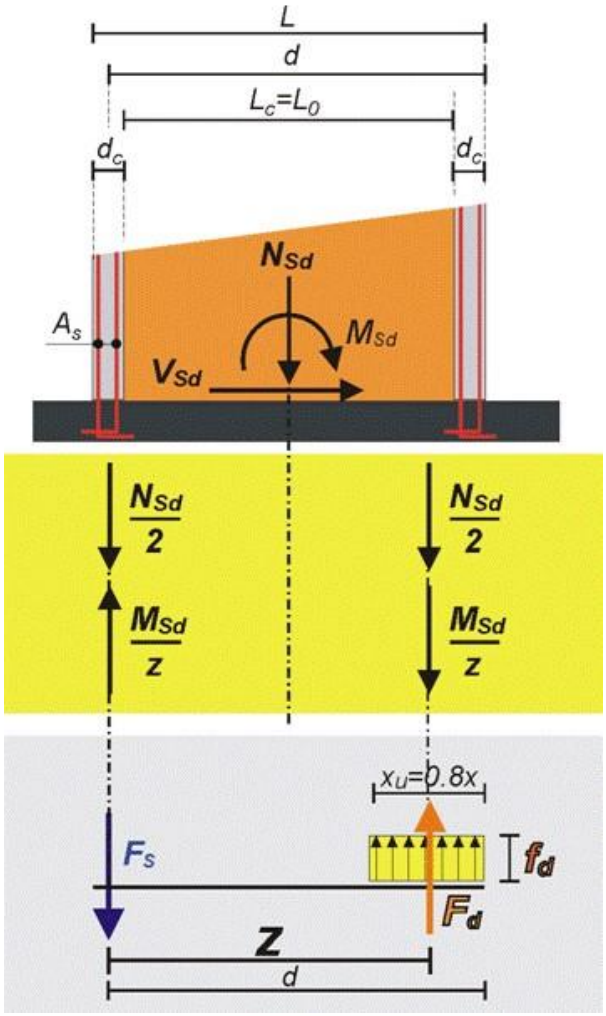
3.2.4.Podaci za proračun zidova:

tlačna čvrstoća ziđa: $f_k = K \times f_b^{0.7} \times f_m^{0.3} = 0.45*9.2^{0.7}*5.0^{0.3} = 3.45$ MPa

parcijalni koef. sigurnosti za materijale: $\gamma_M = 1.5$

karakteristična posmična čvrstoća: $f_{vk} = f_{vk0} + 0.4 \times \sigma_d =$

$f_{vk} < 0.065 \times f_b = 0.065*9.2 = 0.60$ MPa



U proračunu zidova na potres dokazuje se da je:

1/ VSd < VRd

računska poprečna sila: V_{Sd} računska nosivost na poprečnu silu:

$$V_{Rd} = A * f_{vk}/\gamma_M = x_u * t * f_{vk}/\gamma_M$$

2/ $F_d < F_{Rd}$

računska tlačna sila na rubu:
$F_d = M_{Sd} / z + N_{Sd} / 2$

računska uzdužna sila: $N_{Sd} = (N_g + N_q*\Psi_{2i})$
računski moment savijanja: M_{Sd}

z = krak unutarnjih sila; $z \approx 0.8*d$

računska nosivost na tlačnu sili na rubu:

$$F_{Rd} = x_u * t * f_k/\gamma_m$$

$x_u = 2(d-z) \approx 0.4*d$

$\gamma_m = 1.5$

Potrebna površina armature vertikalnih serklaža:

3/ $A_{s1}=F_s / f_{yd}$ [cm^2]

računska vlačna sila: $F_s = M_{Sd} / z - N_{Sd} / 2$
$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_S$

$f_{yk} = 500$ MPa; $\gamma_S = 1.15$

3.2.5 Tablični proračun zidova – smjer X

Zid ZX1

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 11.10 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina: d = L-0.25/2 = 11.10-0.25/2 = 10.98 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*10.98 = 8.78 m duljina zida u tlaku: x_u = 2*(d-z) = 2*(10.98-8.78) = 4.40 m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: f_k = 3.45 MPa osnovna posmična čvrstoča: f_{vk0} = 0.6 MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: V_{Sd} = 619.11 kN Moment: M_{Sd} = 4382.36 kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q$ = 1065.89+0.3*189.92 = 1122.87 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z$ = 1122.87/2+4382.36/8.78 = 1060.56 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M$ = (3.45/10)*25*440/1.5 = 2524.25 kN>1060.56 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2)$ = 4382.36/8.78-1122.87/2 = -62.30 kN As = F_s/f_{yd} = 62.30/(50/1.15) = 1.43 cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ f_{vk} = 0.6+0.4*1060.56/(0.25*4.40)/1000 =0.99 MPa > 0.065*f_b = 0.065*9.2 = 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M$ = 0.99*440*25/1.5/10 = 721.82 kN>619.11 kN

Zid ZX2

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 4.10 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 = 4.10-0.25/2 = 3.98m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*3.98 = 3.18 m duljina zida u tlaku: $x_u = 2*(d-z) = 2*(3.98-3.18) = 1.60$ m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: $f_k = 3.45$ MPa osnovna posmična čvrstoča: $f_{vk0} = 0.6$ MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: $V_{Sd} = 93.38$ kN Moment: $M_{Sd} = 660.96$ kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q =$ 247.39+0.3*27.96 = 255.78 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z = 255.78/2+660.96/3.18 =$ 335.74 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M = (3.45/10)*25*160/1.5 =$ 920kN>335.74 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2) = 660.96/3.18-$ 255.78/2 = 79.96 kN $As = F_s/f_{yd} = 79.96/(50/1.15) = 1.84$ cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ $f_{vk} = 0.6+0.4*335.74/(0.25*1.60)/1000 =$ 0.94 MPa > $0.065*f_b = 0.065*9.2 =$ 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M = 0.94*160*25/1.5/10 =$ 248.53 kN>93.38 kN

Zid ZX3

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 4.78 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 = 4.78-0.25/2 = 4.66m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*4.66 = 3.72 m duljina zida u tlaku: x_u = 2*(d-z) = 2*(4.66-3.73) = 1.86 m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: f_k = 3.45 MPa osnovna posmična čvrstoča: f_{vk0} = 0.6 MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: V_{Sd} = 117.16 kN Moment: M_{Sd} = 829.29 kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q$ = 396.62+0.3*62.85 = 415.48 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z$ = 415.48/2+829.29/3.72 = 430.43 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M$ = (3.45/10)*25*186/1.5 = 1070.65kN>430.43 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2)$ = 829.29/3.73-430.31/2 = 14.95 kN $As = F_s/f_{yd}$ = 14.95/(50/1.15) = 0.34 cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ f_{vk} = 0.6+0.4*430.43/(0.25*1.86)/1000 = 0.97 MPa > 0.065*f_b = 0.065*9.2 = 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M$=0.97*186*25/1.5/10 = 300.98 kN>117.16 kN

Zid ZX4

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 1.98 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina: d = L-0.25/2 = 1.98-0.25/2 = 1.86 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*1.86 = 1.48 m duljina zida u tlaku: $x_u = 2*(d-z) = 2*(1.86-1.49) = 0.74$ m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: $f_k = 3.45$ MPa osnovna posmična čvrstoča: $f_{vk0} = 0.6$ MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: $V_{Sd} = 12.06$ kN Moment: $M_{Sd} = 85.36$ kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q =$ 165.98+0.3*26.73 = 174.00 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z = 174/2+85.36/1.48 =$ 144.52 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M = (3.45/10)*25*74/1.5 =$ 426.65 kN>144.52 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2) = 85.36/1.48-$ 174/2 = -29.48 kN $As = F_s/f_{yd} = 29.48/(50/1.15) = 0.68$ cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ $f_{vk} = 0.6+0.4*144.52/(0.25*0.74)/1000 =$ 0.91 MPa > $0.065*f_b = 0.065*9.2 =$ 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M = 0.91*74*25/1.5/10 =$ 112.74 kN>12.06 kN

Zid ZX5

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 2.98 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 = 2.98-0.25/2 = 2.86 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*2.86 = 2.28 m duljina zida u tlaku: $x_u = 2*(d-z) = 2*(2.86-2.28) = 1.16$ m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: $f_k = 3.45$ MPa osnovna posmična čvrstoča: $f_{vk0} = 0.6$ MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: $V_{Sd} = 29.55$ kN Moment: $M_{Sd} = 209.17$ kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q =$ 122.75+0.3*3.59 = 123.83 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z = 123.83/2+209.17/2.28 =$ 153.49 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M = (3.45/10)*25*116/1.5 =$ 667.0 kN>153.49 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2) = 209.17/2.28-$ 123.83/2 = 29.67 kN $As = F_s/f_{yd} = 29.67/(50/1.15) = 0.68$ cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ $f_{vk} = 0.6+0.4*153.49/(0.25*1.16)/1000 =$ 0.82 MPa > $0.065*f_b = 0.065*9.2 =$ 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M = 0.82*116*25/1.5/10 =$ 155.13 kN>29.55 kN

Zid ZX6

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 1.55 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 = 1.55-0.25/2 = 1.43 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*1.43 = 1.14 m duljina zida u tlaku: x_u = 2*(d-z) = 2*(1.43-1.14) = 0.58 m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: f_k = 3.45 MPa osnovna posmična čvrstoča: f_{vk0} = 0.6 MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: V_{Sd} = 6 kN Moment: M_{Sd} = 42.45 kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q$ = 174.48+0.3*34.20 = 184.74 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z$ = 184.74/2+42.45/1.14 = 129.61 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M$ = (3.45/10)*25*58/1.5 = 327.75 kN>129.61 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2)$ = 42.45/1.14-184.74/2 = -55.13 kN $As = F_s/f_{yd}$ = 55.13/(50/1.15) = 1.27 cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ f_{vk} = 0.6+0.4*129.61/(0.25*0.58)/1000 = 0.96 MPa > 0.065*f_b = 0.065*9.2 = 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M$ = 0.96*58*25/1.5/10 = 91.56 kN>6 kN

Zid ZX7

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 6.58 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 = 6.58-0.25/2 = 6.46 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*6.46 = 5.16 m duljina zida u tlaku: x_u = 2*(d-z) = 2*(6.46-5.16) = 2.58 m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: f_k = 3.45 MPa osnovna posmična čvrstoča: f_{vk0} = 0.6 MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: V_{Sd} = 296.96 kN Moment: M_{Sd} = 2102.07 kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q$ = 774.36+0.3*152.21 = 820.02 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z$ = 820.02/2+2102.07/5.16 = 817.07 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M$ = (3.45/10)*25*258/1.5 = 1484.65kN>817.07 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2)$ = 2102.07/5.16-820.02/2 = -2.95 kN As = F_s/f_{yd} = 2.95/(50/1.15) = 0.07 cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ f_{vk} = 0.6+0.4*817.07/(0.25*2.58)/1000 = 1.11 MPa > 0.065*f_b = 0.065*9.2 = 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M$ = 1.11*258*25/1.5/10 = 476.09 kN>296.96 kN

Zid ZX8

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 3.32 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina: d = L-0.25/2 = 3.32-0.25/2 = 3.20 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*3.20 = 2.56 m duljina zida u tlaku: x_u = 2*(d-z) = 2*(3.88-3.10) = 1.28 m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: f_k = 3.45 MPa osnovna posmična čvrstoča: f_{vk0} = 0.6 MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: V_{Sd} = 52.67 kN Moment: M_{Sd} = 372.83 kNm Uzdužna sila: N_{sd} = N_g+0.3*N_q = 389.26+0.3*77.25 = 412.4 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z = 412.4/2+372.83/2.56 = 352.08 kN F_{Rd} =f_k*t*x_u/γ_M = (3.45/10)*25*128/1.5 = 734.9 kN>352.08 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2) = 372.83/2.56-412.4/2 = -60.35 kN As = F_s/f_{yd} = 60.35/(50/1.15) = 1.39 cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** f_{vk} = f_{vk0}+0.4σ_m=0.6+0.4*F_d/(t*x_u) f_{vk} = 0.6+0.4*352.08/(0.25*1.28)/1000 = 1.04 MPa > 0.065*f_b = 0.065*9.2 = 0.60 MPa V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/ γ_M = 1.04*128*25/1.5/10 = 221.69 kN>52.67 kN

Zid ZX9

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 3.83 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 = 3.83-0.25/2 = 3.71 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*3.71 = 2.96 m duljina zida u tlaku: $x_u = 2*(d-z) = 2*(3.71-2.96) = 1.48$ m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: $f_k = 3.45$ MPa osnovna posmična čvrstoča: $f_{vk0} = 0.6$ MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: $V_{Sd} = 77.76$ kN Moment: $M_{Sd} = 550.46$ kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q =$ 452.26+0.3*89.87 = 479.2 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z =$ 479.2/2+550.46/2.96 = 425.33 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M =$ (3.45/10)*25*148/1.5 = 852.15kN>425.33 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2) =$ 550.46/2.96-479.2/2 = -53.90 kN $As = F_s/f_{yd} =$ 53.90/(50/1.15) = 1.24 cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ $f_{vk} =$ 0.6+0.4*425.33/(0.25*1.48)/1000 = 1.06 MPa > $0.065*f_b = 0.065*9.2 =$ 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M =$ 1.06*148*25/1.5/10 = 261.62 kN>77.76 kN

Zid ZX10

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 3.48 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 = 3.48-0.25/2 = 3.36m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*3.36 = 2.68 m duljina zida u tlaku: x_u = 2*(d-z) = 2*(3.36-2.68) = 1.36 m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: f_k = 3.45 MPa osnovna posmična čvrstoča: f_{vk0} = 0.6 MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: V_{Sd} = 59.9 kN Moment: M_{Sd} = 423.99 kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q$ = 223.41+0.3*27.75 = 231.74 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z$ = 231.74/2+423.99/2.68 = 273.84 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M$ = (3.45/10)*25*136/1.5 = 771.65 kN>273.84 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2)$ = 423.99/2.68-231.74/2 = 42.10 kN $As = F_s/f_{yd}$ = 42.10/(50/1.15) = 0.97 cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ f_{vk} = 0.6+0.4*273.84/(0.25*1.36)/1000 = 0.93 MPa > 0.065*f_b = 0.065*9.2 = 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M$ = 0.93*136*25/1.5/10 = 207.22 kN>59.9 kN

Zid ZX11

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 3.15 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 = 3.15-0.25/2 = 3.03m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*3.03 = 2.42 m duljina zida u tlaku: $x_u = 2*(d-z) = 2*(3.03-2.42) = 1.22$ m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: $f_k = 3.45$ MPa osnovna posmična čvrstoča: $f_{vk0} = 0.6$ MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: $V_{Sd} = 45.72$ kN Moment: $M_{Sd} = 323.60$ kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q =$ 232.57+0.3*33.54 = 242.63 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z = 242.63/2+323.60/2.42 =$ 255.04 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M = (3.45/10)*25*122/1.5 =$ 695.75kN>255.04 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2) = 323.60/2.42-$ 242.63/2 = 12.40 kN $As = F_s/f_{yd} = 12.40/(50/1.15) = 0.29$ cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ $f_{vk} = 0.6+0.4*255.04/(0.25*1.22)/1000 =$ 0.94 MPa > $0.065*f_b = 0.065*9.2 =$ 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M = 0.94*122*25/1.5/10 =$ 189.01 kN>45.72 kN

Zid ZX12

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 4.60 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 =4.60-0.25/2 = 4.48 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*4.48 = 3.58 m duljina zida u tlaku: $x_u = 2*(d-z) = 2*(4.48-3.58) = 1.80$ m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: $f_k = 3.45$ MPa osnovna posmična čvrstoča: $f_{vk0} = 0.6$ MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: $V_{Sd} = 125.28$ kN Moment: $M_{Sd} = 886.77$ kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q =$ 340.15+0.3*49.95 = 355.14 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z = 355.14/2+886.77/3.58 =$ 425.27 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M = (3.45/10)*25*180/1.5 =$ 1035 kN>425.27 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2) = 886.77/3.58-$ 355.14/2 = 70.13 kN $As = F_s/f_{yd} = 70.13/(50/1.15) = 1.61$ cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ $f_{vk} = 0.6+0.4*425.27/(0.25*1.80)/1000 =$ 0.98 MPa > $0.065*f_b = 0.065*9.2 =$ 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M = 0.98*180*25/1.5/10 =$ 292.41 kN>125.28 kN

Zid ZX13

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 2.30 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 = 2.30-0.25/2 = 2.18 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*2.18 = 1.74 m duljina zida u tlaku: $x_u = 2*(d-z) = 2*(2.18-1.74) = 0.87$ m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: $f_k = 3.45$ MPa osnovna posmična čvrstoča: $f_{vk0} = 0.6$ MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: $V_{Sd} = 18.93$ kN Moment: $M_{Sd} = 134$ kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q =$ 191.81+0.3*30.74 = 201.03 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z = 201.03/2+134/1.74 =$ 177.53 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M = (3.45/10)*25*87/1.5 =$ 500.25 kN>177.53 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2) = 134/1.74-$ 201.03/2 = -23.51 kN $As = F_s/f_{yd} = 23.51/(50/1.15) = 0.54$ cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ $f_{vk} = 0.6+0.4*177.53/(0.25*0.87)/1000 =$ 0.93 MPa > $0.065*f_b = 0.065*9.2 =$ 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M = 0.93*88*25/1.5/10 =$ 134.34 kN>18.93 kN

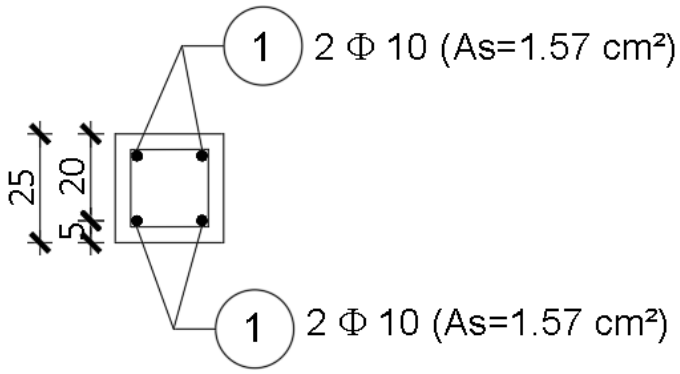
Zid ZX14

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 2.53 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 = 2.53-0.25/2 = 2.41 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*2.41 = 1.92 m duljina zida u tlaku: x_u = 2*(d-z) = 2*(2.41-1.93) = 0.96 m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: f_k = 3.45 MPa osnovna posmična čvrstoča: f_{vk0} = 0.6 MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: V_{Sd} = 24.54 kN Moment: M_{Sd} = 173.70 kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q$ = 197.43+0.3*30.47 = 206.57 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z$ = 206.57/2+173.70/1.92 = 193.57 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M$ = (3.45/10)*25*96/1.5 = 553.15 kN>193.57 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2)$ = 173.70/1.92-206.57/2 = -13.00 kN $As = F_s/f_{yd}$ = 13.00/(50/1.15) = 0.30 cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ f_{vk} = 0.6+0.4*193.57/(0.25*0.96)/1000 = 0.92 MPa > 0.065*f_b = 0.065*9.2 = 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M$ = 0.92*96*25/1.5/10 = 147.82 kN>24.54 kN

3.2.6 Tablični proračun zidova – smjer Y

Zid ZY1

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 6.93 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina: d = L-0.25/2 = 6.93-0.25/2 = 6.81 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*6.81 = 5.44 m duljina zida u tlaku: $x_u = 2*(d-z) = 2*(6.81-5.45) = 2.72$ m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: $f_k = 3.45$ MPa osnovna posmična čvrstoča: $f_{vk0} = 0.6$ MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: $V_{Sd} = 535.66$ kN Moment: $M_{Sd} = 3791.67$ kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q =$ 332.54+0.3*21.86 = 339.10 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z =$ 339.10/2+3791.67/5.4 = 866.04 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M =$ (3.45/10)*25*272/1.5 = 1565.15 kN>866.04 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2) =$ 3791.67/5.44-339.10/2 = 526.94 kN $As = F_s/f_{yd} =$ 526.94/(50/1.15) = 12.12 cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ $f_{vk} = 0.6+0.4*866.04/(0.25*2.72)/1000 =$ 1.11 MPa > $0.065*f_b = 0.065*9.2 =$ 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M =$ 1.11*272*25/1.5/10 = 503.14 kN>535.66 kN ***Napomena*:** Kada se u proračun doda nosivost serklaža na poprečnu silu, tada je uvjet zadovoljen.



$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} * k * (100 * \rho_l * f_{ck})^{1/3} + k_1 * \sigma_{cp}] * b_w * d$

$d = 20$ cm

$b_w = 25$ cm

$f_{ck} = 30$ MPa

$C_{Rd,c} = 0.18/\gamma_c = 0.18/1.5 = 0.12$

$k = 1.0 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1.0 + \sqrt{\frac{200}{200}} = 2.0$

$k_1 = 0.15$

$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_C} = 0$

$\rho_l = \frac{\sum A_S}{Ac} = \frac{2*1.57}{25*20} = 0.063$

$V_{Rd,c} = [0.12 * 2 * (100 * 0.0063 * 30)^{1/3} + 0.15 * 0] * 250 * 200$

$V_{Rd,c} = 31964$ N = 31.96 kN

$V_{Rd,c} = 31.96 * 2 = 63.92$ kN

$V_{Rd} = 503.14 + V_{Rd,c} = 503.14 + 63.92 = 567.06$ kN > 535.66 kN

Napomena: Uvjet zadovoljen.

Zid ZY2

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 2.63 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 = 2.63-0.25/2 = 2.51 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*2.51 = 2.00 m duljina zida u tlaku: x_u = 2*(d-z) = 2*(2.51-2.01) = 1.00 m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: f_k = 3.45 MPa osnovna posmična čvrstoča: f_{vk0} = 0.6 MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: V_{Sd} = 44.26 kN Moment: M_{Sd} = 313.30 kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q$ = 175.17+0.3*22.25 = 181.85 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z$ = 181.85/2+313.30/2.00 = 247.26 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M$ = (3.45/10)*25*100/1.5 = 576.15 kN>247.26 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2)$ = 313.30/2.00-181.85/2 = 65.41 kN As = F_s/f_{yd} = 65.41/(50/1.15) = 1.50 cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ f_{vk} = 0.6+0.4*247.26/(0.25*1.00)/1000 = 0.99MPa > 0.065*f_b = 0.065*9.2 = 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M$ = 0.99*100*25/1.5/10 = 166.14 kN>44.26 kN

Zid ZY3

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 2.77 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 = 2.77-0.25/2 = 2.65 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*2.65 = 2.12 m duljina zida u tlaku: x_u = 2*(d-z) = 2*(2.65-2.12) = 1.06 m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: f_k = 3.45 MPa osnovna posmična čvrstoča: f_{vk0} = 0.6 MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: V_{Sd} = 50.86 kN Moment: M_{Sd} = 360.00 kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q$ = 144.12+0.3*12.36 = 147.83 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z$ = 147.83/2+360.00/2.12 = 244.05 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M$ = (3.45/10)*25*106/1.5 = 608.35 kN>244.05 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2)$ = 360.00/2.12-147.83/2 = 96.22 kN As = F_s/f_{yd} = 96.22/(50/1.15) = 2.21 cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ f_{vk} = 0.6+0.4*244.05/(0.25*1.06)/1000 = 0.97 MPa > 0.065*f_b = 0.065*9.2 = 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M$ = 0.97*106*25/1.5/10 = 170.88 kN>50.86 kN

Zid ZY4

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 2.78 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 = 2.78-0.25/2 = 2.66 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*2.66 = 2.12 m duljina zida u tlaku: $x_u = 2*(d-z) = 2*(2.66-2.13) = 1.06$ m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: $f_k = 3.45$ MPa osnovna posmična čvrstoča: $f_{vk0} = 0.6$ MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: $V_{Sd} = 21.38$ kN Moment: $M_{Sd} = 151.37$ kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q = 151.25+0.3*14.28 = 155.53$ kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z = 155.53/2+151.37/2.12 = 149.03$ kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M = (3.45/10)*25*106/1.5 = 609.5$ kN>149.03 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2) = 151.37/2.12-149.03/2 = -6.50$ kN $As = F_s/f_{yd} = 6.50/(50/1.15) = 0.15$ cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ $f_{vk} = 0.6+0.4*149.03/(0.25*1.06)/1000 = 0.82$ MPa > $0.065*f_b = 0.065*9.2 = 0.60$ MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M = 0.82*106*25/1.5/10 = 144.87$ kN>21.38 kN

Zid ZY5

Geometrijske karakteristike zida:

duljina zida: L = 7.72 m

debljina zida: t = 0.25 m

statička visina: d = L-0.25/2 = 7.72-0.25/2 = 7.60 m

krak sila: z = 0.8*d = 0.8*7.60 = 6.08 m

duljina zida u tlaku:

$x_u = 2*(d-z) = 2*(7.60-6.08) = 3.04$ m

Mehaničke karakteristike zida:

tlačna čvrstoča: $f_k = 3.45$ MPa

osnovna posmična čvrstoča: $f_{vk0} = 0.6$ MPa

Unutarnje sile:

Poprečna sila: $V_{Sd} = 677.68$ kN

Moment: $M_{Sd} = 4796.95$ kNm

Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q = 561.47+0.3*76.76 = 584.5$ kN

Proračun zida na potres:

Dokaz nosivosti u tlaku:

$F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z = 584.5/2+4796.95/6.08 = 1081.74$ kN

$F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M = (3.45/10)*25*304/1.5 = 1748$ kN>1081.74 kN

Armatura vertikalnog serklaža:

vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2) = 4796.95/6.08-584.5/2 = 497.24$ kN

$As = F_s/f_{yd} = 497.24/(50/1.15) = 11.44$ cm^2

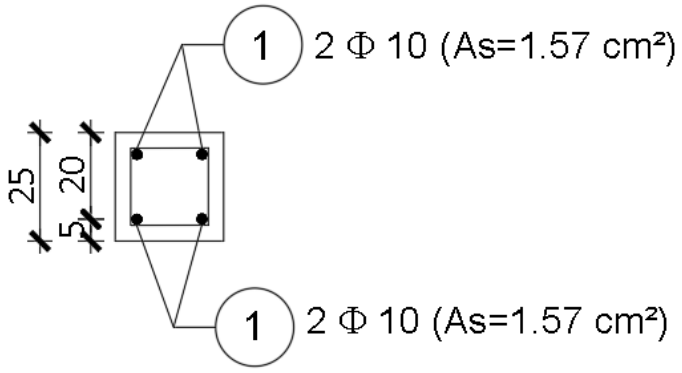
Nosivost na poprečnu silu:

$f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$

$f_{vk} = 0.6+0.4*1081.74/(0.25*3.04)/1000 = 1.17$ MPa > $0.065*f_b = 0.065*9.2 = 0.60$ MPa

$V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M = 1.17*304*25/1.5/10 = 590.82$ kN>677.68 kN

***Napomena*:** Kada se u proračun doda nosivost serklaža na poprečnu silu, tada je uvjet zadovoljen.



$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} * k * (100 * \rho_l * f_{ck})^{1/3} + k_1 * \sigma_{cp}] * b_w * d$

$d = 20$ cm

$b_w = 25$ cm

$f_{ck} = 30$ MPa

$C_{Rd,c} = 0.18/\gamma_c = 0.18/1.5 = 0.12$

$k = 1.0 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1.0 + \sqrt{\frac{200}{200}} = 2.0$

$k_1 = 0.15$

$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_C} = 0$

$\rho_l = \frac{\sum A_s}{Ac} = \frac{2*1.57}{25*20} = 0.063$

$V_{Rd,c} = [0.12 * 2 * (100 * 0.0063 * 30)^{1/3} + 0.15 * 0] * 250 * 200$

$V_{Rd,c} = 31964$ N = 31.96 kN

$V_{Rd,c} = 31.96 * 3 = 95.88$ kN

$V_{Rd} = 590.82 + V_{Rd,c} = 590.82 + 95.88 = 686.70$ kN > 677.68 kN

Napomena: Uvjet zadovoljen.

Zid ZY6

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 2.77 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 = 2.77-0.25/2 = 2.65 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*2.65 = 2.12 m duljina zida u tlaku: x_u = 2*(d-z) = 2*(2.65-2.12) = 1.06 m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: f_k = 3.45 MPa osnovna posmična čvrstoča: f_{vk0} = 0.6 MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: V_{Sd} = 50.86 kN Moment: M_{Sd} = 360.00 kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q$ = 153.83+0.3*14.60 = 158.21 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z$ = 158.21/2+360.00/2.12 = 249.24 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M$ = (3.45/10)*25*106/1.5 = 608.35 kN>249.24 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2)$ = 360.00/2.12-158.21/2 = 91.03 kN $As = F_s/f_{yd}$ = 91.03/(50/1.15) = 2.09 cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ f_{vk} = 0.6+0.4*249.24/(0.25*1.06)/1000 = 0.98 MPa > 0.065*f_b = 0.065*9.2 = 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M$ = 0.98*106*25/1.5/10 = 173.13 kN>50.86 kN

Zid ZY7

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 3.13 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 = 3.13-0.25/2 = 3.01 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*3.01 = 2.40 m duljina zida u tlaku: x_u = 2*(d-z) = 2*(3.01-2.40) = 1.20 m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: f_k = 3.45 MPa osnovna posmična čvrstoča: f_{vk0} = 0.6 MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: V_{Sd} = 71.56 kN Moment: M_{Sd} = 506.55 kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q$ = 218.65+0.3*29.40 = 227.47 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z$ = 227.47/2+506.55/2.40 = 324.45 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M$ = (3.45/10)*25*120/1.5 = 690.00 kN>324.45 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2)$ = 506.55/2.40-227.47/2 = 96.98 kN As = F_s/f_{yd} = 96.98/(50/1.15) = 2.23 cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ f_{vk} = 0.6+0.4*324.45/(0.25*1.20)/1000 = 1.03 MPa > 0.065*f_b = 0.065*9.2 = 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M$ = 1.03*120*25/1.5/10 = 206.00 kN>71.56 kN

Zid ZY8

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 2.00 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 = 2.00-0.25/2 = 1.88 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*1.88 = 1.50 m duljina zida u tlaku: x_u = 2*(d-z) = 2*(1.88-1.50) = 0.75 m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: f_k = 3.45 MPa osnovna posmična čvrstoča: f_{vk0} = 0.6 MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: V_{Sd} = 20.11 kN Moment: M_{Sd} = 142.35 kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q$ = 198.07+0.3*34.77 = 208.50 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z$ = 208.50/2+142.35/1.50 = 199.15 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M$ = (3.45/10)*25*75/1.5 = 431.25 kN>199.15 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2)$ = 142.35/1.50-208.50/2 = -9.35 kN $As = F_s/f_{yd}$ = 9.35/(50/1.15) = 0.22 cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ f_{vk} = 0.6+0.4*199.15/(0.25*0.75)/1000 = 1.02 MPa > 0.065*f_b = 0.065*9.2 = 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M$ = 1.02*75*25/1.5/10 = 127.50 kN>20.11 kN

Zid ZY9

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 3.60 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina: d = L-0.25/2 = 3.60-0.25/2 = 3.48 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*3.48 = 2.78 m duljina zida u tlaku: x_u = 2*(d-z) = 2*(3.48-2.78) = 1.40 m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: f_k = 3.45 MPa osnovna posmična čvrstoča: f_{vk0} = 0.6 MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: V_{Sd} = 1.34 kN Moment: M_{Sd} = 9.52 kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q$ = 241.38+0.3*31.68 = 250.88 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z$ = 250.88/2+9.52/2.78 = 128.87 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M$ = (3.45/10)*25*140/1.5 = 799.25 kN>128.87 kN **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2)$ = 9.52/2.78-250.88/2 = -122.02 kN $As = F_s/f_{yd}$ = 122.02/(50/1.15) = 2.81 cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ f_{vk} = 0.6+0.4*128.87/(0.25*1.40)/1000 = 0.75 MPa > 0.065*f_b = 0.065*9.2 = 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M$ = 0.75*140*25/1.5/10 = 173.36 kN>1.34 kN

Zid ZY10

Geometrijske karakteristike zida: duljina zida: L = 1.65 m debljina zida: t = 0.25 m statička visina:d = L-0.25/2 = 1.65-0.25/2 = 1.53 m krak sila: z = 0.8*d = 0.8*1.53 = 1.22 m duljina zida u tlaku: x_u = 2*(d-z) = 2*(1.53-1.22) = 0.62 m **Mehaničke karakteristike zida:** tlačna čvrstoča: f_k = 3.45 MPa osnovna posmična čvrstoča: f_{vk0} = 0.6 MPa **Unutarnje sile:** Poprečna sila: V_{Sd} = 105.29 kN Moment: M_{Sd} = 745.29 kNm Uzdužna sila: $N_{sd} = N_g+0.3*N_q$ = 159.78+0.3*28.35 = 168.29 kN	**Proračun zida na potres:** **Dokaz nosivosti u tlaku:** $F_d = N_{sd}/2+M_{sd}/z$ = 168.29/2+745.29/1.22 = 695.04 kN $F_{Rd} = f_k*t*x_u/\gamma_M$ = (3.45/10)*25*62/1.5 = 350.75 kN>695.04 kN ***Napomena*:** Zid treba izvesti armirano-betonski. **Armatura vertikalnog serklaža:** vlačna sila: $F_s = (M_{sd}/z-N_{sd}/2)$ = 745.29/1.22-168.29/2 = 526.75 kN $As = F_s/f_{yd}$ = 526.75/(50/1.15) = 12.12 cm^2 **Nosivost na poprečnu silu:** $f_{vk} = f_{vk0}+0.4\sigma_m = 0.6+0.4*F_d/(t*x_u)$ f_{vk} = 0.6+0.4*695.04/(0.25*0.62)/1000 = 2.42 MPa > 0.065*f_b = 0.065*9.2 = 0.60 MPa $V_{Rd} = f_{vk}*x_u*t/\gamma_M$ = 2.42*62*25/1.5/10 = 246.34 kN>105.29 kN

4. PRORAČUN TEMELJA

4.1 Temeljna traka u osi E

Analiza opterećenja:

Uzdužna sila u zidu ZX7 (L = 1.55 m):

stalno djelovanje: $N_g = 174.48$ kN

korisno djelovanje: $N_q = 34.20$ kN

Uzdužna sila u zidu ZX8 (L = 6.58 m):

stalno djelovanje: $N_g = 774.36$ kN

korisno djelovanje: $N_q = 152.21$ kN

Težina temeljne trake:

(pretpostavka B/H = 40 cm/80 cm):

$N_{g,t} = B*H*(L7+L8)*\gamma_B$

$N_{g,t} = 0.4*0.8*(1.55+6.58)*25 = 65.04$ kN

Računska uzdužna sila:

$N_{sd} = 1.35*(N_{g7}+N_{g8}+N_{g,t})+1.5*(N_{q7}+N_{q8})$

$N_{sd} = 1.35*(174.68+774.36+65.04)$
$+1.5*(34.20+152.21) = 1648.35$ kN

$n_{sd} = N_{sd}/L = 1648.35/8.13 = 202.75$ kN/m

Proračun širine temeljne trake:

Dopuštena nosivost tla:

$\sigma_{Rd} = 280$ kPa

Naprezanje u tlu:

$\sigma_{sd} = n_{sd} / (B*1.0\text{ m}) < \sigma_{Rd}$

Širina temeljne trake:

$B > n_{sd} / \sigma_{Rd}$

$B > 202.75 / 280 = 0.72$ m

(usvojeno 80 cm)

4.2 Temeljna traka u osi H

Analiza opterećenja:

Uzdužna sila u zidu ZX11 (L = 3.48 m):

stalno djelovanje: $N_g = 223.41$ kN

korisno djelovanje: $N_q = 27.75$ kN

Uzdužna sila u zidu ZX12 (L = 3.15 m):

stalno djelovanje: $N_g = 232.57$ kN

korisno djelovanje: $N_q = 33.54$ kN

Uzdužna sila u zidu ZX13 (L = 4.60 m):

stalno djelovanje: $N_g = 340.15$ kN

korisno djelovanje: $N_q = 49.95$ kN

Uzdužna sila u zidu ZX14 (L = 2.30 m):

stalno djelovanje: $N_g = 191.81$ kN

korisno djelovanje: $N_q = 30.74$ kN

Uzdužna sila u zidu ZX15 (L = 2.53 m):

stalno djelovanje: $N_g = 197.43$ kN

korisno djelovanje: $N_q = 30.47$ kN

Težina temeljne trake:

(pretpostavka B/H = 40 cm/50 cm):

$N_{g,t} = B*H*(L11+L12+L13+L14+L15)*\gamma_B$

$N_{g,t} = 0.4*0.5*(3.48+3.15+4.60+2.30+2.53)*25 = 80.30$ kN

Računska uzdužna sila:

$N_{sd} = 1.35*(N_{g11}+N_{g12}+N_{g13}+ N_{g14}+N_{g15+}N_{g,t}) +1.5*(N_{q11}+N_{q12}+N_{q13}+N_{q14}+N_{q15})$

$N_{sd} = 1.35*(223.41+232.57+340.15+191.81+197.43) +1.5*(27.75+33.54+49.95+30.74+30.47) = 1967.33$ kN

$n_{sd} = N_{sd}/L = 1967.33/16.06 = 122.50$ kN/m

Proračun širine temeljne trake:

Dopuštena nosivost tla:

$\sigma_{Rd} = 280$ kPa

Naprezanje u tlu:

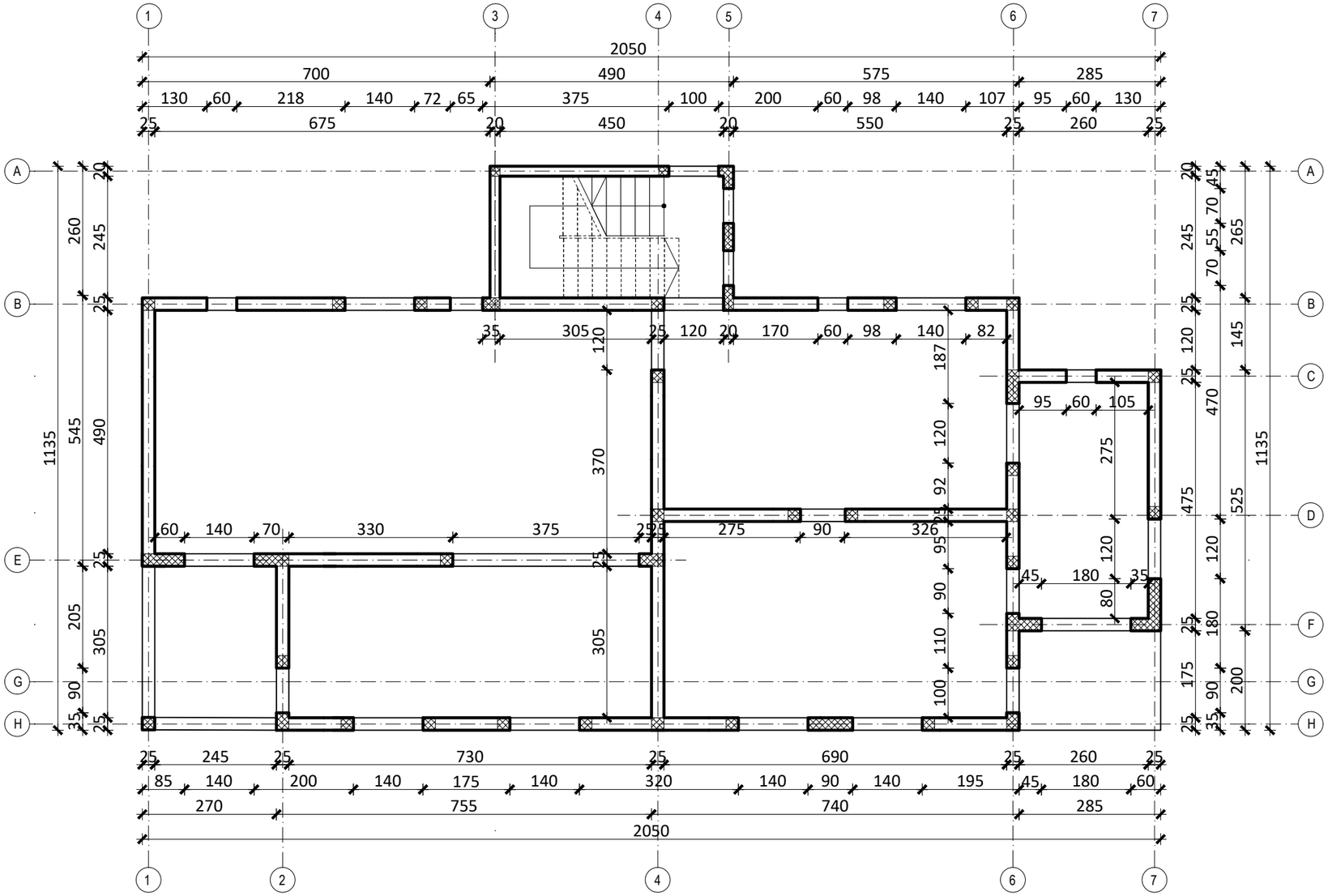
$\sigma_{sd} = n_{sd} / (B*1.0\text{ m}) < \sigma_{Rd}$

Širina temeljne trake:

$B > n_{sd} / \sigma_{Rd}$

$B > 122.50 / 280 = 0.44$ m
(usvojeno 50 cm)

5. GRAĐEVINSKI NACRTI



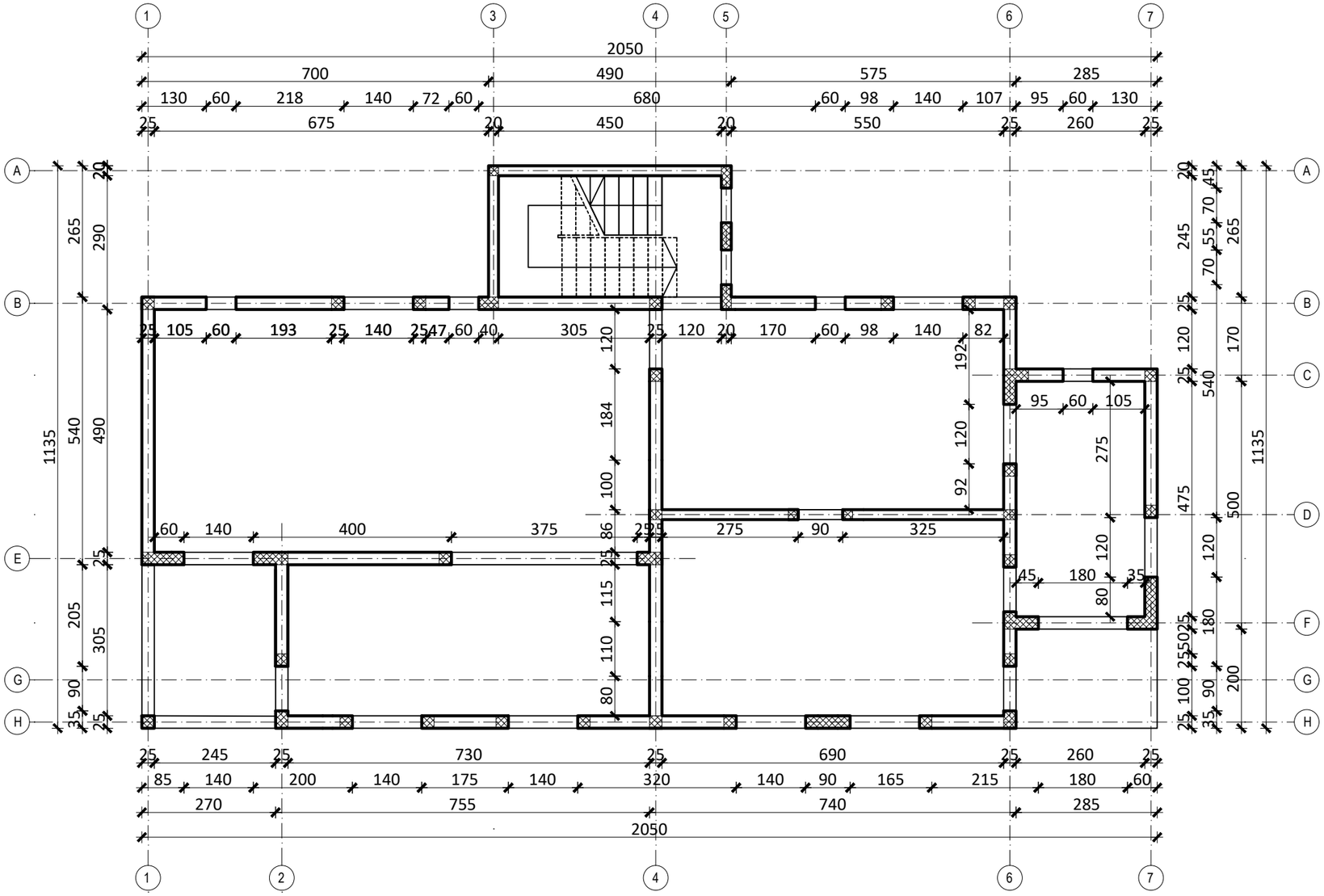
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

predmet: ZAVRŠNI RAD

student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

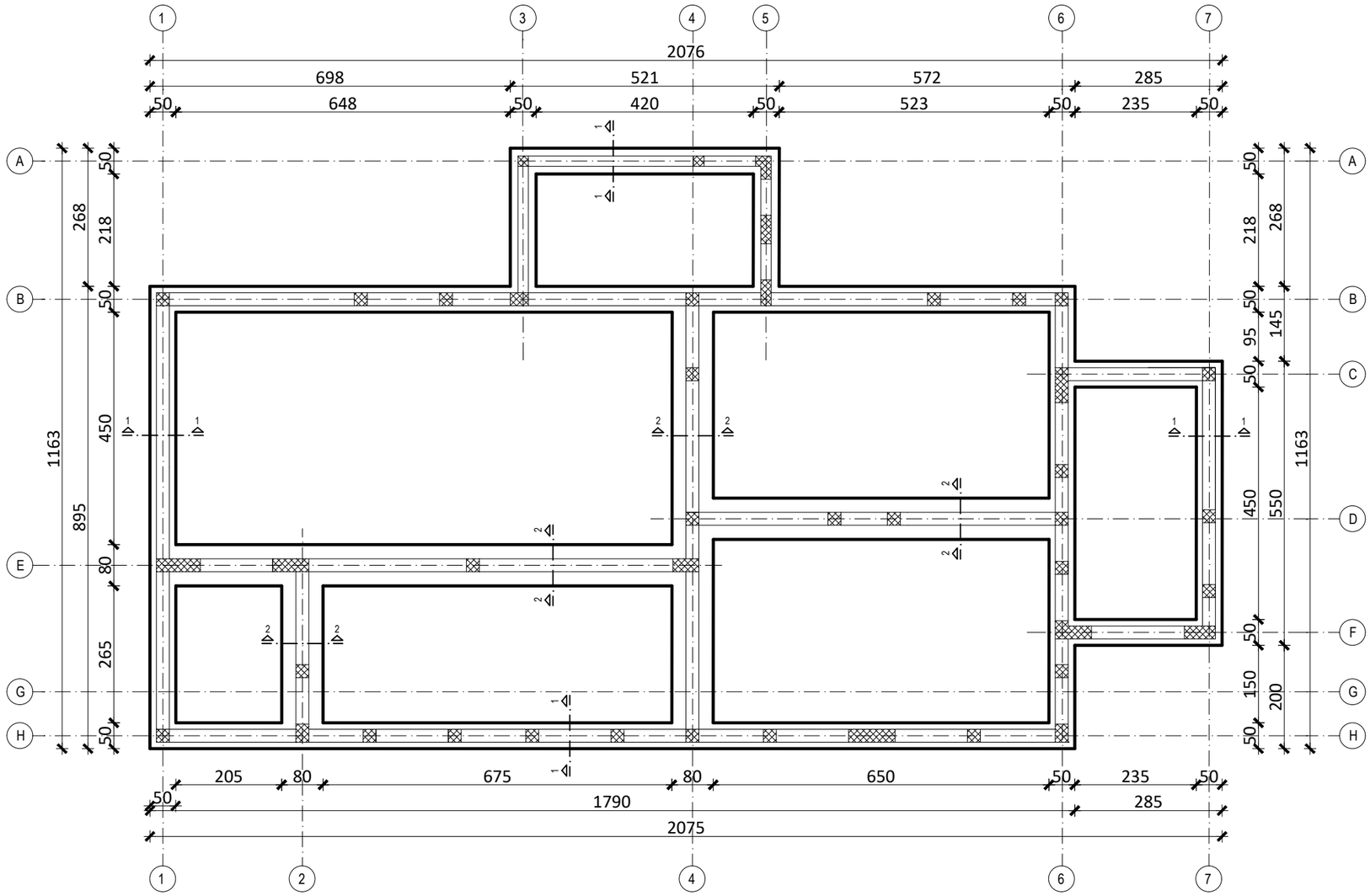
sadržaj: TLOCRT PRIZEMLJA datum: 27.2.2025 list: 99



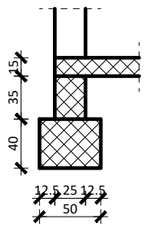
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

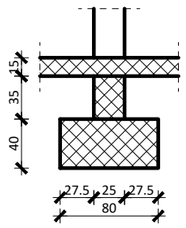
predmet:	ZAVRŠNI RAD	
student-ica:	MIRJO STANIĆ LUČIN	mjerilo: M 1:100
sadržaj:	TLOCRT KATA	datum: 27.2.2025 list: 100



PRESJEK 1-1
M 1:50



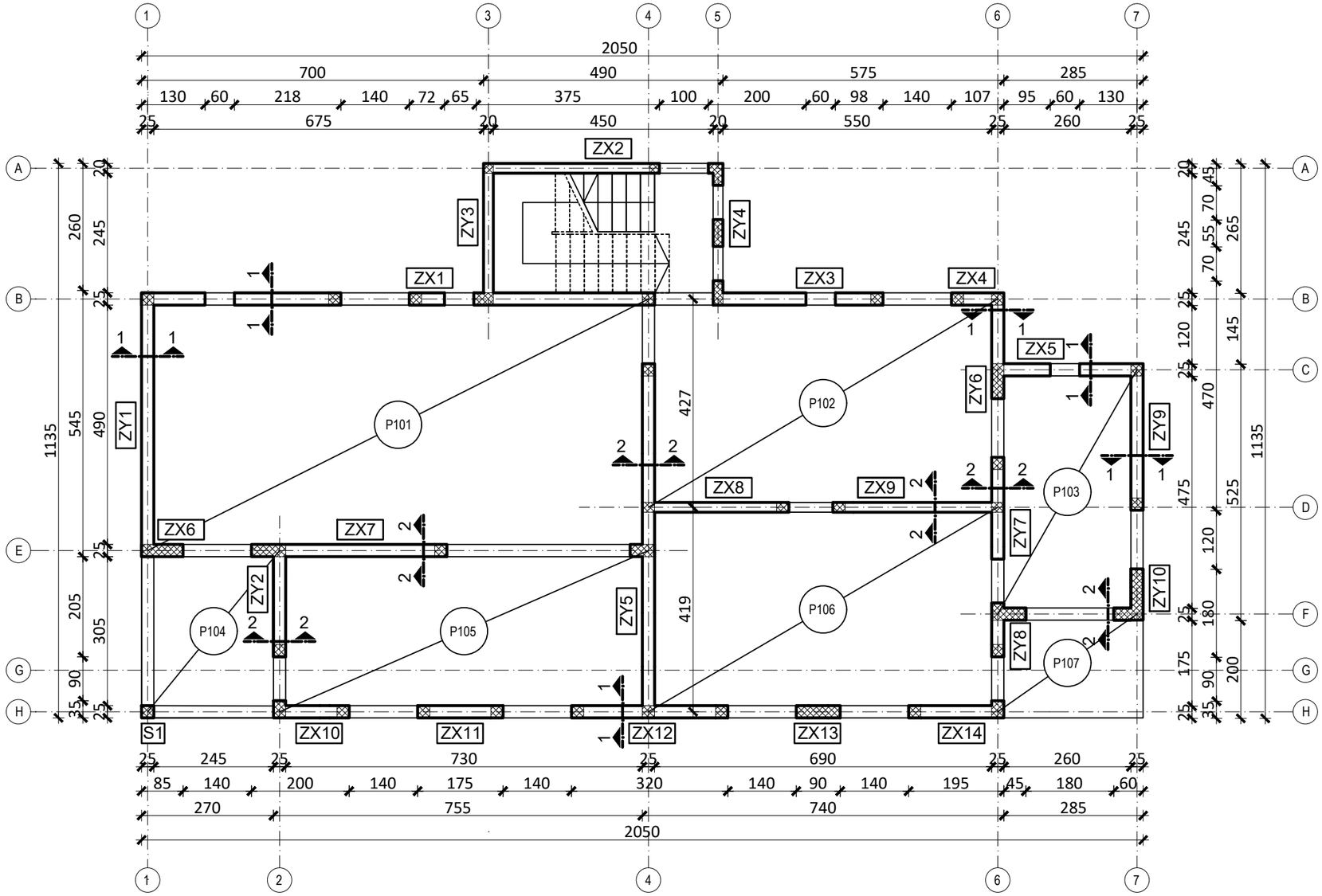
PRESJEK 2-2
M 1:50



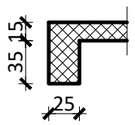
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

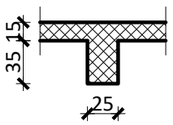
predmet:	ZAVRŠNI RAD	
student-ica:	MIRJO STANIĆ LUČIN	mjerilo: M 1:100
sadržaj:	PLAN POZICIJA 000 - temelji	datum: 27.2.2025 list: 101



PRESJEK 1-1
M 1:50



PRESJEK 2-2
M 1:50



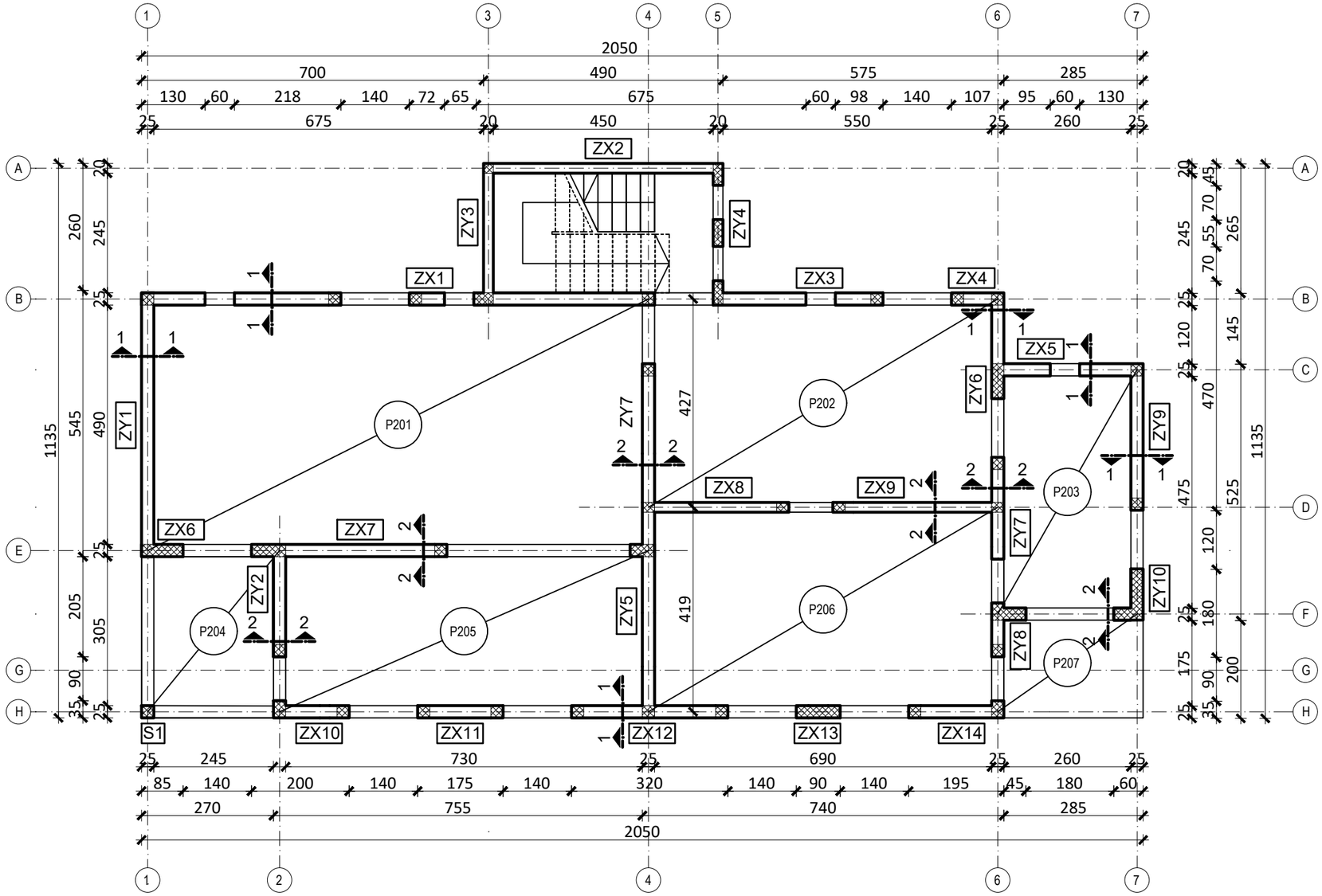
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

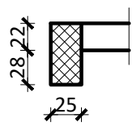
predmet: ZAVRŠNI RAD

student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

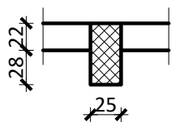
sadržaj: PLAN POZICIJA 100 datum: 27.2.2025 list: 102



PRESJEK 1-1
M 1:50



PRESJEK 2-2
M 1:50



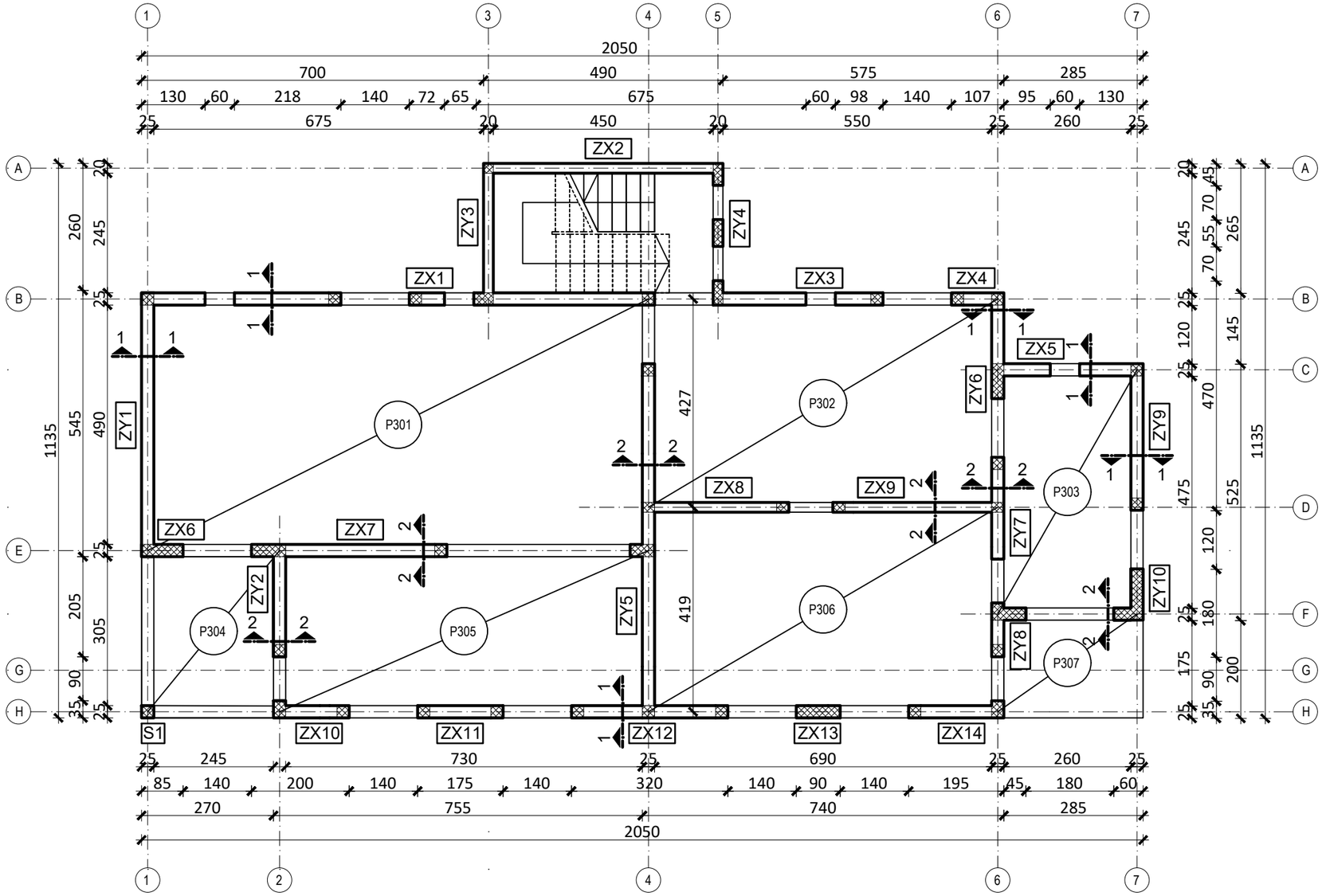
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

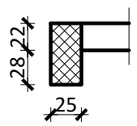
predmet: ZAVRŠNI RAD

student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

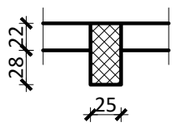
sadržaj: PLAN POZICIJA 200 datum: 27.2.2025 list: 103



PRESJEK 1-1
M 1:50



PRESJEK 2-2
M 1:50



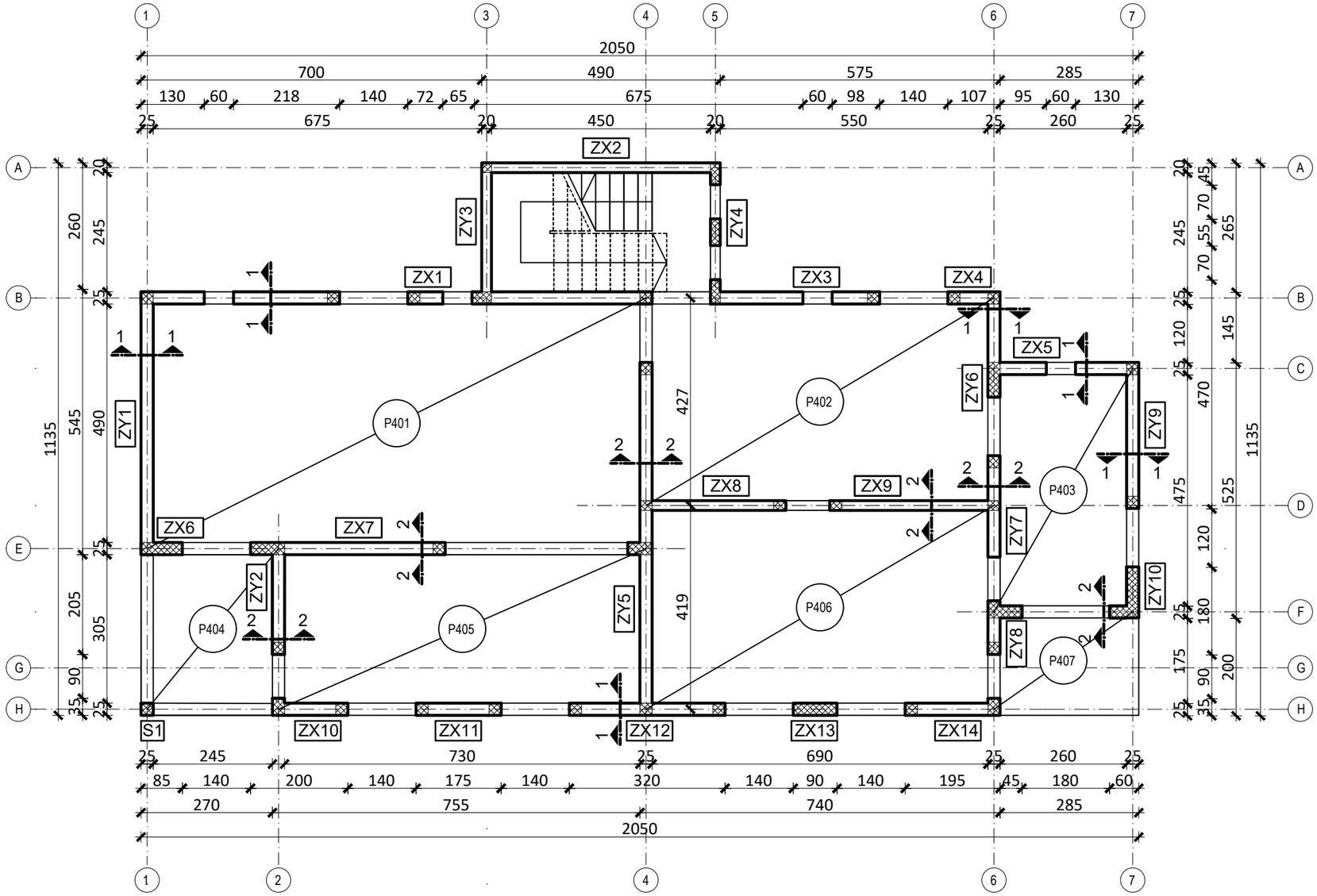
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

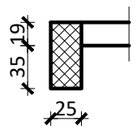
predmet: ZAVRŠNI RAD

student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

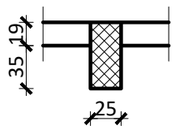
sadržaj: PLAN POZICIJA 300 datum: 27.2.2025 list: 104



PRESJEK 1-1
M 1:50



PRESJEK 2-2
M 1:50



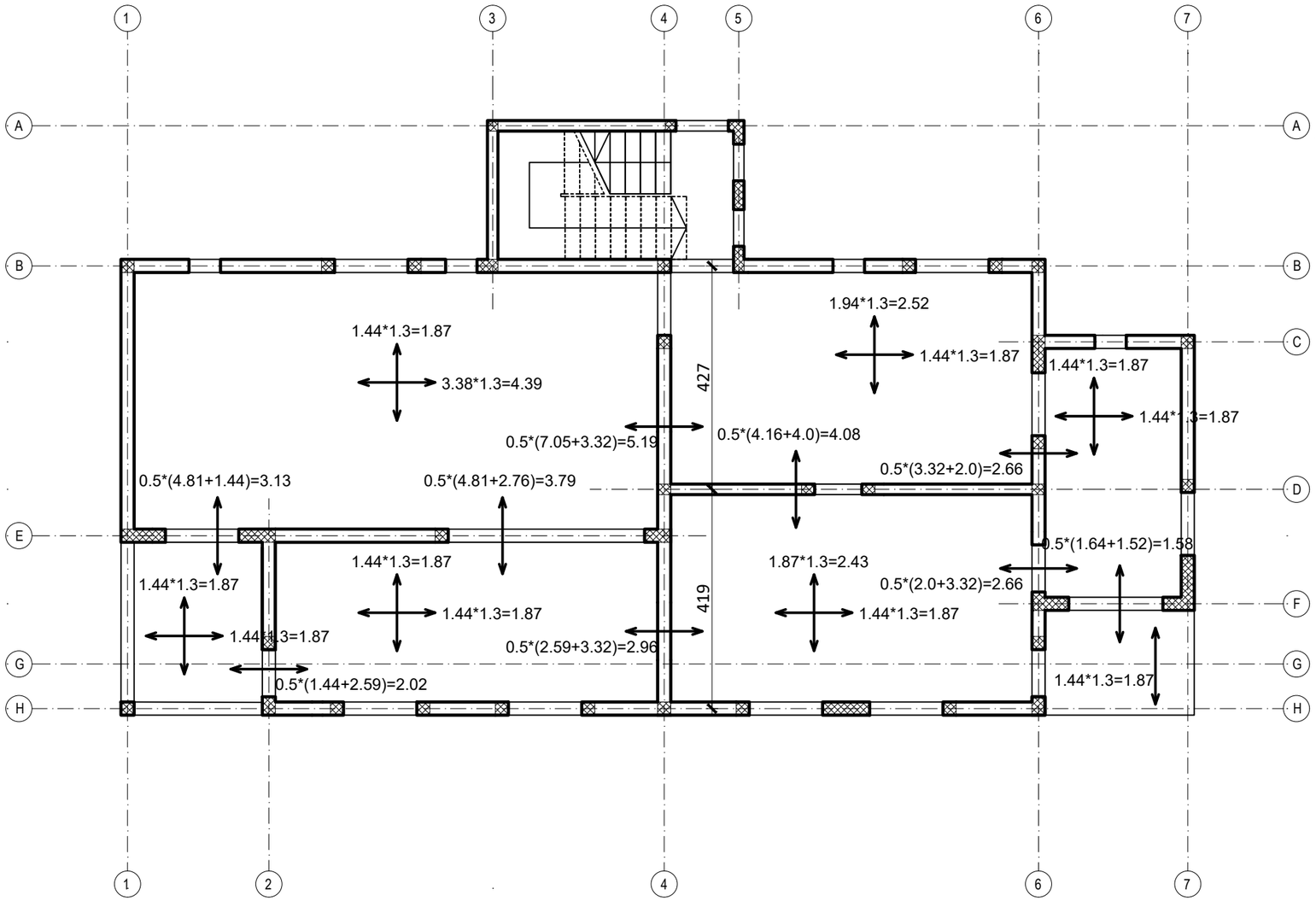
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

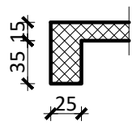
predmet: ZAVRŠNI RAD

student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

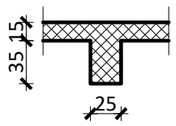
sadržaj: PLAN POZICIJA 400 datum: 27.2.2025 list: 105



PRESJEK 1-1
M 1:50



PRESJEK 2-2
M 1:50



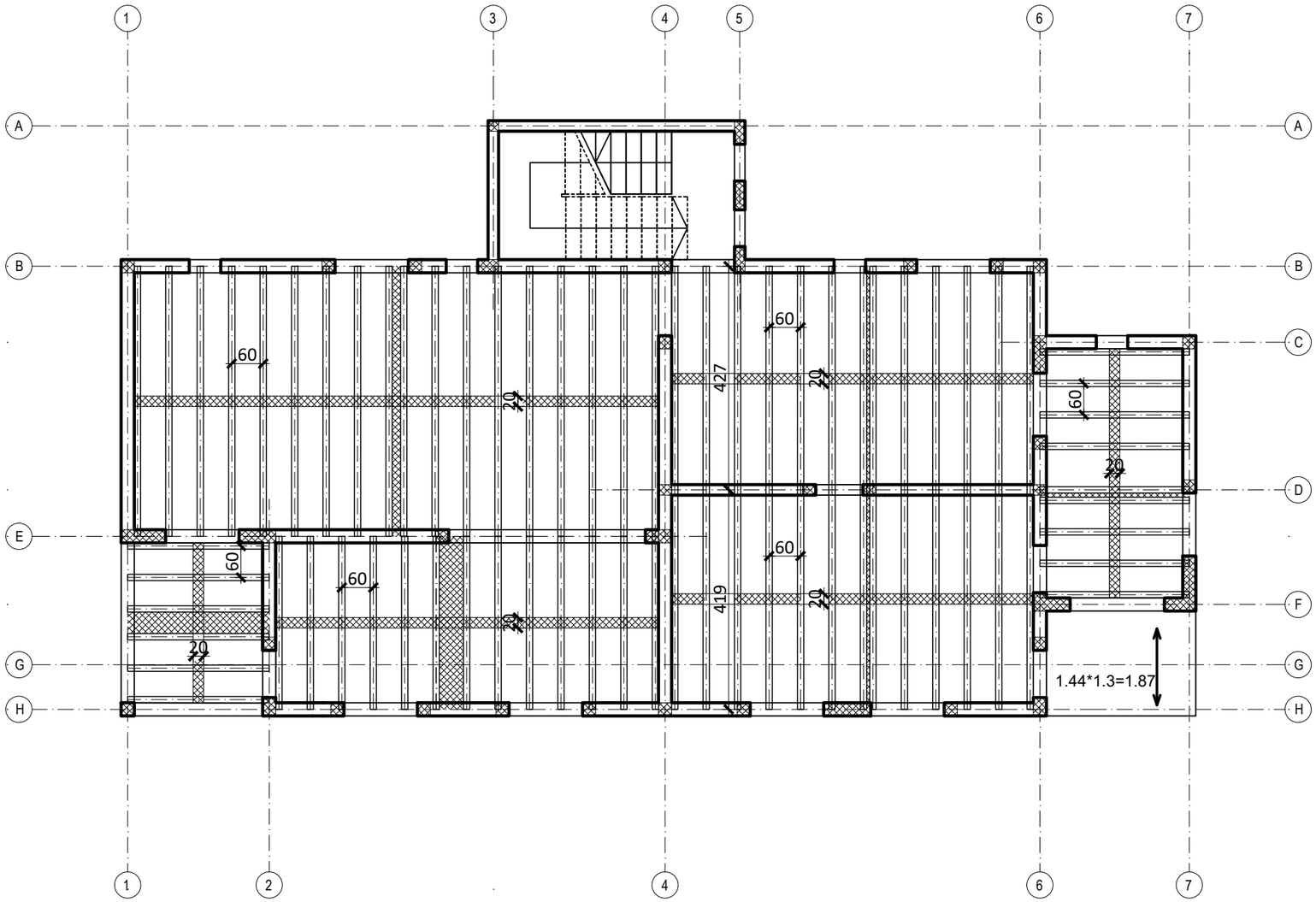
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

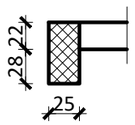
predmet: ZAVRŠNI RAD

student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

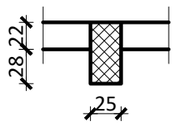
sadržaj: ARMATURA PLOČE POZICIJA 100 datum: 27.2.2025 list: 106



PRESJEK 1-1
M 1:50



PRESJEK 2-2
M 1:50



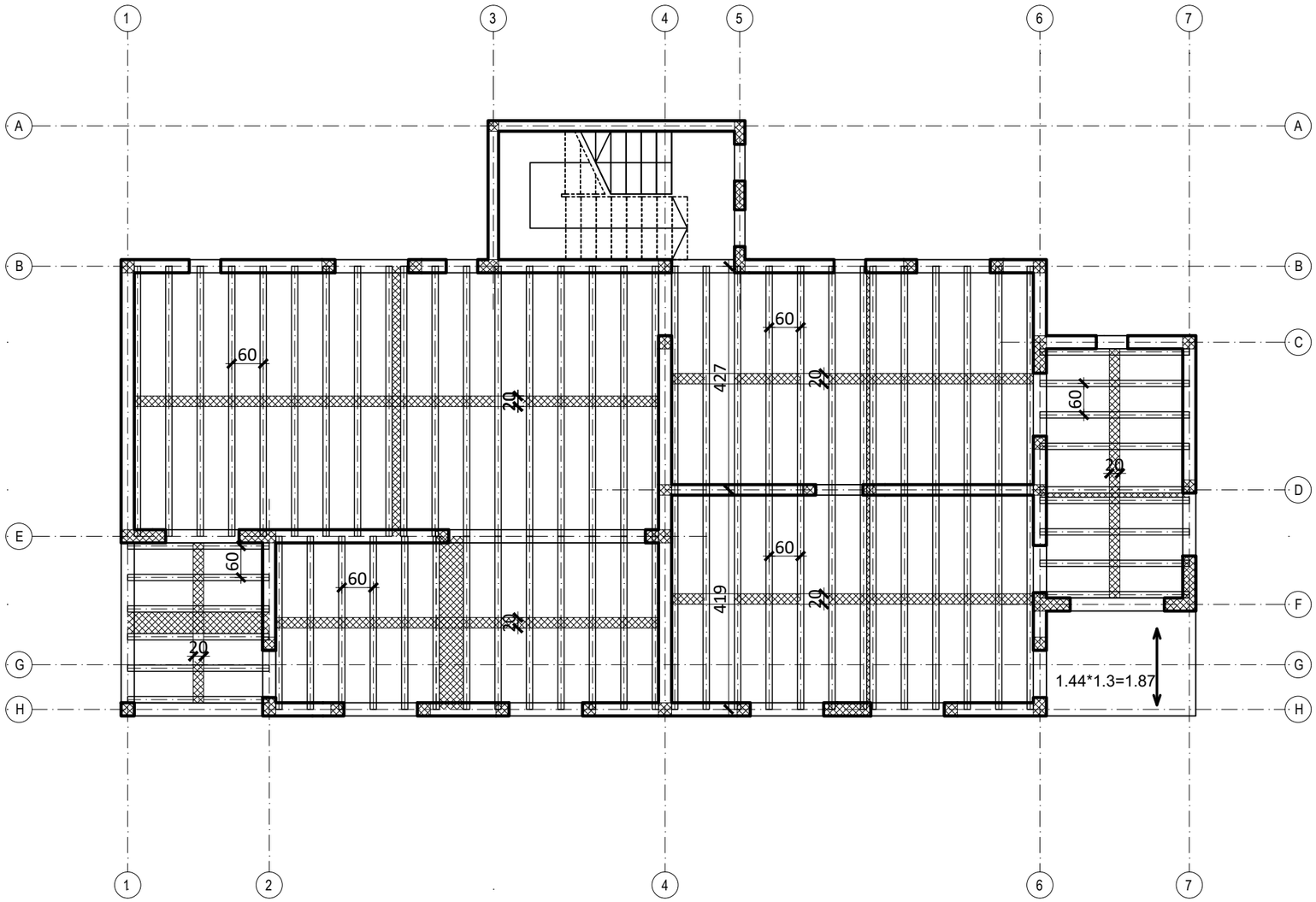
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

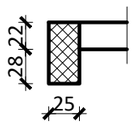
predmet: ZAVRŠNI RAD

student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

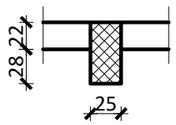
sadržaj: PLAN POLAGANJA GREDICA NA POZICIJU 200 datum: 27.2.2025 list: 107



PRESJEK 1-1
M 1:50



PRESJEK 2-2
M 1:50



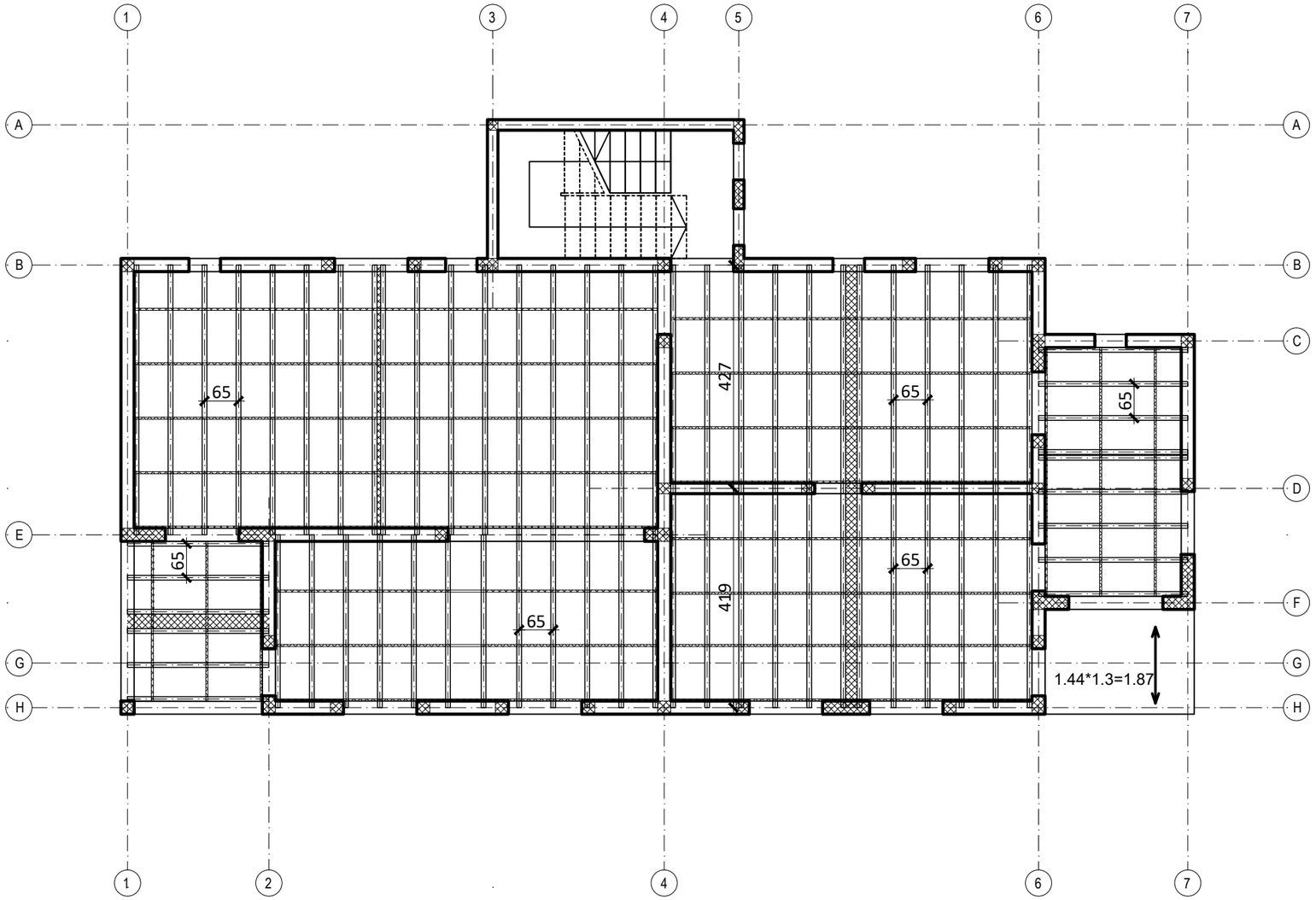
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

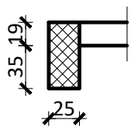
predmet: ZAVRŠNI RAD

student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

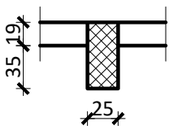
sadržaj: PLAN POLAGANJA GREDICA NA POZICIJU 300 datum: 27.2.2025 list: 108



PRESJEK 1-1
M 1:50



PRESJEK 2-2
M 1:50



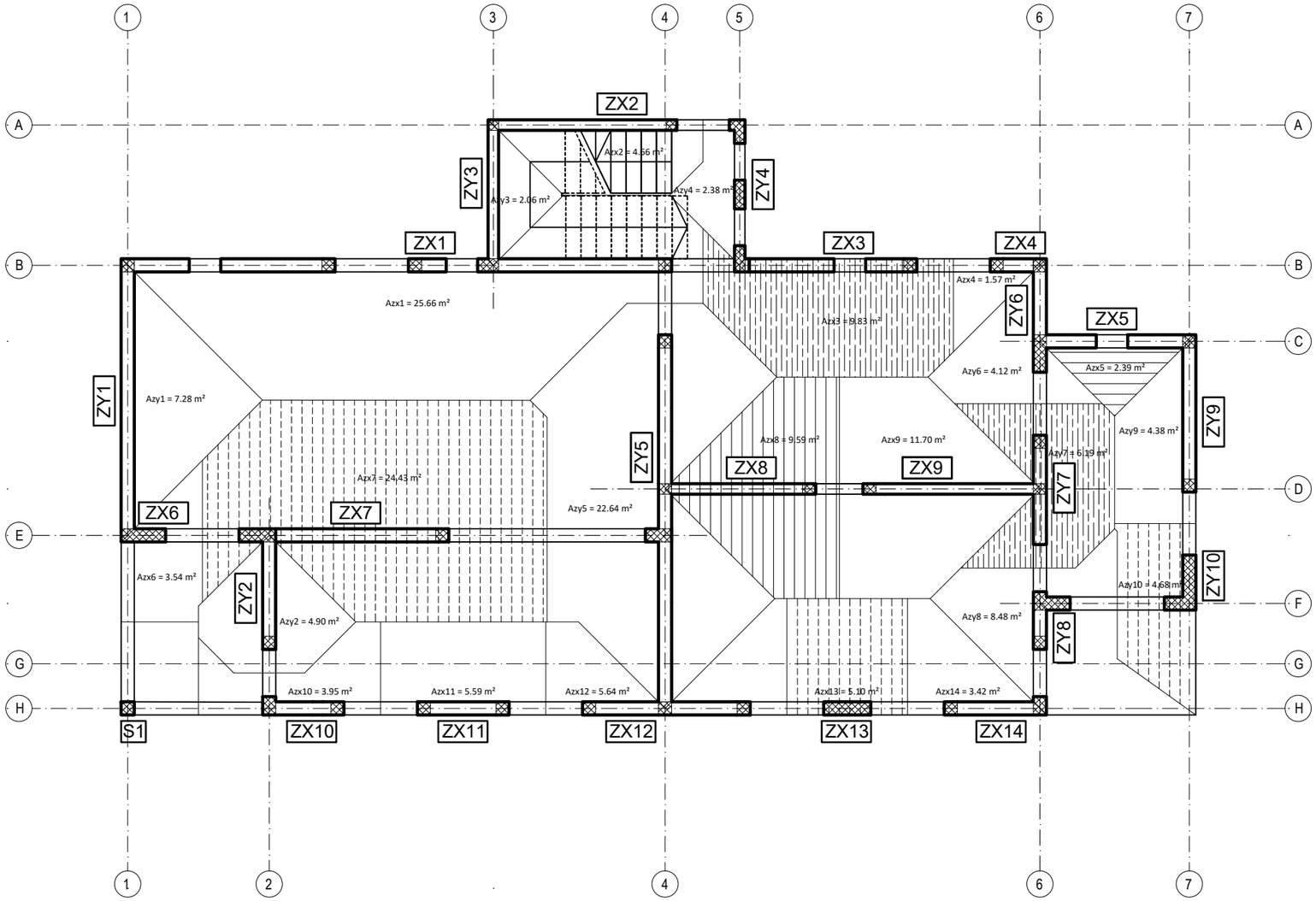
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

predmet: ZAVRŠNI RAD

student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

sadržaj: PLAN POLAGANJA GREDICA NA POZICIJU 400 datum: 27.2.2025 list: 109



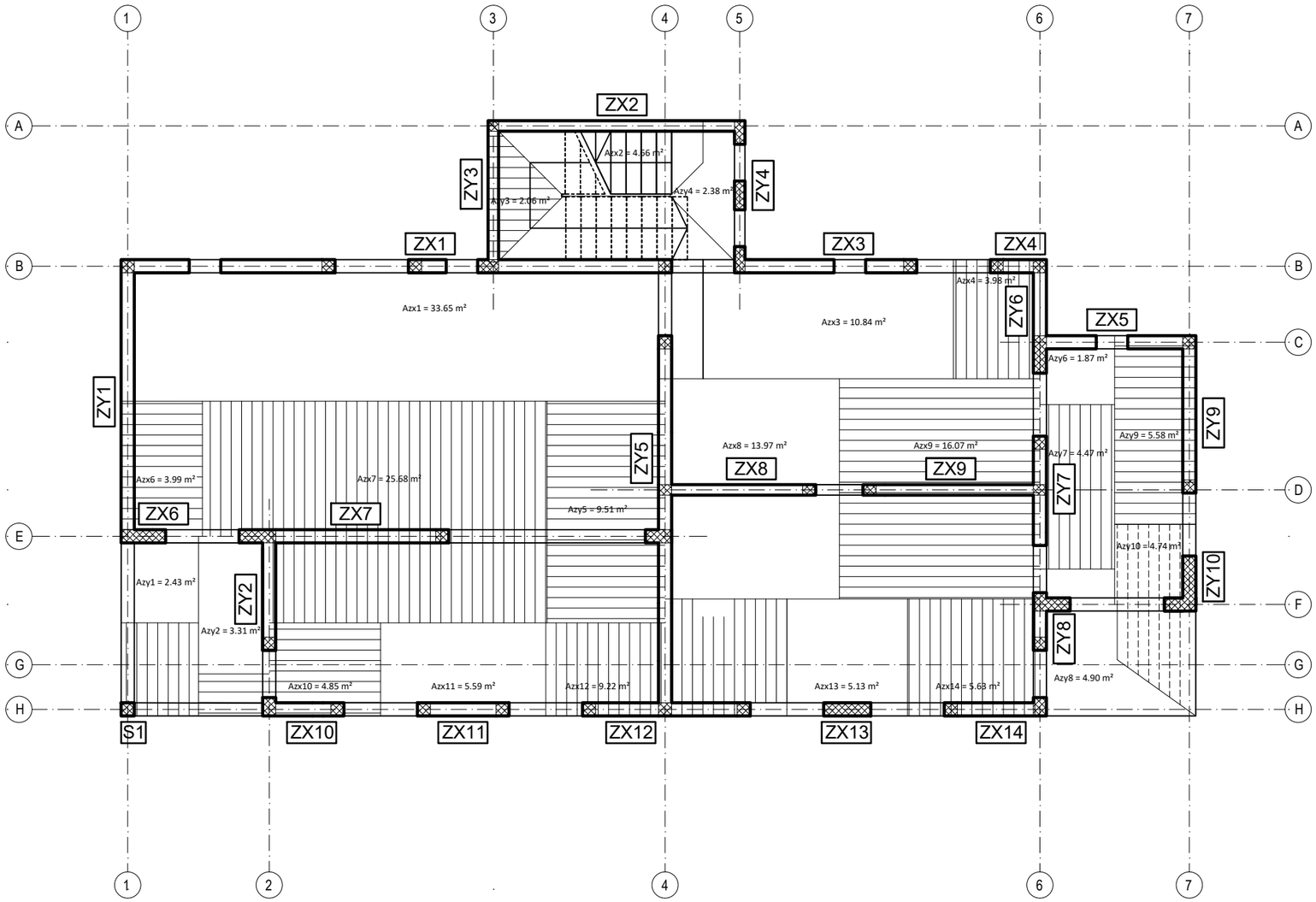
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

predmet: ZAVRŠNI RAD

student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

sadržaj: UTJECAJNE PLOČE POZICIJE 100 KOJE NOSE ZIDOVI datum: 27.2.2025 list: 110



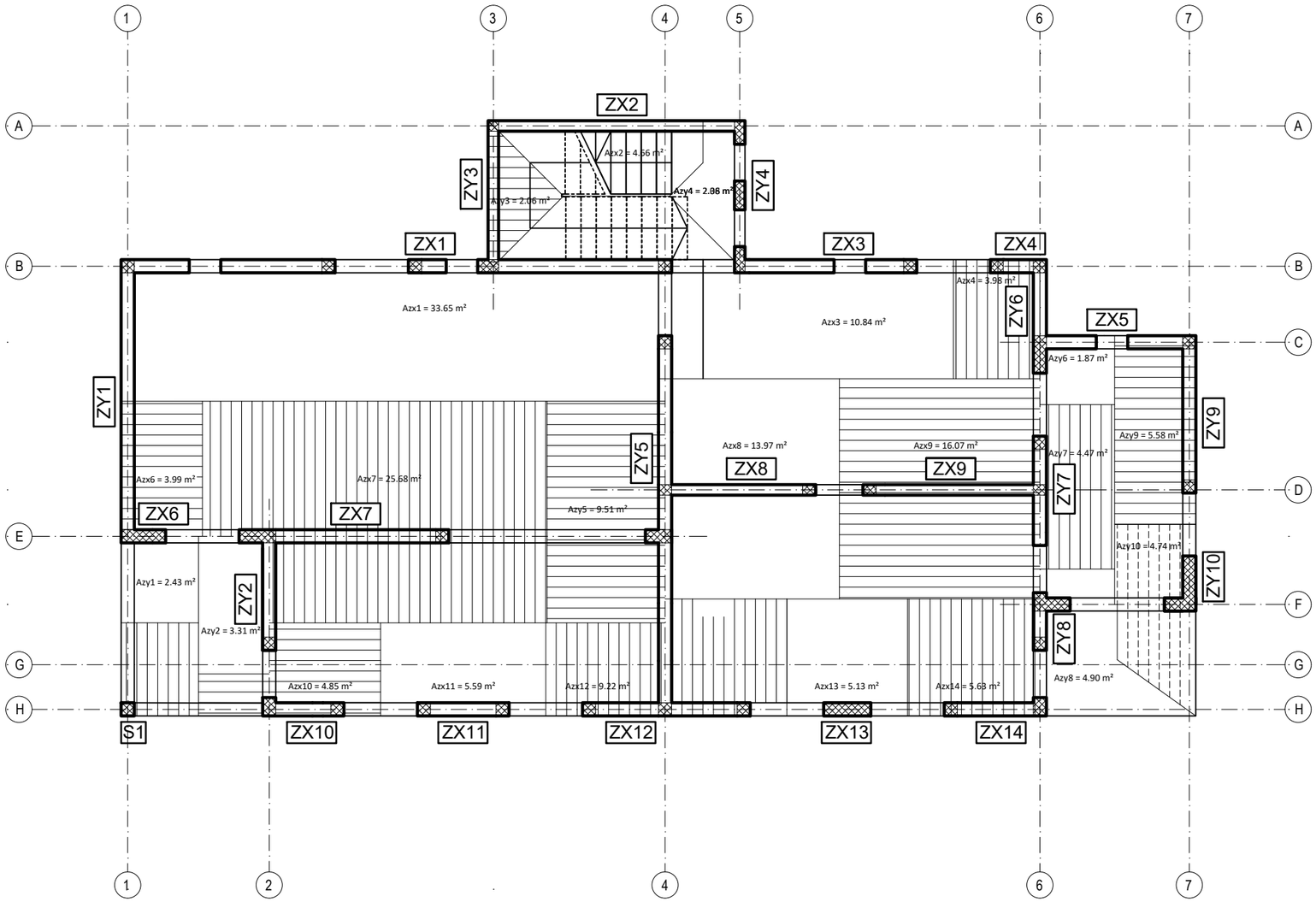
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

predmet: ZAVRŠNI RAD

student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

sadržaj: UTJECAJNE PLOČE POZICIJE 200 KOJE NOSE ZIDOVI datum: 27.2.2025 list: 111



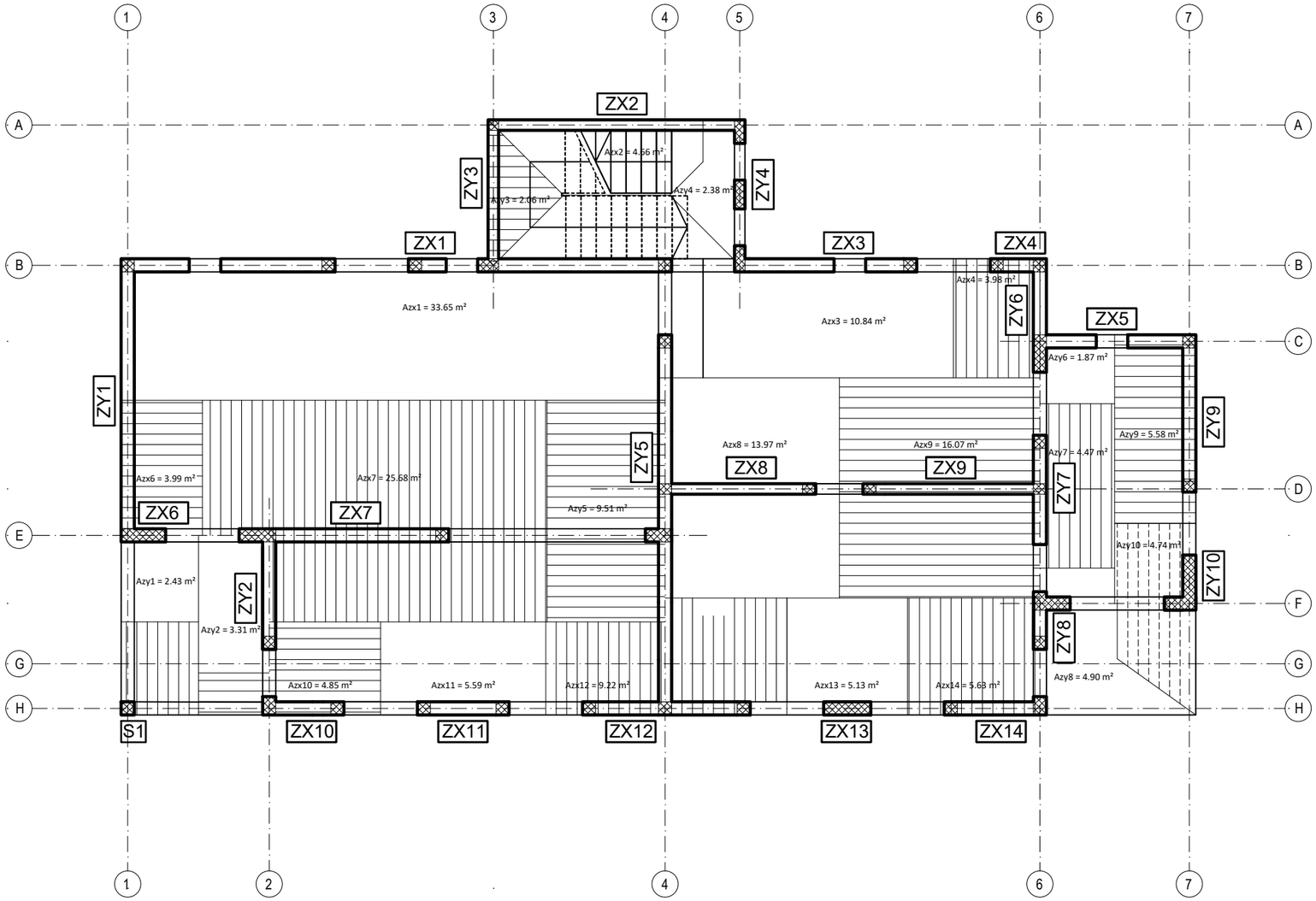
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

predmet: ZAVRŠNI RAD

student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

sadržaj: UTJECAJNE PLOČE POZICIJE 300 KOJE NOSE ZIDOVI datum: 27.2.2025 list: 112



SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

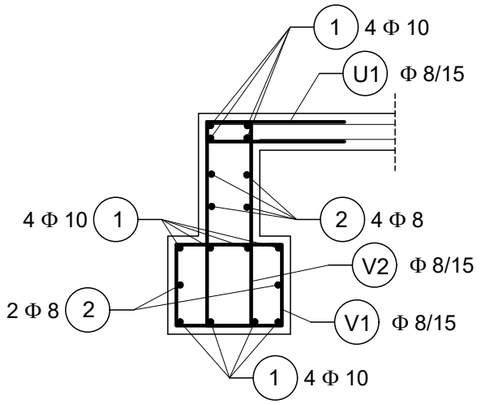
STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

predmet: ZAVRŠNI RAD

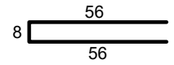
student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

sadržaj: UTJECAJNE PLOČE POZICIJE 400 KOJE NOSE ZIDOVI datum: 27.2.2025 list: 113

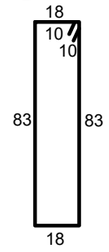
PRESJEK 1-1
M 1:25



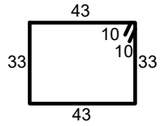
U1 Φ 8 ; L=120



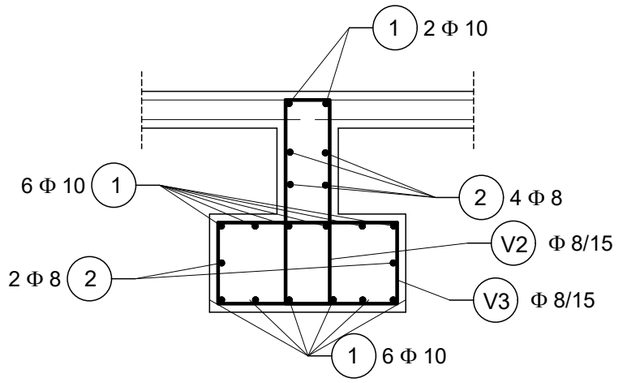
V2 Φ 8 ; L=222



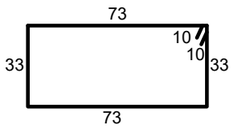
V1 Φ 8 ; L=172



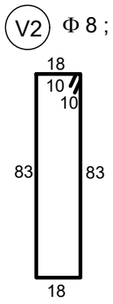
PRESJEK 2-2
M 1:25



V3 Φ 8 ; L=232

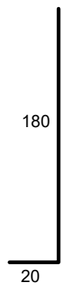


V2 Φ 8 ; L=222



ANKERI NA MJESTU
VERTIKALNIH
SERKLAŽA

A1 Φ 10; L=200 cm



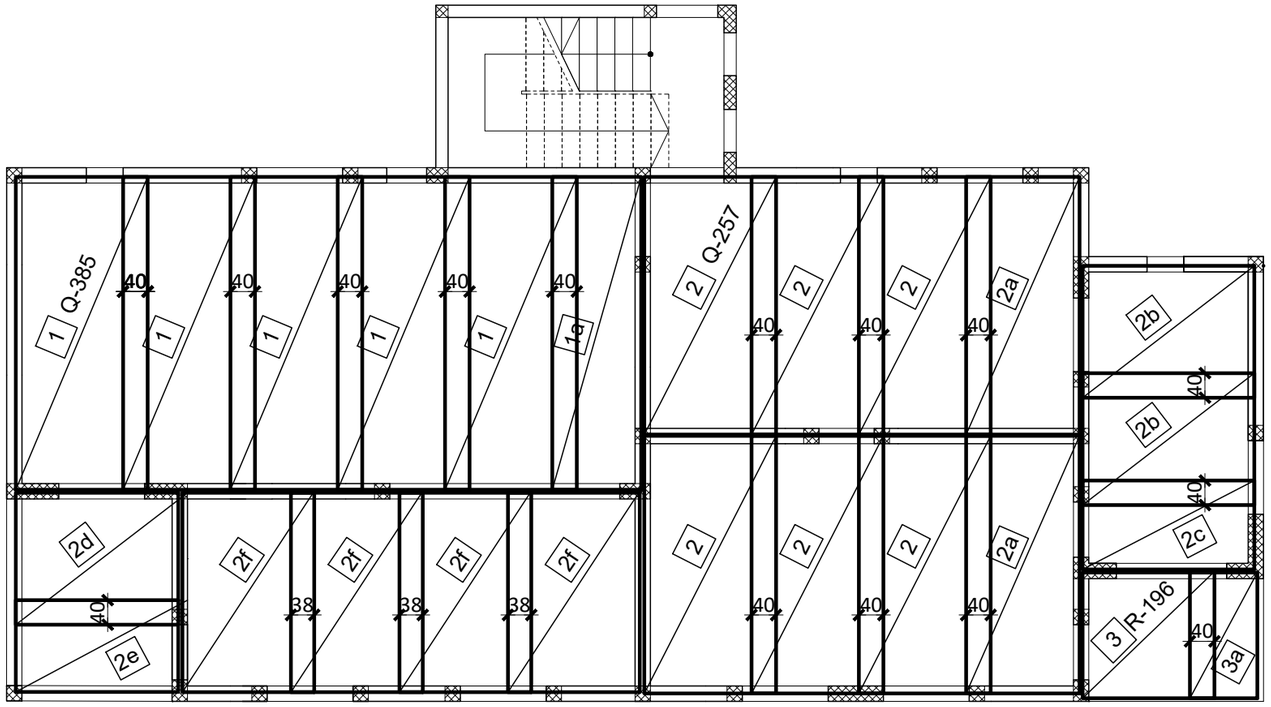
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

predmet: ZAVRŠNI RAD

student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

sadržaj: ARMATURA TEMELJA datum: 27.2.2025 list: 114



1	Q-385; 215/510 (kom 5)
1a	Q-385; 145/510 (kom 1)
2	Q-257; 215/420 (kom 6)
2a	Q-257; 185/420 (kom 2)
2b	Q-257; 215/280 (kom 2)
2c	Q-257; 145/280 (kom 1)
2d	Q-257; 215/265 (kom 1)
2e	Q-257; 215/150 (kom 1)
2f	Q-257; 215/325 (kom 4)
3	R-196; 215/265 (kom 1)
3a	R-196; 110/150 (kom 1)

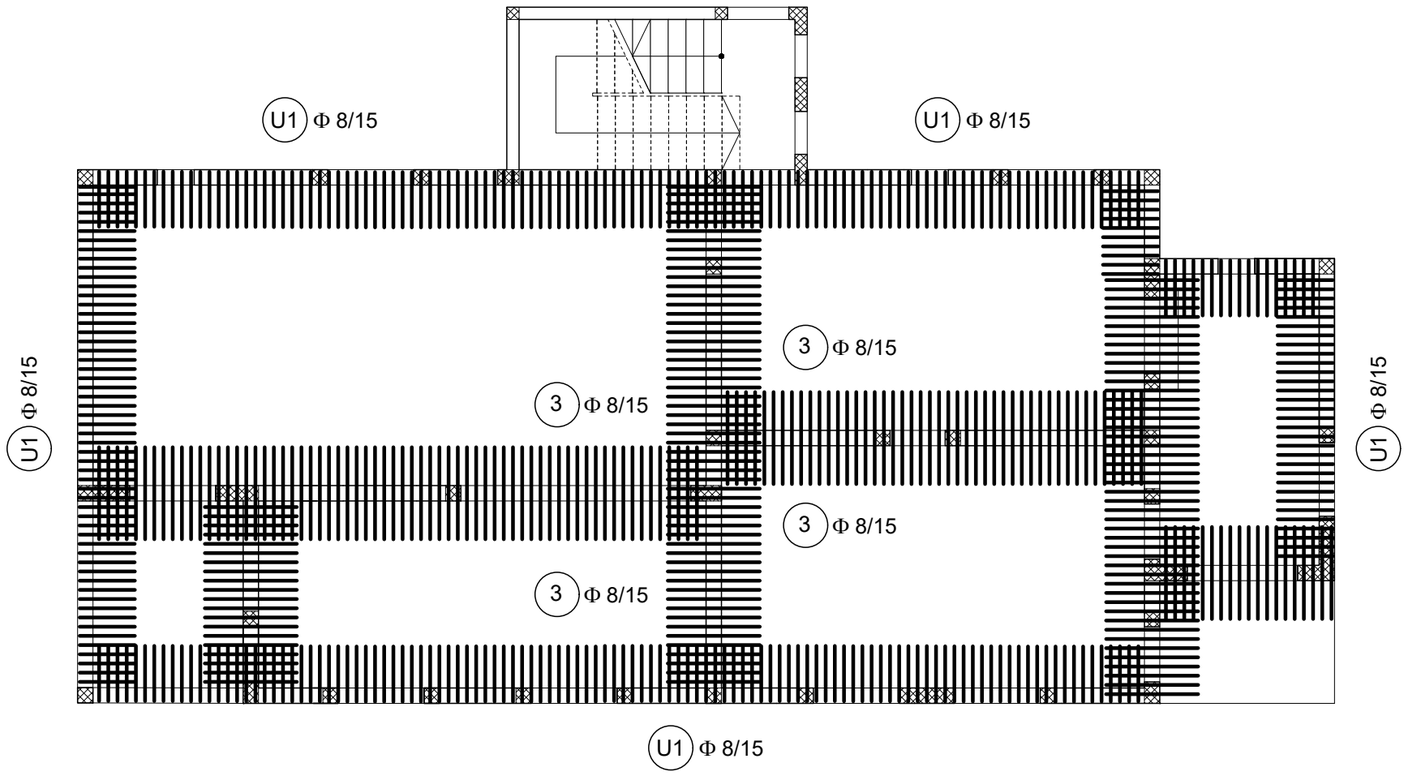
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

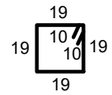
predmet: ZAVRŠNI RAD

student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

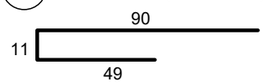
sadržaj: ARMATURA POZ 100 (donja zona - mreže) datum: 27.2.2025 list: 115



V3 Φ 8; L=96 (kom. 654)

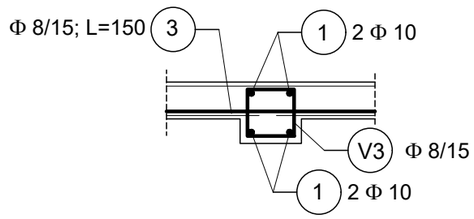


U1 Φ 8; L=150 (kom. 341)

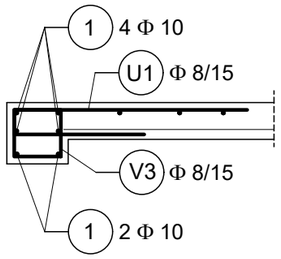


3 Φ 8; L=150 (kom. 252)

HORIZONTALNI SERKLAŽ
M 1:25



RUBNI HORIZONTALNI SERKLAŽ
M 1:25



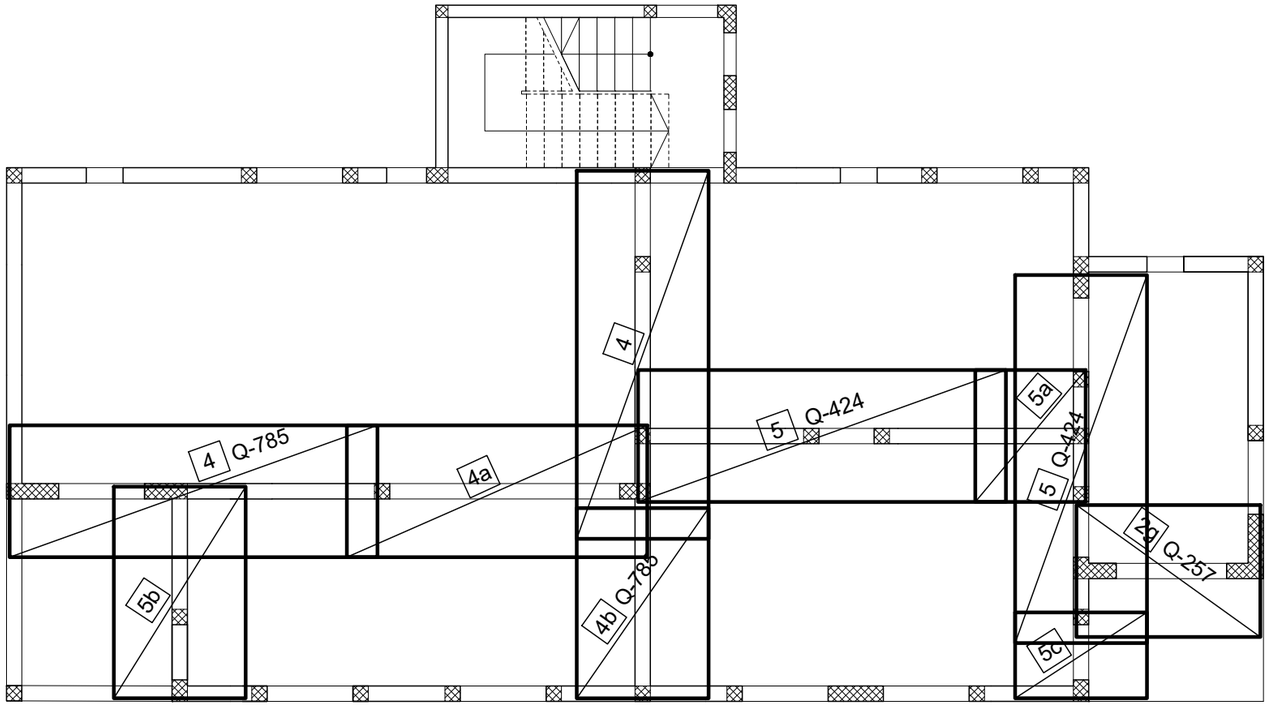
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

predmet: ZAVRŠNI RAD

student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

sadržaj: ARMATURA POZ 100 (donja zona - šipke) datum: 27.2.2025 list: 116



2g	Q-257; 215/300 (kom 1)
4	Q-785; 215/600 (kom 2)
4a	Q-785; 215/490 (kom 1)
4b	Q-785; 215/310 (kom 1)
5	Q-424; 215/600 (kom 2)
5a	Q-424; 215/180 (kom 1)
5b	Q-424; 215/345 (kom 1)
5c	Q-424; 215/140 (kom 1)

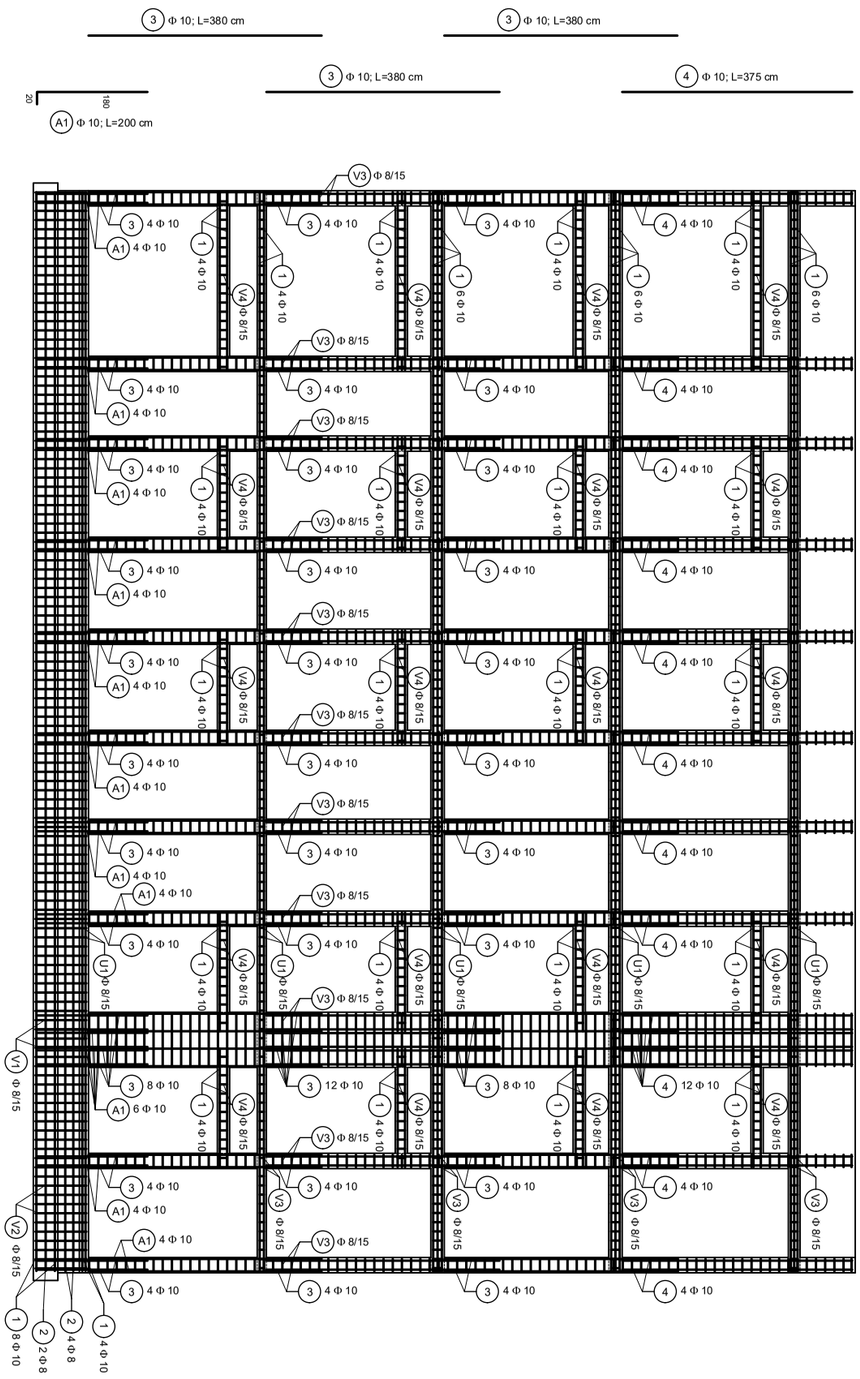
SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

predmet: ZAVRŠNI RAD

student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

sadržaj: ARMATURA POZ 100 (gornja zona - mreže) datum: 27.2.2025 list: 117



SVEUČILIŠTE U SPLITU ◇ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije

Matice hrvatske 15, HR 21000, SPLIT www.gradst.hr

STRUČNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

predmet: ZAVRŠNI RAD

student-ica: MIRJO STANIĆ LUČIN mjerilo: M 1:100

sadržaj: ARMATURA ZIDA U OSI H datum: 27.2.2025 list: 118