

1. Dimenzionisati ploču **POS 1** ($d_p = 16 \text{ cm}$) u karakterističnim presecima. Usvojeni raspored armature prikazati u osnovi. Šipke pozicionirati i dati stvarne dužine, a nije potrebno davati broj komada i rekapitulaciju. Donju zonu ploče **POS 1** armirati mrežastom armaturom.
2. Dimenzionisati gredu **POS 2** ($b_2/d_2 = 25/50 \text{ cm}$) u karakterističnim presecima prema **M** i **T**. Dimenzionisane preseke nacrtati u razmeri 1:10.
3. Izvršiti analizu opterećenja i sračunati statičke uticaje za ram **POS 4**, **POS S1**, **POS S2** za stalno, povremeno i opterećenje vetrom. Gređa **POS 3** je istih dimenzija kao **POS 2**. Širina svih elemenata rama je $b=40 \text{ cm}$. Sopstvenu težinu **POS S1** i **POS S2** zanemariti. Na **PODUŽNU** fasadu konstrukcije (videti skicu) deluje i vetar, čije dejstvo je predstavljeno **UKUPNOM** horizontalnom silom. Ova sila deluje u nivou tavanice, koja se može smatrati krutom ravni. Odrediti horizontalno pomeranje konstrukcije.
4. Odrediti potrebnu površinu armature stubova (sve stubove armirati istovetno). Dimenzionisani presek nacrtati u razmeri 1:10.

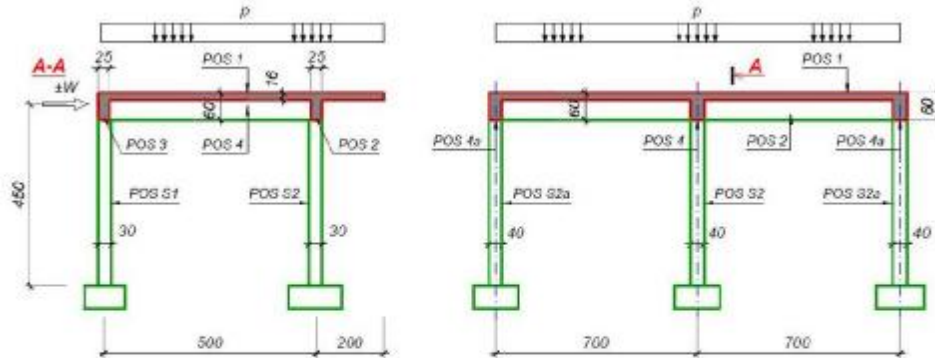
Podaci za proračun:

$\lambda = 6.0 \text{ m}$	$a = 2.0 \text{ m}$	$\Delta g = 2 \text{ kN/m}^2$	$d_4 = 60 \text{ cm}$
$L = 5.5 \text{ m}$	$H = 4.0 \text{ m}$	$p = 2.5 \text{ kN/m}^2$	$d_s = 30 \text{ cm}$
MB 30	RA 400/500	$W = \pm 270 \text{ kN}$	

Pismeni ispit 10.07.2014.

3

1. Za konstrukciju prikazanu na skici potrebno je:



Odrediti potrebnu površinu armature stubova tako da svi stubovi budu jednako armirani. Na **PODUŽNU** fasadu konstrukcije (videti skicu) deluje i vetar, čije dejstvo je predstavljeno **UKUPNOM** horizontalnom silom; ($W = 270 \text{ kN}$). Ova sila deluje u nivou tavanice, koja se može smatrati krutom ravni. Odrediti horizontalno pomeranje konstrukcije. Dimenzionisani presek nacrtati u razmeri 1:10. Pri proračunu zanemariti sopstvenu težinu stubova i efekte tečenja betona. Korisno opterećenje $p = 5.0 \text{ kN/m}^2$.

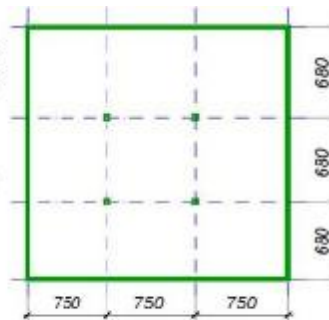
Pismeni ispit 10.07.2014.

4

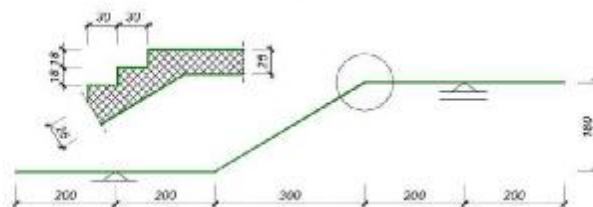
2. Tipska ploča ($d_w = 26 \text{ cm}$) međuspratne konstrukcije petospratnog objekta prikazana na skici je oslonjena na pravougaone stubove ($b/d = 40/50 \text{ cm}$) i grede ($b/d = 35/60 \text{ cm}$) po obimu. Pored sopstvene težine, ploča je opterećena i povremenim opterećenjem $p = 5 \text{ kN/m}^2$.

a. izvršiti kontrolu probijanja stuba kroz tipsku tavanicu. Usvojeni detalj osiguranja (osiguranje armaturom, kapiteli) nacrtati u osnovi i preseku.

b. Odrediti minimalnu potrebnu debljinu temeljne ploče. Usvojeni detalj osiguranja (osiguranje armaturom, kapiteli) nacrtati u osnovi i preseku.

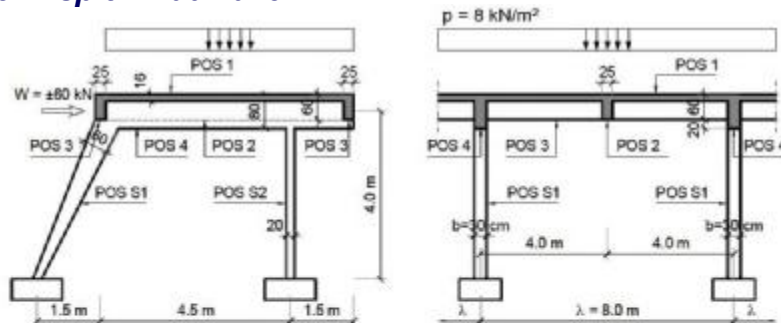


3. Nacrtati plan armature stepeništa prikazanog na skici. Pored sopstvene težine, stepenište je opterećeno i povremenim opterećenjem $p = 2.5 \text{ kN/m}^2$. Šipke pozicionirati i dati stvarne dužine, a nije potrebno davati broj komada i rekapitulaciju.



Pismeni ispit 12.06.2013.

5



1. Za neko srednje polje konstrukcije prikazane na skici, potrebno je:
 - 1.1 Dimenzionisati u merodavnim presecima ploču **POS 1** ($d_p = 16$ cm). Usvojenu armaturu prikazati u osnovi (posebno gornja i donja zona).
 - 1.2 Dimenzionisati **POS 2** i **POS 3** ($b/d = 25/60$ cm) prema M i T .
 - 1.3 Izvršiti analizu opterećenja za ram **POS 4**, **POS S1**, **POS S2** i nacrtati dijagrame M , N , T za stalno, povremeno i opterećenje vetrom (alternativni uticaj).
 - 1.4 Dimenzionisati **POS 4**, **POS S1** i **POS S2** u karakterističnim presecima prema merodavnim uticajima sračunatim u prethodnoj tački. Za dužinu izvijanja stuba **POS S2** usvojiti sistemnu dužinu štapa.
- Sva dimenzionisanja propratiti crtežima usvojenih poprečnih preseka. Dopuštene su slobodno-ručne skice, sa svim neophodnim kotama i oznakama.
- Podaci za proračun: **MB 30** ; **RA 400/500** ; **W = ± 60 kN** (sila svedena na jedan ram)

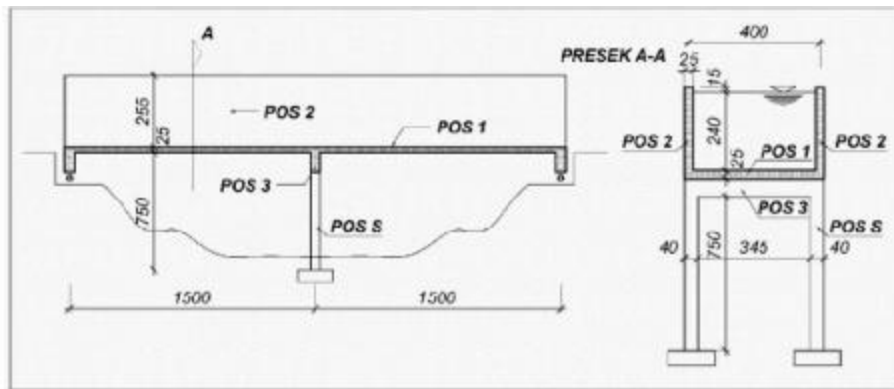
Pismeni ispit 12.06.2013.

6

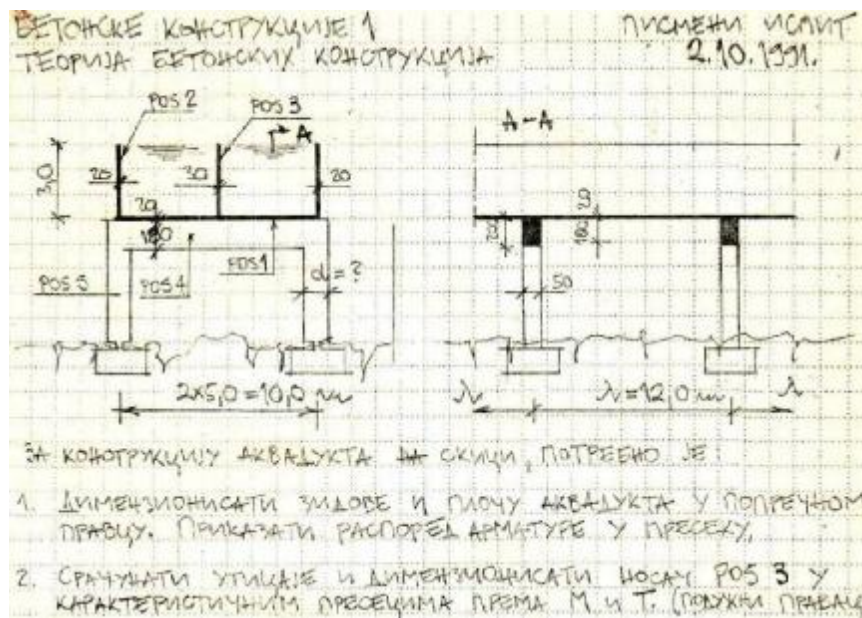
2. Tipska ploča međuspratne višespratne konstrukcije, debljine $d_p = 20$ cm, direktno je oslonjena na stubove konstantnog, kružnog poprečnog preseka prečnika **50 cm**. Osovinsko rastojanje stubova je **6.0 m** u oba ortogonalna pravca. Pored sopstvene težine, ploča je opterećena i povremenim jednako raspodeljenim opterećenjem $p = 10$ kN/m² (deluje istovremeno po svim pločama). Za neko srednje polje razmatrane konstrukcije potrebno je:
 - a. izvršiti kontrolu probijanja stuba kroz tipsku tavanicu i, po potrebi izvršiti osiguranje. Detalj osiguranja nacrtati u osnovi i preseku. U slučaju formiranja kapitela, usvojiti oblik, debljinu i dimenzije u osnovi;
 - b. temeljna ploča objekta je debljine $d_{TP} = 60$ cm, armirana ispod stubova armaturom **R028/10** u oba pravca. Odrediti maksimalni broj tipskih etaža koji je moguće izvesti, smatrajući da je reaktivno opterećenje jednako raspodeljeno. Izvršiti osiguranje od probijanja za usvojeni broj spratova. Usvojeni detalj osiguranja nacrtati u osnovi i preseku.
 - c. za usvojeni broj spratova iz prethodne tačke dimenzionisati stub kao spiralno armiran. Nacrtati usvojeni presek.

Potrebnu površinu armature za prihvatanje momenata savijanja u zoni stuba odrediti metodom zamenjujućih traka. Kvalitet materijala: **MB 40**, **RA 400/500**. Zadate podatke **NE MENJATI**.

Zadatak 1: **80 poena**. Zadatak 2: **40 poena**. Pozitivna ocena: **≥ 55 poena**.

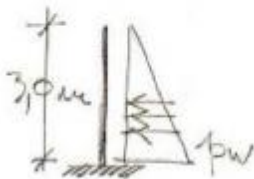


1. Za konstrukciju akvadukta prema skici, potrebno je:
 - 1.1 Izvršiti analizu opterećenja, sračunati statičke uticaje i dimenzionisati ploču POS 1 ($d_p = 25$ cm) u karakterističnim presecima.
 - 1.2 Izvršiti analizu opterećenja, sračunati statičke uticaje i dimenzionisati gredu POS 2 ($b/d = 25/280$ cm) u karakterističnim presecima.
 - 1.3 Skicirati u približnoj razmeri plan armature ploče POS1 i grede POS2 u poprečnom preseku.



POS 2 – ПОПРЕЧНИ ПРАВАЦ

1. СТАТИЧКИ СИСТЕМ И АНАЛИЗА ОПТЕРЕТЕЊА



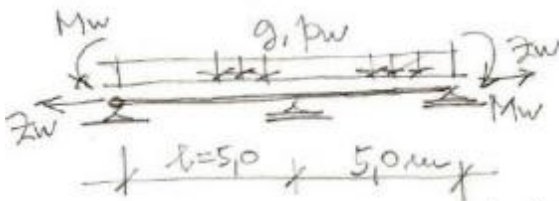
$$p_w = \gamma_w \cdot h = 10,0 \cdot 30 = 300 \text{ kN/m}^2$$

$$M_w = 30,0 \cdot \frac{30^2}{6} = 4500 \text{ kNm/m}^2$$

$$R_w = 30,0 \cdot 30/2 = 450 \text{ kN/m}^2$$

POS 1 – КОТИЊАЛНА ПЛОЧА

1. СТАТИЧКИ СИСТЕМ И АНАЛИЗА ОПТЕРЕТЕЊА



$$q = 0,20 \cdot 25,0 = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

$$p_w = 3,0 \cdot 10,0 = 30,0 \text{ kN/m}^2$$

$$M_w = 45,0 \text{ kNm/m}^2$$

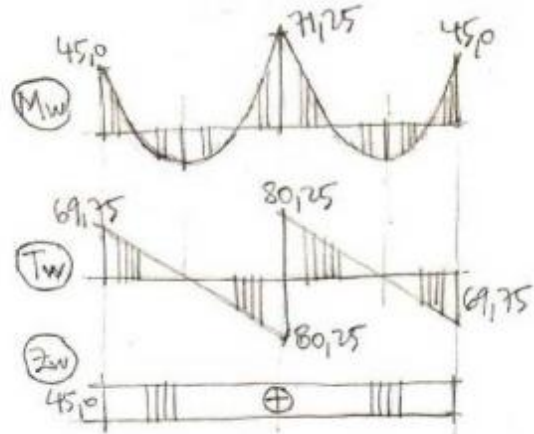
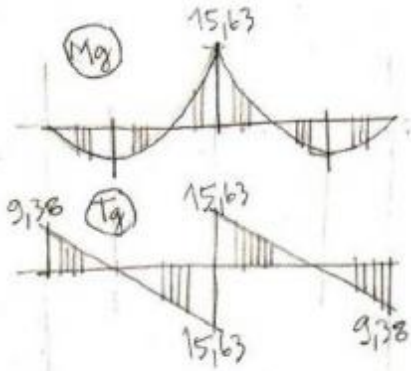
$$z_w = 45,0 \text{ kN/m}^2$$

3. ДИЈАГРАМИ ПРЕСЕЧНИХ СИЛА

Z.

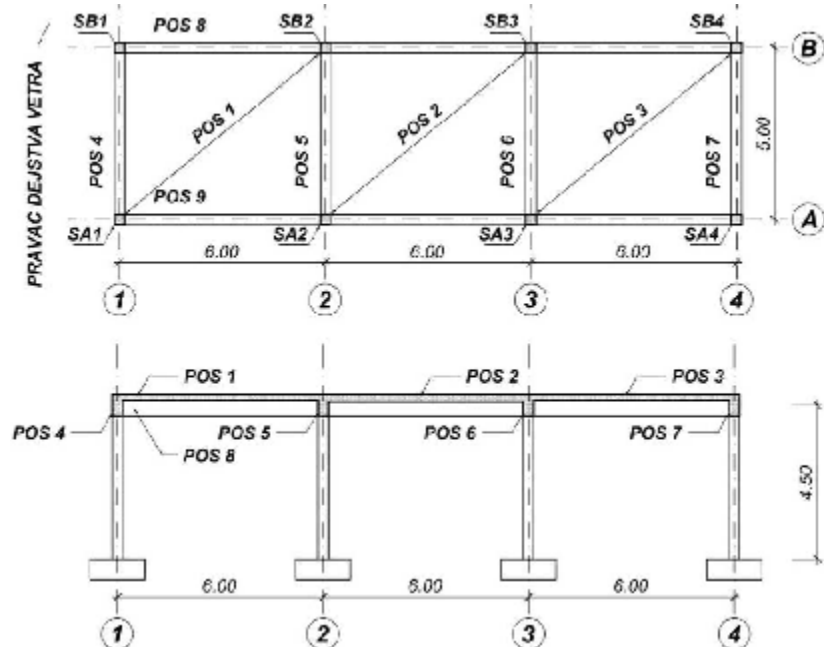
а) СТАЛНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

б) ВОДА



Pismeni ispit 22.09.2013.

12



Pismeni ispit 22.09.2013.

13

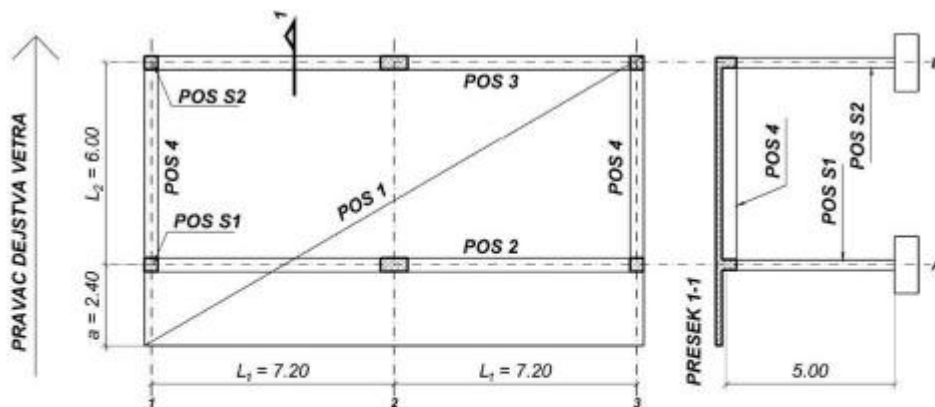
Konstrukcija prikazana na skici, pored sopstvene težine elemenata, opterećena je i jednako raspodeljenim povremenim opterećenjem $p = 8 \text{ kN/m}^2$ koje se može naći u **PROIZVOLJNOM** položaju na pločama POS 1, POS 2 i POS 3. Na **PODUŽNU** fasadu konstrukcije deluje i vetar, čije dejstvo se može predstaviti **UKUPNOM** horizontalnom silom od $W = \pm 160 \text{ kN}$. Ova sila deluje u nivou tavanice, koja se može smatrati krutom ravni. Prema **MERODAVNIM** uticajima, u zavisnosti od položaja povremenog opterećenja, potrebno je:

- 1.1 Dimenzionisati u karakterističnim presecima ploče POS1, POS2 i POS3 ($d_p = 16 \text{ cm}$)
- 1.2 Izvršiti analizu opterećenja, sračunati statičke uticaje i dimenzionisati gredu **POS 8**.
- 1.3 Izvršiti analizu opterećenja, sračunati statičke uticaje i dimenzionisati gredu **POS 5**.
- 1.4 Odrediti potrebnu površinu armature stuba **SB2** za **TOTALNO** opterećenje. Ukoliko je potrebno, uvesti u proračun izvijanje.

Napomena: Sve grede su dimenzija $b/d = 30/50 \text{ cm}$, a stubovi $b/d = 30/30 \text{ cm}$. Pri proračunu uticaja od dejstva gravitacionog opterećenja zanemariti ramovsko sadejstvo elemenata konstrukcije.
Materijali: MB30, RA400/500

Pismeni ispit 11.02.2014.

14



1. Konstrukcija prikazana na skici, pored sopstvene težine elemenata, opterećena je i jednako raspodeljenim povremenim opterećenjem $p = 8 \text{ kN/m}^2$ koje se može naći u **PROIZVOLJNOM** položaju na ploči POS 1. Na **PODUŽNU** fasadu konstrukcije deluje i vetar, čije dejstvo se može predstaviti **UKUPNOM** horizontalnom silom od $W = \pm 120 \text{ kN}$. Ova sila deluje u nivou tavanice, koja se može smatrati krutom ravni. Potrebno je:

Pismeni ispit 11.02.2014.

15

1. Konstrukcija prikazana na skici, pored sopstvene težine elemenata, opterećena je i jednako raspodeljenim povremenim opterećenjem $p = 8 \text{ kN/m}^2$ koje se može naći u **PROIZVOLJNOM** položaju na ploči POS 1. Na **PODUŽNU** fasadu konstrukcije deluje i vetar, čije dejstvo se može predstaviti **UKUPNOM** horizontalnom silom od $W = \pm 120 \text{ kN}$. Ova sila deluje u nivou tavanice, koja se može smatrati krutom ravni. Potrebno je:

- 1.1 Sračunati statičke uticaje i dimenzionisati armaturu ploče POS1. Skicirati u približnoj razmeri plan armature.
- 1.2 Izvršiti analizu opterećenja, sračunati statičke uticaje i dimenzionisati gredu **POS 2** u karakterističnim pesecima.
- 1.3 Odrediti potrebnu površinu armature svih elemenata rama u osi 1 (POS S1, POS 4 i POS S2).

Napomena: Sve grede su dimenzija $b/d = 25/70 \text{ cm}$, ivični stubovi $b/d = 25/25 \text{ cm}$, središnji stubovi $b/d = 50/25 \text{ cm}$, a ploča $d_p = 16 \text{ cm}$. Pri proračunu statičkih uticaja u gredama, usled dejstva gravitacionog opterećenja, zanemariti ramovsko sadejstvo elemenata konstrukcije.

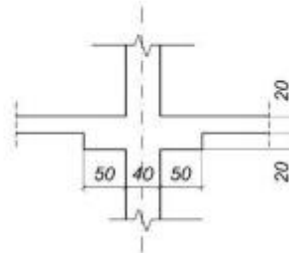
Pismeni ispit 11.02.2014.

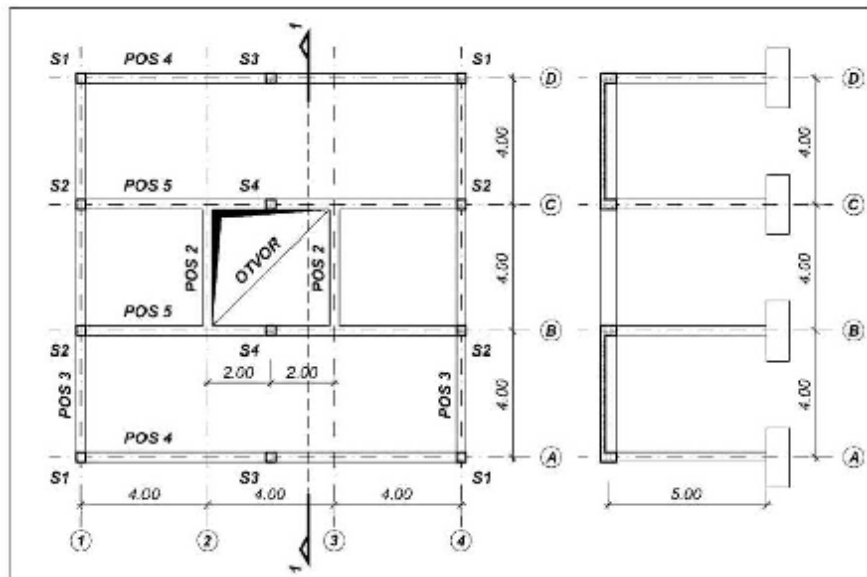
16

2. Odrediti vrednost korisnog opterećenja kojim je moguće opteretiti ploču kako ne bi došlo do loma usled proboja. Na skici je dat detalj oslonca ploče na središnji stub konstrukcije. Ploča je raspona $7,2 \times 7,2 \text{ m}$, dok je usvojena armatura u gornjoj zoni ploče $R\text{Ø}19/10$ u oba pravca. Ne kontrolisati nosivost ploče na savijanje i ne koristiti armaturu za osiguranje ploče od proboja.

Za usvojenu vrednost korisnog opterećenja iz prethodne tačke odrediti minimalnu debljinu temeljne ploče petospratne konstrukcije. Potrebnu površinu armature za prihvatanje momenata savijanja u zoni stuba odrediti metodom zamenjujućih traka.

Materijali: MB30, RA400/500

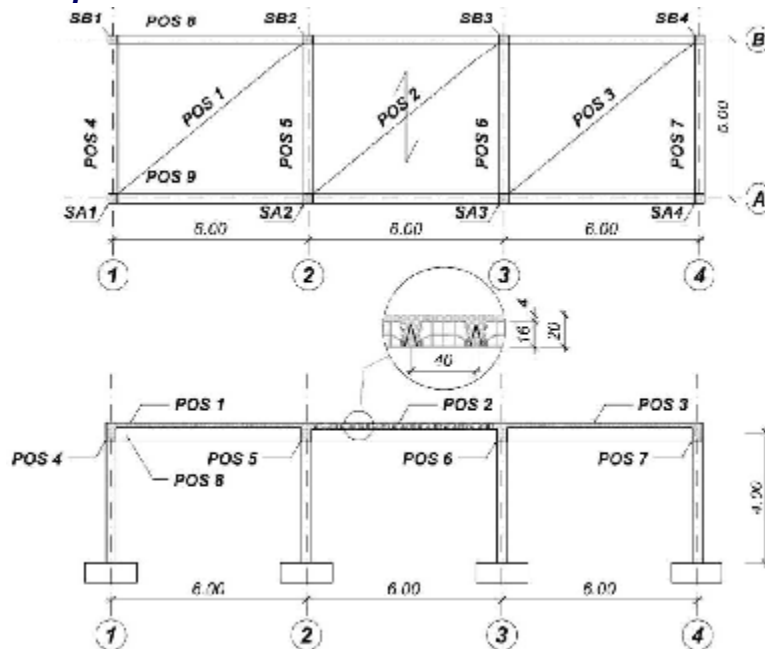




1. Konstrukcija prikazana na skici 1, pored sopstvene težine elemenata, opterećena je i dodatnim stalnim opterećenjem $\Delta g = 2.0 \text{ kN/m}^2$, kao i povremenim opterećenjem, $p = 3.0 \text{ kN/m}^2$. Za dejstvo totalnog opterećenja potrebno je uraditi sledeće:

- 1.1 Dimenzionisati ploču POS1
- 1.2 Izvršiti analizu opterećenja, sračunati statičke uticaje i dimenzionisati gredu POS 3.
- 1.3 Izvršiti analizu opterećenja, sračunati statičke uticaje i dimenzionisati gredu POS 5. Skicirati u približnoj razmeri plan armature grede (sa specifikacijom).
- 1.4 Dimenzionisati stub S2 u preseku iznad temelja. Usvojiti da je dužina izvijanja stuba jednaka $1.2 \times 5.00 \text{ m}$.
- 1.5 Sračunati varijantno rešenje ploče POS1 u kome je ploča polumontažna LMT konstrukcija, debljine $16+4=20 \text{ cm}$. Osnovna armatura donjeg pojasa rešetke montažnih gredica je $2\text{Ø}8$ (kvalitet 500/560 MPa), osno rastojanje rebara $e_0 = 40 \text{ cm}$, a sopstvena težina 3.5 kN/m^2

Debljina ploče $d = 14 \text{ cm}$; svi stubovi dimenzija $b/d = 30/30 \text{ cm}$; Sve grede dimenzija $b/d = 30/50 \text{ cm}$



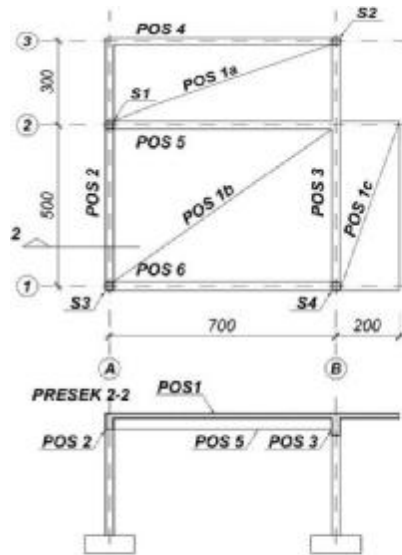
Konstrukcija prikazana na skici, pored sopstvene težine elemenata, opterećena je i jednako raspodeljenim povremenim opterećenjem $p = 4 \text{ kN/m}^2$ koje se može naći u **PROIZVOLJNOM** položaju na pločama POS 1, POS 2 i POS 3. Na **PODUŽNU** fasadu konstrukcije deluje i vetar, čije dejstvo se može predstaviti **UKUPNOM** horizontalnom silom od $W = \pm 120 \text{ kN}$. Ova sila deluje u nivou tavanice, koja se može smatrati krutom ravni. Prema **MERODAVNIM** uticajima, u zavisnosti od položaja povremenog opterećenja, potrebno je:

- 1.1 Dimenzionisati u karakterističnim presecima ploče POS1, POS2 i POS3. Ploče POS1 i POS3 su pune ploče ($d_p = 16 \text{ cm}$), dok je ploča POS2 polumontažna LMT konstrukcija (vidi skicu). Osnovna armatura donjeg pojasa rešetke montažnih gredica je $2\text{Ø}8$ (MA 500/560), osno rastojanje rebara $e_b = 40 \text{ cm}$, a sopstvena težina 3.0 kN/m^2 .
- 1.2 Izvršiti analizu opterećenja, sračunati statičke uticaje i dimenzionisati gredu **POS 8**.
- 1.3 Izvršiti analizu opterećenja, sračunati statičke uticaje i dimenzionisati gredu **POS 5**.
- 1.4 Odrediti potrebnu površinu armature stubova (sve stubove armirati istovetno). Ukoliko je potrebno, uvesti u proračun izvijanje.
- 1.5 Skicirati plan armature poprečnog rama u približnoj razmeri (podužni presek, karakteristični poprečni preseci).

Napomena: Sve grede su dimenzija $b/d = 25/50 \text{ cm}$, a stubovi $b/d = 25/25 \text{ cm}$. Pri proračunu uticaja od dejstva gravitacionog opterećenja zanemariti ramovsko sadejstvo elemenata konstrukcije.
Materijali: MB30, RA400/500

Pismeni ispit 25.01.2012.

21



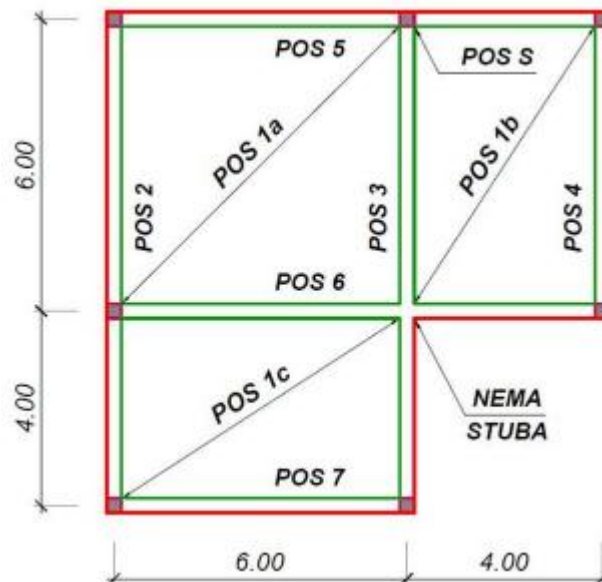
1. Za konstrukciju prikazanu na skici, opterećenu povremenim opterećenjem, $p = 5.0 \text{ kN/m}^2$, potrebno je:

- 1.1. Dimenzionisati u merodavnim presecima ploču POS 1 ($d_p = 16 \text{ cm}$). Usvojenu armaturu prikazati u osnovi (posebno gornja i donja zona). Uraditi i specifikaciju armature.
- 1.2. Dimenzionisati grede POS 2 ($b/d = 30/50 \text{ cm}$) i POS 3 ($b/d = 30/70 \text{ cm}$) prema M i T . Grede POS 4, 5 i 6 su dimenzija $b/d = 30/60 \text{ cm}$.
- 1.3. Dimenzionisati stubove POS S1 ($b/d = 30/30 \text{ cm}$) i POS S2 ($b/d = 30/30 \text{ cm}$). Za sistemsku dužinu izvijanja usvojiti $l = 6.0 \text{ m}$

2. Za ploču POS 1b prema dispoziciji iz prvog zadatka, uraditi varijantno rešenje u kome bi puna ploča bila zamenjena rešetkama. Ukupna visina konstrukcije $16+4 \text{ cm}$, osnovna armatura donjeg pojasa rešetke gredica $2\phi 8$ (MA 500/560), osno rastojanje rebara $e_0 = 40 \text{ cm}$, sopstvena težina 3.0 kN/m^2 .

Pismeni ispit 25.06.2010.

22



Pismeni ispit 25.06.2010.

23

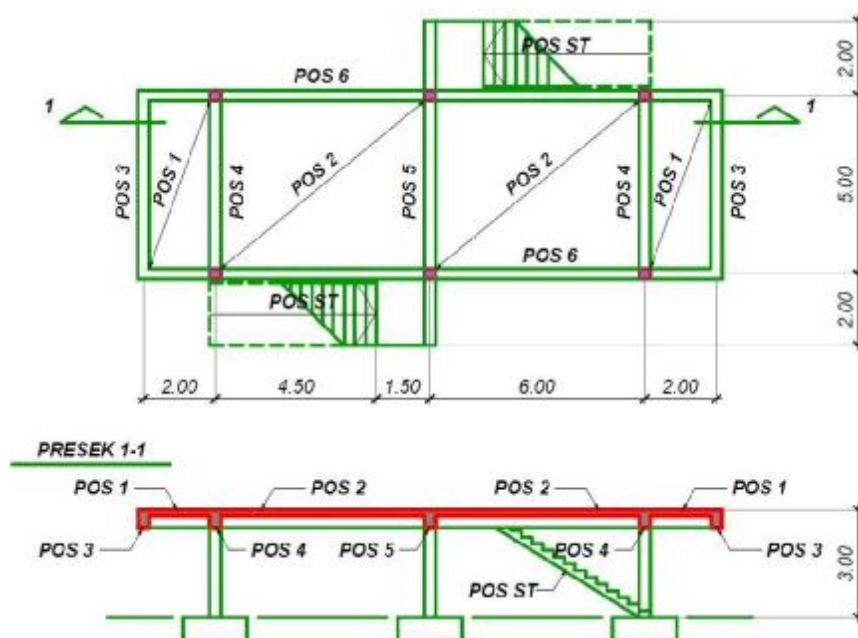
1. Za međuspratnu konstrukciju prikazanu na skici, potrebno je:
 - 1.1 Sračunati statičke uticaje i dimenzionisati u karakterističnim presecima ploče **POS 1a, 1b, 1c** ($d_p = 16$ cm). Usvojenu armaturu prikazati u osnovi (posebno gornja i donja zona).
 - 1.2 Izvršiti analizu opterećenja, sračunati statičke uticaje i dimenzionisati gredu **POS 3** ($b/d = 25/80$ cm).
 - 1.3 Izvršiti analizu opterećenja, sračunati statičke uticaje i dimenzionisati gredu **POS 5** ($b/d = 25/40$ cm).
 - 1.4 Skicirati plan armature **POS 3** u približnoj razmeri (podužni presek, karakteristični poprečni preseći).
 - 1.5 Dimenzionisati stub **POS S** ($b/d = 25/25$ cm). Uzeti u obzir vitkost stuba (usvojiti dužinu izvijanja u oba pravca $L_1 = 5.0$ m). Pri dimenzionisanju stuba uzeti u obzir da je konstrukcija **DVOSPATNA** (dve tipske etaže).

$$p = 8 \text{ kN/m}^2 \text{ - povremeno opterećenje na pločama}$$

2. Za ploču **POS 1c** prema dispoziciji iz prvog zadatka, uraditi varijantno rešenje u kome bi puna ploča bila zamenjena fert gredicama. Ukupna visina konstrukcije 16+4 cm, osnovna armatura donjeg pojava rešetke gredica 2Ø8 (MA 500/560), osno rastojanje rebara $e_0 = 40$ cm, sopstvena težina 3.0 kN/m².

Pismeni ispit 16.02.2011.

24



Pismeni ispit 16.02.2011.

25

1. Za konstrukciju prikazanu na skici, za dejstvo totalnog opterećenja ($p = 5.0 \text{ kN/m}^2$), potrebno je:

- 1.1 Sračunati statičke uticaje i dimenzionisati u karakterističnim presecima ploče **POS 1** i **POS 2** ($d_p = 16 \text{ cm}$). Usvojenu armaturu prikazati u osnovi (posebno gornja i donja zona).
- 1.2 Sračunati statičke uticaje, dimenzionisati i skicirati plan armature stepeništa u podužnom preseku. Stepenci su dimenzija $b/h = 30/18.75 \text{ cm}$, bez obloge.
- 1.3 Izvršiti analizu opterećenja, sračunati statičke uticaje i dimenzionisati grede **POS 5** ($b/d = 30/50 \text{ cm}$) i **POS 6** ($b/d = 30/50 \text{ cm}$)
- 1.4 Skicirati plan armature **POS 5** u približnoj razmeri (podužni presek, karakteristični poprečni preseci).