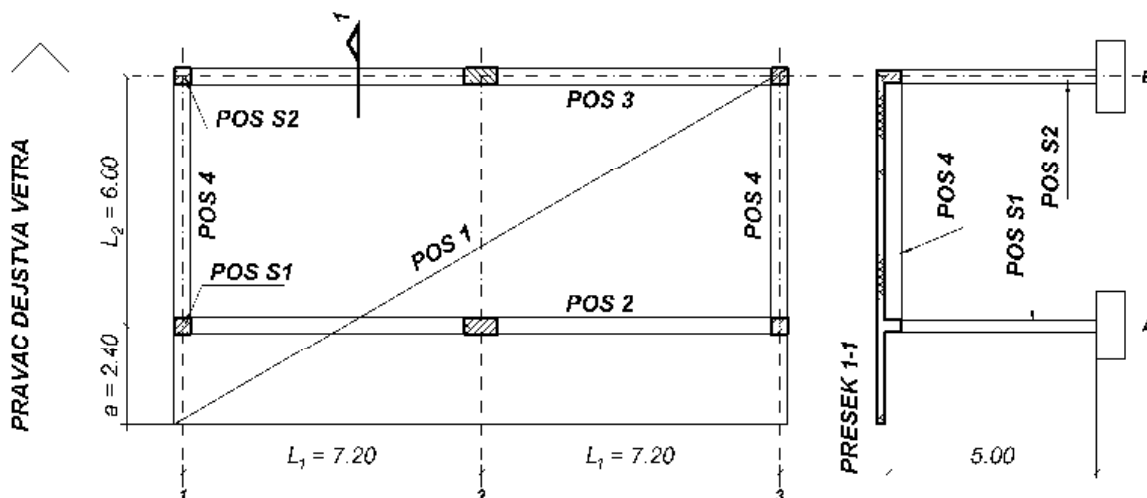


Konstrukcija prikazana na skici, pored sopstvene težine elemenata, opterećena je i jednako raspodeljenim povremenim opterećenjem  $p = 8 \text{ kN/m}^2$  koje se može naći u **PROIZVOLJNOM** položaju na pločama POS 1, POS 2 i POS 3. Na **PODUŽNU** fasadu konstrukcije deluje i vetar, čije dejstvo se može predstaviti **UKUPNOM** horizontalnom silom od  $W = \pm 120 \text{ kN}$ . 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  $e_0 = 40 \text{ cm}$ , a sopstvena težina  $3.0 \text{ kN/m}^2$ .
- 1.2 Izvršiti analizu opterećenja, sračunati statičke uticaje i dimenzionisati gredu **POS 8**.
- 1.4 Odrediti potrebnu površinu armature stubova (sve stubove armirati istovetno). Ukoliko je potrebno, uvesti u proračun izvijanje.

Napomena: Sve grede su dimenzija  $b/d = 25/40 \text{ cm}$ , a stubovi  $b/d = 25/25 \text{ cm}$ . Pri proračunu uticaja od dejstva gravitacionog opterećenja zanemariti ramovsko sadejstvo elemenata konstrukcije.

Materijali: MB30 (C25/30), RA400/500 ( $f_{yk} = 400 \text{ MPa}$ )

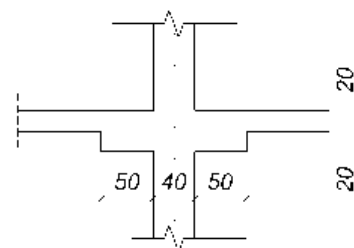


1. Konstrukcija prikazana na skici, pored sopstvene težine elemenata, opterećena je dodatnim stalnim opterećenjem,  $\Delta g = 2 \text{ kN/m}^2$  i jednako raspodeljenim povremenim opterećenjem  $p = 6 \text{ kN/m}^2$  koje se može naći u **PROIZVOLJNOM** položaju na ploči POS 1. Na **PODUŽNU** fasadu konstrukcije deluje i vetar, čije dejstvo se može predstaviti **UKUPNOM** horizontalnom silom od  $W = \pm 60 \text{ kN}$ . Ova sila deluje u nivou tavanice, koja se može smatrati krutom ravni. Potrebno je:

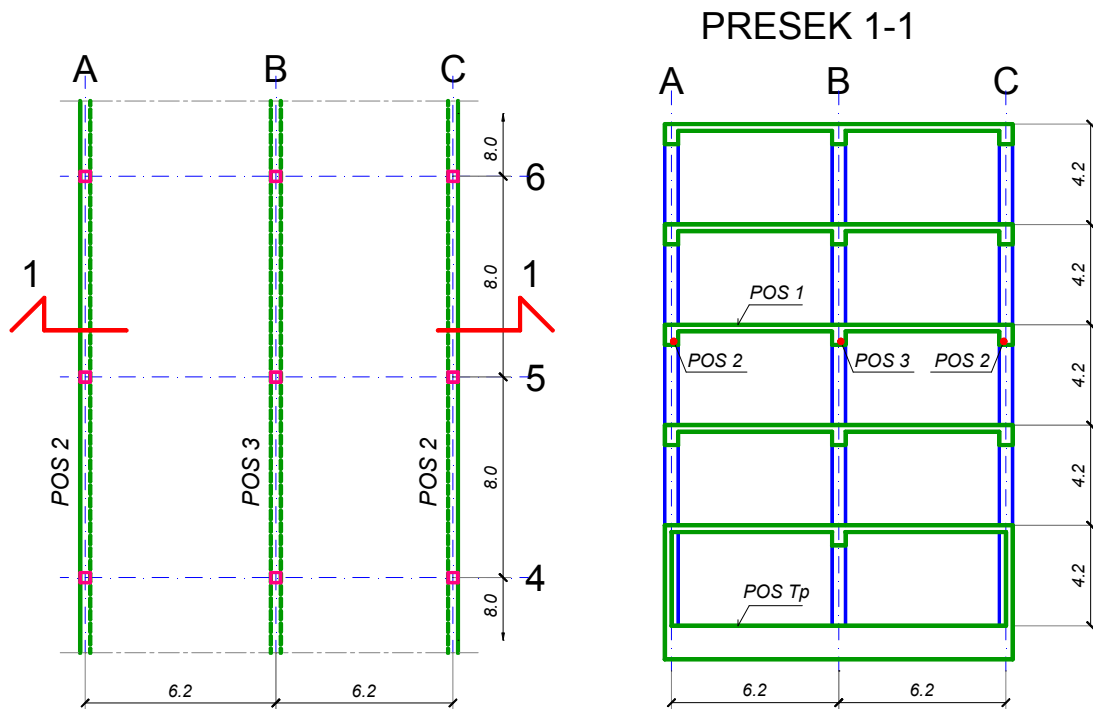
- 1.1 Sračunati statičke uticaje i dimenzionisati armaturu ploče POS 1. Skicirati u približnoj razmeri plan armature.
- 1.2 Izvršiti analizu opterećenja, sračunati statičke uticaje i dimenzionisati gredu POS 3 u karakterističnim pesecima.
- 1.3 Dimenzionisati armaturu svih elemenata rama u osi 1 (POS 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.

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 (neko srednje polje). Ploča je raspona  $8,0 \times 8,0 \text{ m}$ , dok je usvojena armatura u gornjoj zoni ploče  $R\text{Ø}20/10$  u oba pravca. U ploču nije ugrađena armatura za osiguranje od proboja. Ne kontrolisati nosivost ploče na savijanje.



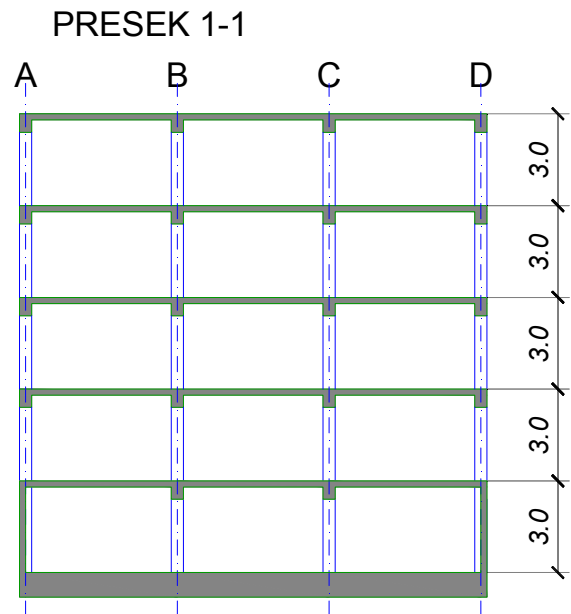
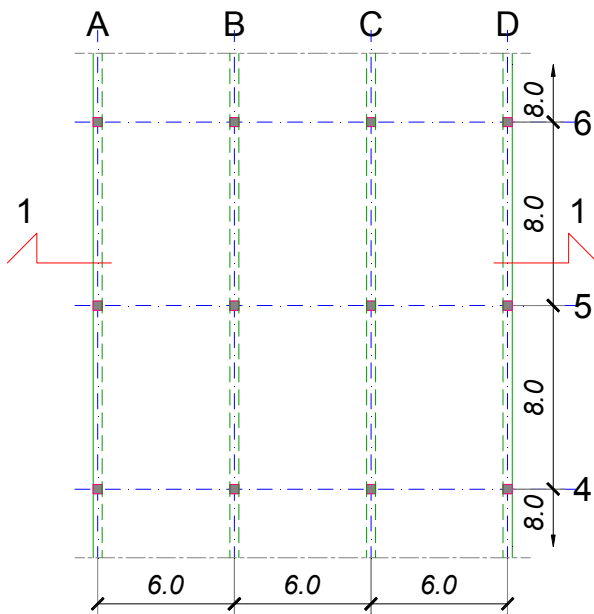
Za usvojenu vrednost korisnog opterećenja iz prethodne tačke odrediti maksimalno moguć broj spratova ukoliko je u donjoj zoni temeljne ploče debljine  $100 \text{ cm}$  ugrađena podužna armatura  $R\text{Ø}25/10$ . Usvojiti da se prvi kritični presek u temeljnoj ploči nalazi na rastojanju  $d$  od ivice stuba. Potrebnu površinu armature za prihvatanje momenata savijanja u zoni stuba odrediti metodom zamenjujućih traka.



Središnji deo tipske međuspratne konstrukcije prikazan na skici gore levo se sastoji od AB ploče debljine **24.0 cm** oslonjene na grede dimenzija **30/60 cm**. Grede su u preseku osa oslonjene na stubove poprečnog preseka **50/50 cm**. Pored sopstvene težine, ploča je opterećena i povremenim opterećenjem u iznosu od **4.0 kN/m<sup>2</sup>**. Za neko srednje polje razmatrane konstrukcije potrebno je:

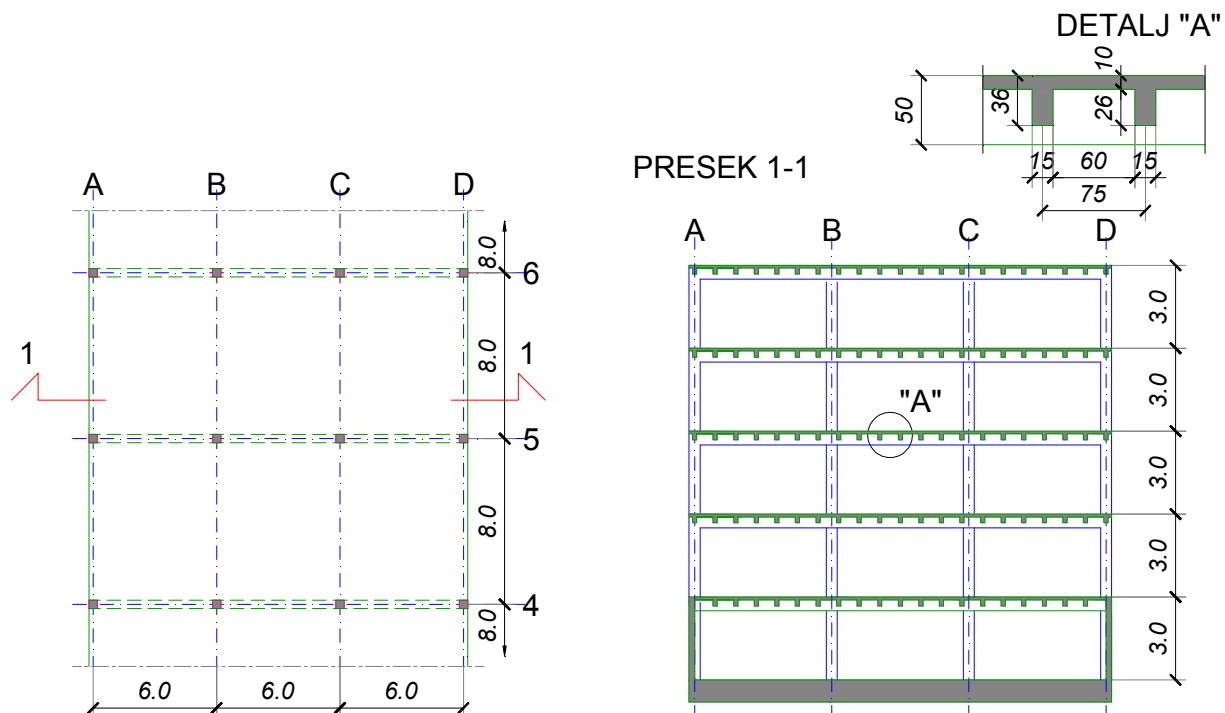
1. Dimenzionisati podužnu armaturu središnje grede (osa B) u karakterističnim presecima. Povremeno opterećenje se može naći u proizvoljnom položaju na ploči.
2. Dimenzionisati tipičan središnji stub petospratne konstrukcije (osa B, skica gore - desno) usvajajući da je dužina izvijanja stuba jednaka spratnoj visini. Povremeno opterećenje se može naći u proizvoljnom položaju na ploči.
3. Ukoliko je konstrukcija objekta fundirana na temeljnoj ploči prema skici (gore, desno), odrediti minimalno potrebnu debljinu ploče. Proračun sprovesti uz uslov da povremeno opterećenje na međuspratnim konstrukcijama deluje po čitavoj površini, a da su reaktivni naponi tla konstantni. Pri proračunu usvojiti da je kontrolni obim na rastojanju  $d$  od ivice stuba merodavan. Potrebnu površinu armature za prihvatanje momenata savijanja u zoni stuba odrediti metodom zamenjujućih traka.

Podaci za proračun: **C35/45 (MB45) ; B 500B ; XC2**



Središnji deo tipske međuspratne konstrukcije prikazan na skici gore levo se sastoji od ploče debljine **24cm** oslonjene na grede dimenzija **40/60 cm**. Grede su u preseku osa oslonjene na stubove poprečnog preseka **40/? cm**. Pored sopstvene težine, ploča je opterećena dodatnim stalnim opterećenjem  $\Delta g=2.0 \text{ kN/m}^2$  i povremenim opterećenjem  $p=4.0 \text{ kN/m}^2$ , koja deluju po čitavoj površini ploče. Za neko srednje polje razmatrane konstrukcije potrebno je:

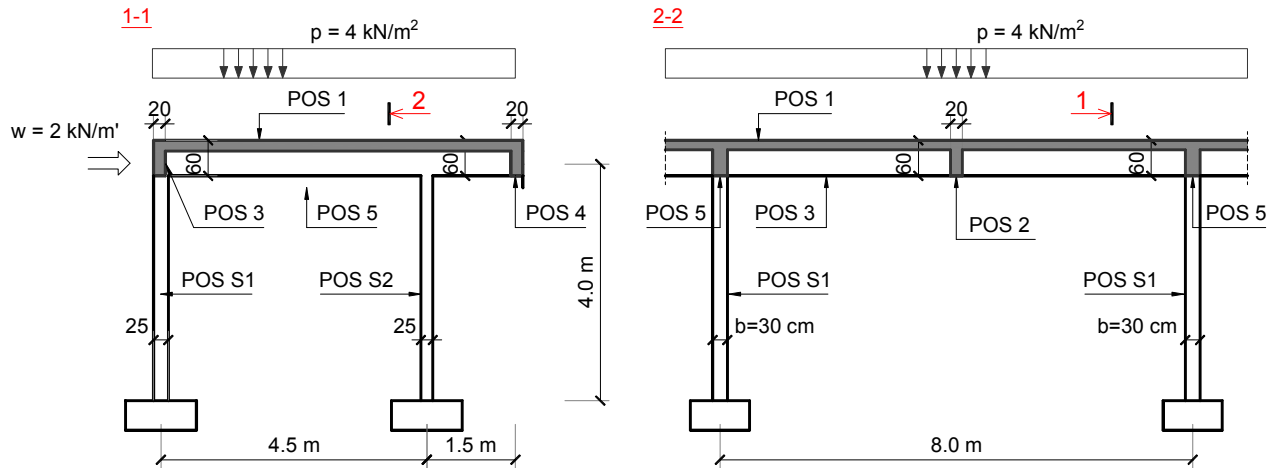
1. Dimenzionisati ploču u karakterističnim presecima (povremeno opterećenje se može naći u proizvoljnom položaju na ploči). Usvojeni raspored armature prikazati u osnovi (posebno gornja, odnosno donja zona). Šipke pozicionirati i dati stvarne dužine (nije potrebno dati broj komada i rekapitulaciju).
2. Odrediti minimalno potrebnu debljinu ploče koja zadovoljava propisane ugibe. Pri proračunu usvojiti da povremeno opterećenje deluje istovremeno po čitavoj površini ploče.
3. Dimenzionisati središnju gredu (u osi B i C) u karakterističnim presecima. Povremeno opterećenje deluje istovremeno po čitavoj ploči POS 1.
4. Dimenzionisati tipičan središnji stub petospratne konstrukcije (skica gore, desno) usvajajući nepromenljiv poprečni presek stuba po visini objekta.
5. Ukoliko je konstrukcija objekta fundirana na temeljnoj ploči debljine 80cm, izvršiti kontrolu probijanja središnjeg stuba (dimenzije usvojene u prethodnoj tački) i po potrebi izvršiti osiguranje. Detalj osiguranja nacrtati u osnovi i preseku. Pri proračunu pretpostaviti da je kontrolni obim na rastojanju  $2d$  od ivice stuba merodavan. Potrebnu površinu armature za prihvatanje momenata savijanja u zoni stuba odrediti metodom zamenjujućih traka. Spratna visina je 3.30 m. Težina stubova je zanemarljiva.



Središnji deo tipske međuspratne konstrukcije prikazan na skici gore levo se sastoji od sitnorebraste međuspratne konstrukcije oslonjene na grede dimenzija **40/50 cm**. Grede su u preseku osa oslonjene na stubove poprečnog preseka **40/? cm**. Pored sopstvene težine, ploča je opterećena dodatnim stalnim opterećenjem  $\Delta g = 2.0 \text{ kN/m}^2$  i povremenim opterećenjem  $p = 4.0 \text{ kN/m}^2$ . Za neko srednje polje razmatrane konstrukcije potrebno je:

1. Dimenzionisati armaturu sitnorebraste međuspratne konstrukcije (povremeno opterećenje se može naći u proizvoljnom položaju na ploči). Prikazati usvojeni raspored armature. Šipke pozicionirati i dati stvarne dužine.
2. Dimenzionisati armaturu tipične grede u karakterističnim presecima (povremeno opterećenje se može naći u proizvoljnom položaju na ploči).
3. Dimenzionisati tipičan središnji stub petospratne konstrukcije (skica gore, desno) usvajajući nepromenljiv poprečni presek stuba po visini objekta. (povremeno opterećenje se može naći u proizvoljnom položaju na ploči)
4. Ukoliko je konstrukcija objekta fundirana na temeljnoj ploči debljine 80cm, izvršiti kontrolu probijanja središnjeg stuba (dimenzije usvojene u prethodnoj tački) i po potrebi izvršiti osiguranje. Proračun sprovesti pod pretpostavkom da povremeno opterećenje na međuspratnim konstrukcijama deluje po čitavoj površini. Detalj osiguranja nacrtati u osnovi i preseku. Pri proračunu pretpostaviti da je kontrolni obim na rastojanju  $2d$  od ivice stuba merodavan. Potrebnu površinu armature za prihvatanje momenata savijanja u zoni stuba odrediti metodom zamenjujućih traka. Težina stubova je zanemarljiva.

Podaci za proračun: **C30/37 ; B 500B ; XC2**



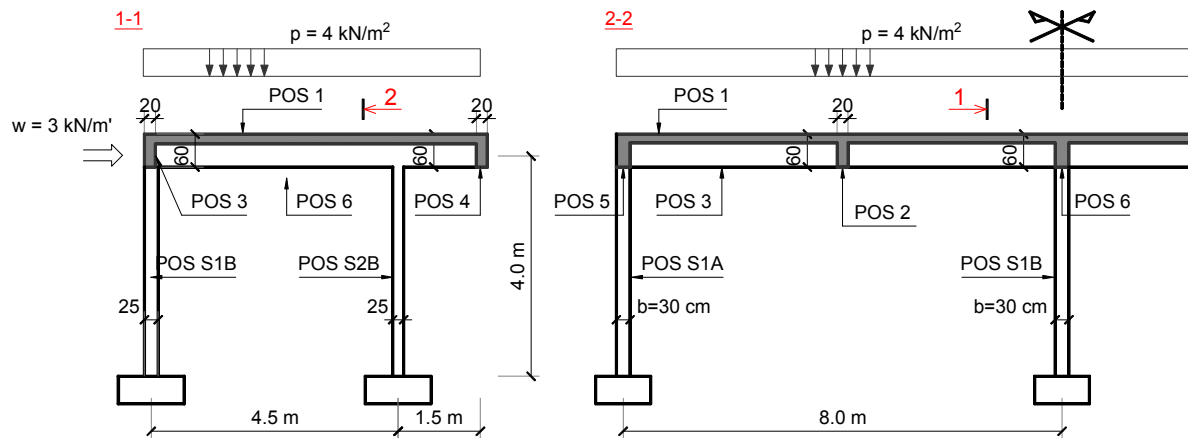
Za neko srednje polje konstrukcije prikazane na skici, potrebno je:

- 1 Dimenzionisati armaturu ploče POS 1 ( $h_p = 16 \text{ cm}$ )
- 2 Dimenzionisati podužnu i poprečnu armaturu greda POS 3 (20/60 cm) i POS 5 (30/60 cm)
- 3 Dimenzionisati stub POS S2 (20/30 cm). Za dužinu izvijanja stuba POS S2 usvojiti sistemnu dužinu štapa.

Sva dimenzionisanja greda i stuba prpratiti crtežima usvojenih poprečnih preseka. Dopuštene su slobodoručne skice, sa svim neophodnim kotama i oznakama. Težinu stubova zanemariti. Dejstvo vetra na konstrukciju je predstavljeno linijskim opterećenjem koje deluje na visini sistemnih linija greda.

Podaci za proračun: **C30/37 (MB35); B 500B (RA 400/500) ;**

**$w = \pm 2.0 \text{ kN/m'}$**

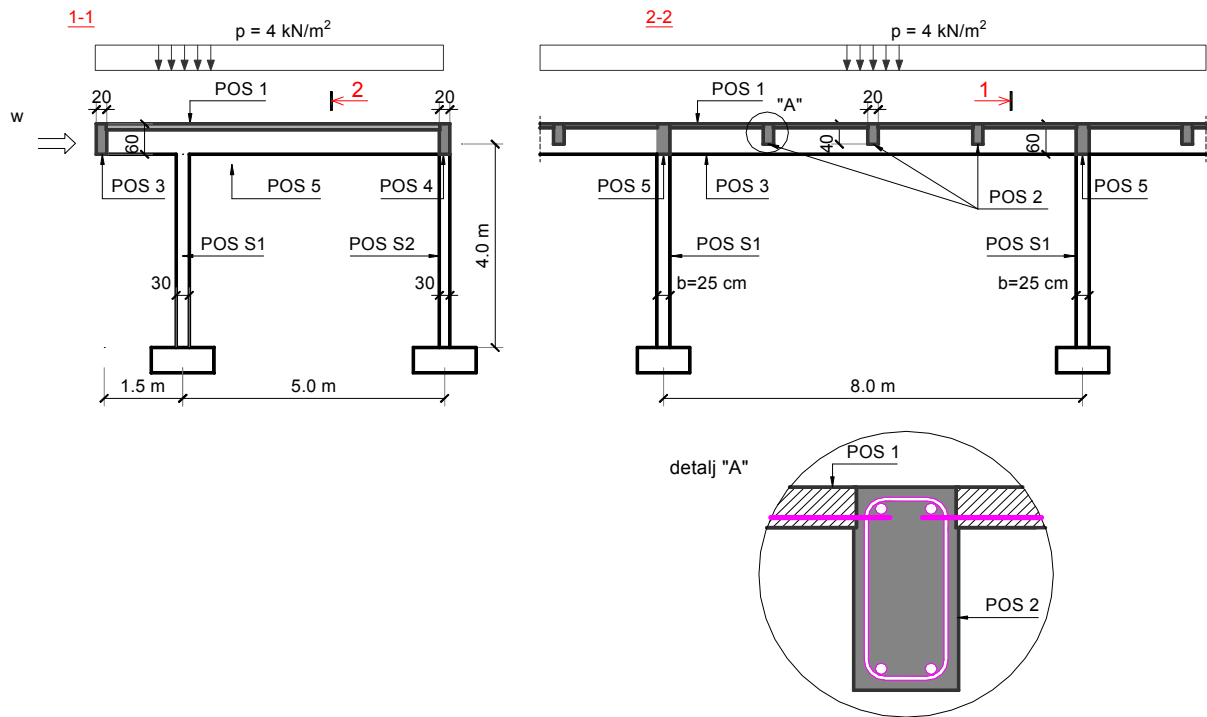


Za konstrukciju prikazanu na skici, potrebno je:

- 1 Skicirati plan armature ploče POS1 ( $h_p = 16 \text{ cm}$ ) u osnovi, usvajajući armaturu  $\varnothing 8/15$  i  $\varnothing 12/15$  u donjoj i gornjoj zoni. Kotirati dužine šipki u gornjoj zoni, kotirati preklope armature i nacrtati detalje armature na spoju sa ivičnom gredom u poprečnom preseku.
- 2 Dimenzionisati podužnu i poprečnu armaturu greda POS 3 (20/60 cm) i POS 6 (30/60 cm)
- 3 Dimenzionisati stub POS S2 (20/30 cm). Za dužinu izvijanja stuba POS S2 usvojiti sistemnu dužinu štapa.

Sva dimenzionisanja greda i stuba prpratiti crtežima usvojenih poprečnih preseka. Dopuštene su slobodoručne skice, sa svim neophodnim kotama i oznakama. Težinu stubova zanemariti. Dejstvo vetra na konstrukciju je predstavljeno linijskim opterećenjem koje deluje na visini sistemnih linija greda.

Podaci za proračun: **C30/37 (MB35); B 500B (RA 400/500) ;**  
 **$w = \pm 3.0 \text{ kN/m'}$**



Za neko srednje polje konstrukcije prikazane na skici, potrebno je:

- Dimenzionisati stubove **POS S1** i **POS S2** (20/30 cm). Za dužinu izvijanja stuba usvojiti sistemnu dužinu štapa.

Ploče POS1 su montažne ploče, debljine 14cm, iz kojih je ispuštena armatura za vezu sa gredama, videti skicu detalja oslanjanja (armatura grede data šematski). Montažne ploče su sistema proste grede i nisu kontinuirane iznad međuoslonaca.

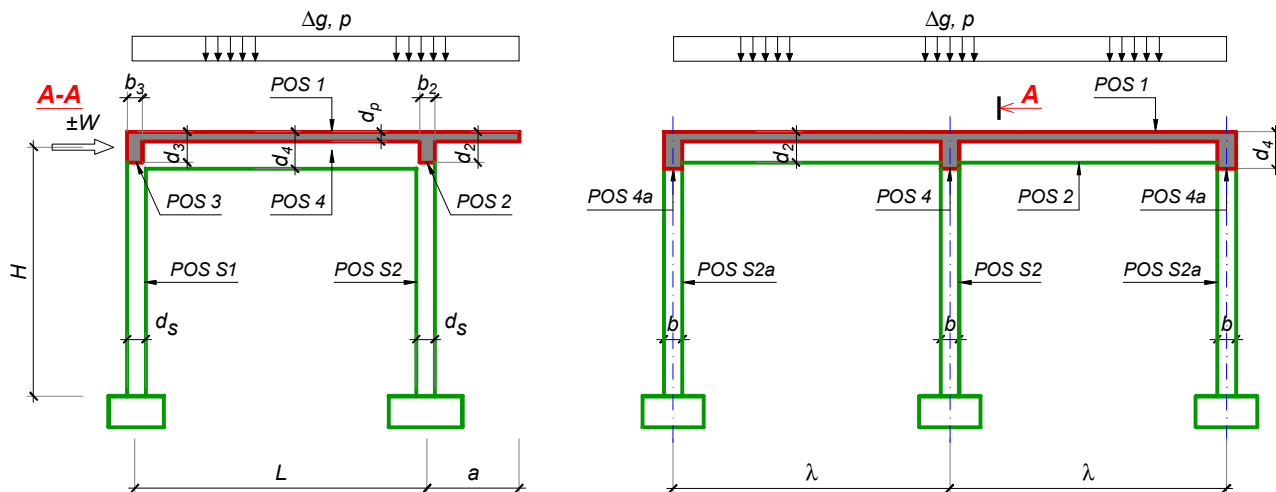
Sva dimenzionisanja greda i stuba propratiti crtežima usvojenih poprečnih preseka. Dopuštene su slobodoručne skice, sa svim neophodnim kotama i oznakama. Težinu stubova zanemariti. Dejstvo vetra na konstrukciju je predstavljeno linijskim opterećenjem koje deluje na visini sistemnih linija greda.

Podaci za proračun: **C30/37 (MB 40); B 500B (RA 400/500) ;**  
 $w = \pm 4.0 \text{ kN/m'}$

Za sva povremena opterećenja usvojiti koeficient  $\psi_0 = 1.0$



Za konstrukciju prikazanu na skici potrebno je:



1. Dimenzionisati ploču **POS 1** ( $d_p = 16$  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** ( $b_2/d_2 = 25/50$  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. Greda **POS 3** je istih dimenzija kao **POS 2**. Širina svih elemenata rama je  $b=40$  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:

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

5. Tipska ploča međuspratne **petospratne** konstrukcije, debljine  $d_p = 22$  cm, direktno je oslonjena na stubove konstantnog kružnog poprečnog preseka prečnika  $D = 45$  cm. Osovinsko rastojanje stubova u dva ortogonalna pravca je  $L_x = 6.0$  m, odnosno  $L_y = 7.2$  m.

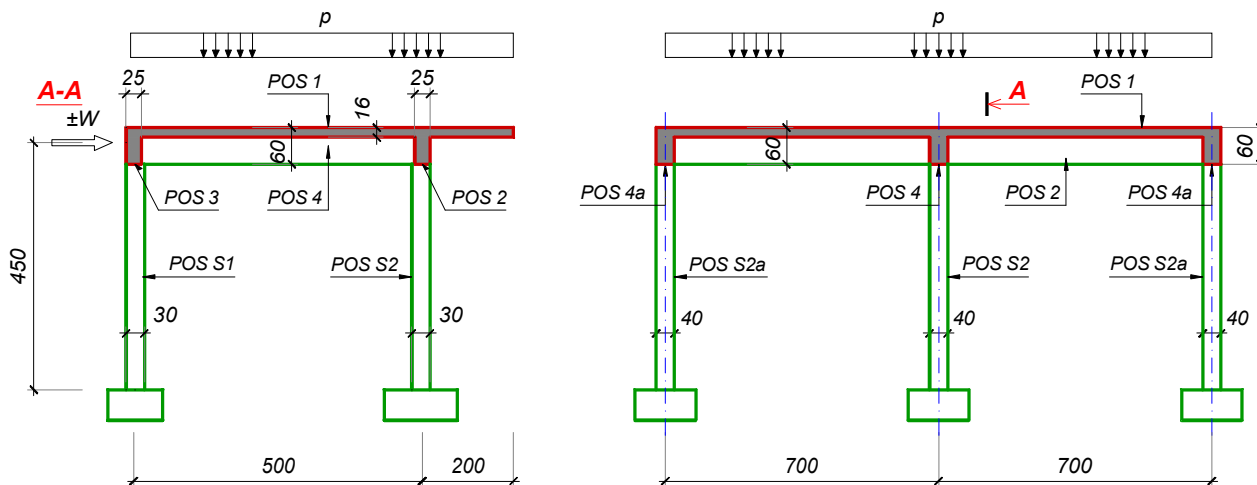
Pored sopstvene težine, ploča je opterećena i povremenim opterećenjem  $p = 4$  kN/m<sup>2</sup> (deluje istovremeno po svim pločama). Za neko srednje polje razmatrane konstrukcije:

- a. dimenzionisati stub. Nacrtati usvojeni presek u razmeri 1:10;
- b. izvršiti kontrolu probijanja stuba kroz tipsku tavanicu. Usvojeni detalj osiguranja (osiguranje armaturom, kapitel) nacrtati u osnovi i preseku.
- c. Odrediti minimalnu potrebnu debljinu temeljne ploče

Težina stubova je zanemarljiva. Potrebnu površinu armature za prihvatanje momenata savijanja u zoni stuba odrediti metodom zamenjujućih traka.

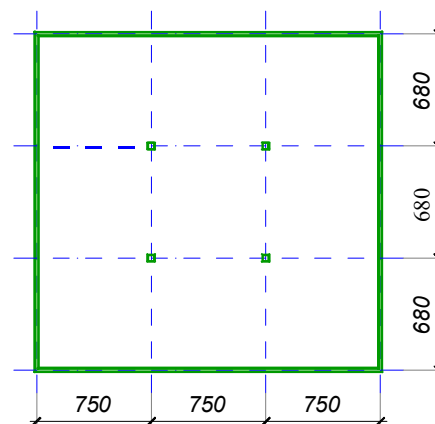
za sve zadatke: **MB 30, RA 400/500, MA 500/560**

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  $p = 5.0 \text{ kN/m}^2$ .

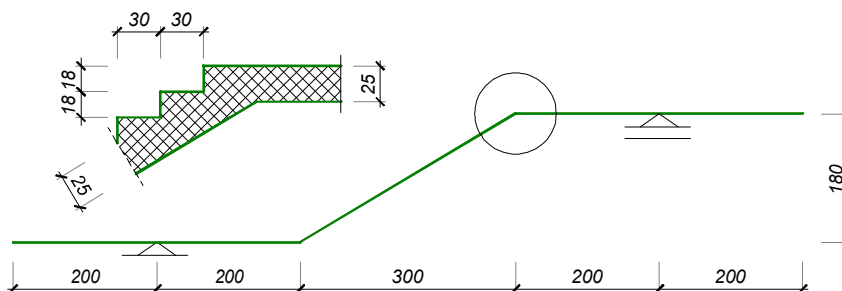
2. Tipaska ploča ( $d_{pl} = 26 \text{ cm}$ ) međuspratne konstrukcije petospratnog objekta prikazana na skici je oslonjena na pravougaone stubove ( $b/d = 40/50 \text{ cm}$ ) i grede ( $b/d = 35/60 \text{ cm}$ ) po obimu. Pored sopstvene težine, ploča je opterećena i povremenim opterećenjem  $p = 5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



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

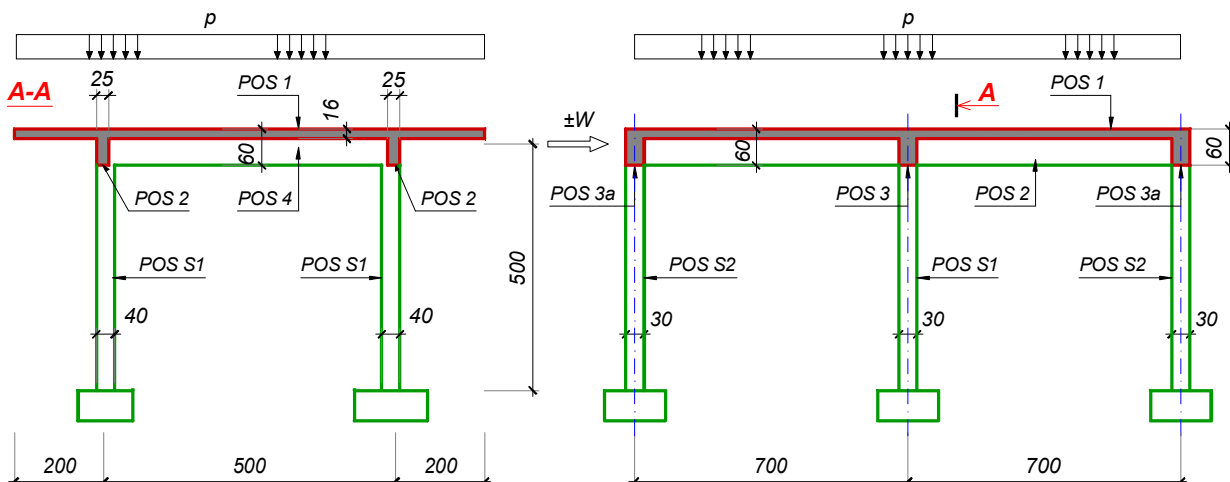
b. Odrediti minimalnu potrebnu debljinu temeljne ploče. Usvojeni detalj osiguranja (osiguranje armaturom, kapitel) nacrtati u osnovi i preseku.

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.



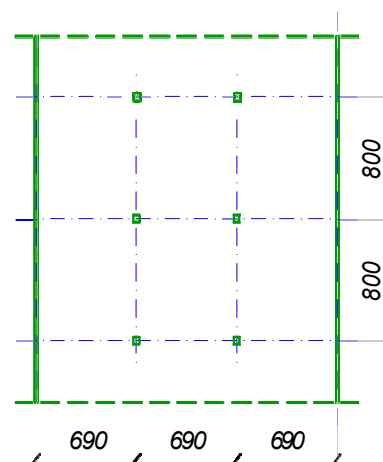
za sve zadatke: **MB 30, RA 400/500**

1. Za konstrukciju prikazanu na skici potrebno je:



Odrediti potrebnu površinu armature stubova tako da svi stubovi budu jednako armirani. Na POPREČNU fasadu konstrukcije (videti skicu) deluje i vetar, čije dejstvo je predstavljeno UKUPNOM horizontalnom silom; ( $W = 240 \text{ kN}$ ). 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  $p = 5.0 \text{ kN/m}^2$ .

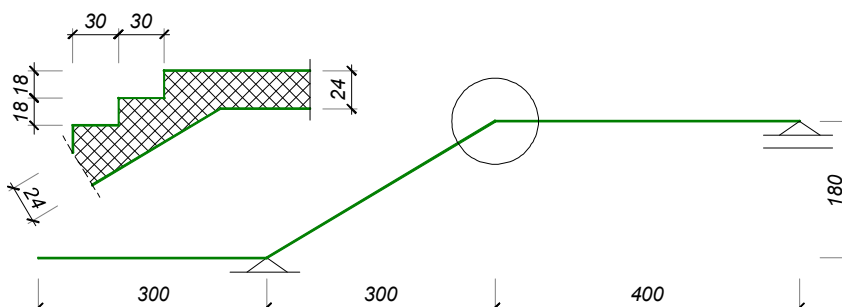
2. Tipaska ploča ( $d_{pl} = 28 \text{ cm}$ ) međuspratne konstrukcije petospratnog objekta prikazana na skici je direktno oslonjena na stubove kvadratnog poprečnog preseka i grede ( $b/d = 40/60 \text{ cm}$ ) po obimu. Pored sopstvene težine, ploča je opterećena i povremenim opterećenjem  $p = 6 \text{ kN/m}^2$ .



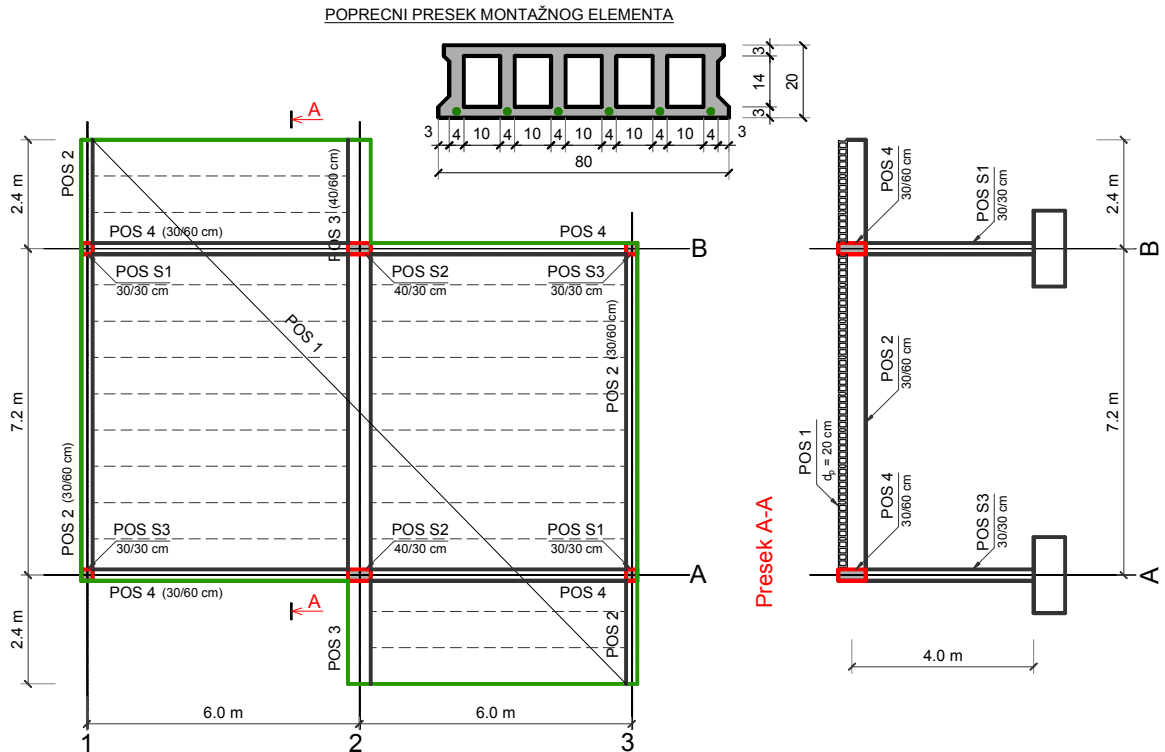
a. Dimenzionisati središnji stub konstrukcije ukoliko je konstantnog poprečnog preseka po visini objekta. Dimenzije stuba odrediti iz uslova proboja kroz tipsku ploču.

b. Za usvojenu dimenziju stuba iz prethodne tačke, odrediti minimalno potrebnu debljinu temeljne ploče (ploča je konstantne debljine). Usvojeni detalj osiguranja nacrtati u osnovi i preseku.

3. Nacrtati plan armature stepeništa prikazanog na skici. Pored sopstvene težine, stepenište je opterećeno i povremenim opterećenjem  $p = 3.0 \text{ kN/m}^2$ , koje se može nalaziti u proizvoljnom položaju. Šipke pozicionirati i dati stvarne dužine, a nije potrebno davati broj komada i rekapitulaciju.



za sve zadatke: MB 30, RA 400/500



Konstrukcija prikazana na skici je, pored sopstvene težine, opterećena i jednako raspodeljenim povremenim opterećenjem  $p = 10 \text{ kN/m}^2$ , koje može delovati u proizvoljnom položaju na ploči. Dejstvo vetra je predstavljeno ukupnim horizontalnim silama  $W = \pm 160 \text{ kN}$  u dva ortogonalna pravca. Potrebno je:

1. Dimenzionisati ploče POS1. Ploče se izvode kao montažne, visine  $h=20.0 \text{ cm}$ . proračun sprovedi uz pretpostavku da su ploče statičkog sistema proste grede. Sopstvenu težinu montažnih ploča usvojiti u iznosu od  $4.0 \text{ kN/m}^2$ .
2. Izvršiti analizu opterećenja, sračunati statičke uticaje i dimenzionisati POS 2 ( $b/d = 30/60 \text{ cm}$ ) i POS 3 ( $b/d = 40/60 \text{ cm}$ ). Grede je potrebno dimenzionisati za najnepovoljnije položaje povremenog opterećenja, ne uzimajući u obzir uticaj vetra.
3. Dimenzionisati stubove POS S2 ( $40/30 \text{ cm}$ ), odnosno POS S1 i S3 ( $30/30 \text{ cm}$ , armirati istom armaturom, prema merodavnim uticajima) za najnepovoljnije položaje povremenog opterećenja. Uticaj izvijanja zanemariti.

Sva dimenzionisanja pratiti crtežima usvojenih poprečnih preseka. Dopusćene su slobodručne skice, sa svim neophodnim kotama i oznakama. Težinu stubova zanemariti.

Podaci za proračun: **C25/30 ; B 500B**