

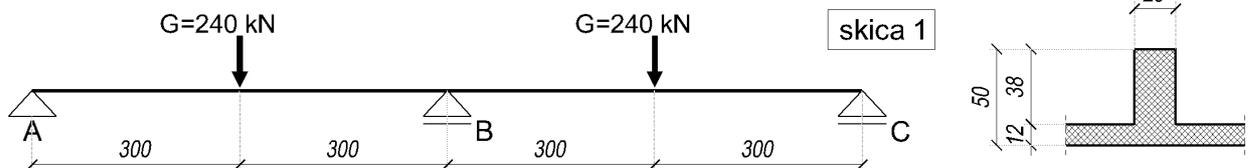
grupa A

1.

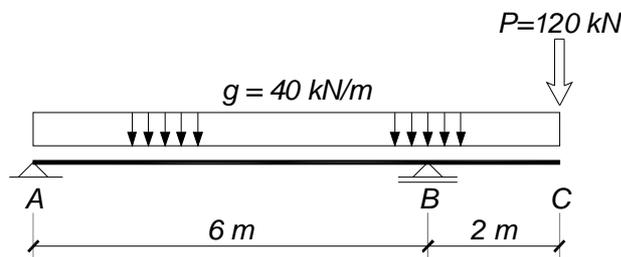
1.1 Dimenzionisati prema momentima savijanja (M_u) karakteristične preseke nosača prikazanog na skici 1. Prilikom dimenzionisanja obezbediti graničnu dilataciju u armaturi od bar 5 promila u svim karakterističnim presecima.

1.2 Nosač sa skice 1 dimenzionisati prema transverzalnim silama (T_u). Za uzengije koristiti isključivo profil $\text{Ø}8$. Ako se na nekom delu osiguranje vrši i kosom armaturom, odrediti mesta povijanja kosih profila, uz uslov da se u jednom preseku ne povija 100% usvojene armature.

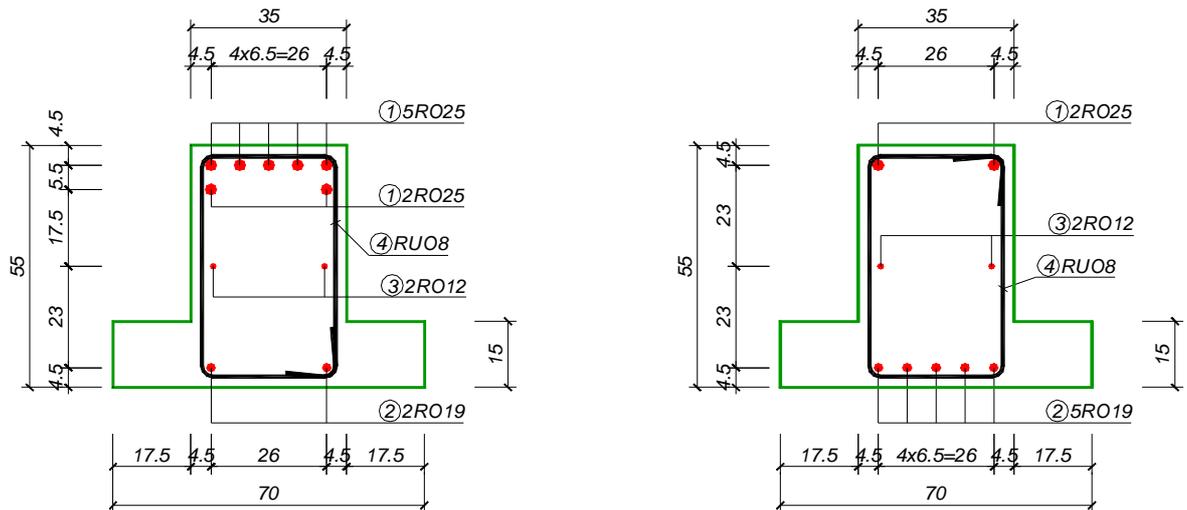
1.3 Sračunati i skicirati promenu sile zatezanja u armaturi duž nosača sa skice 1.



2. Za nosač prikazan na skici 2, čiji su karakteristični preseci i usvojena armatura prikazani na skici 3, potrebno je:



Skica 2



Skica 3

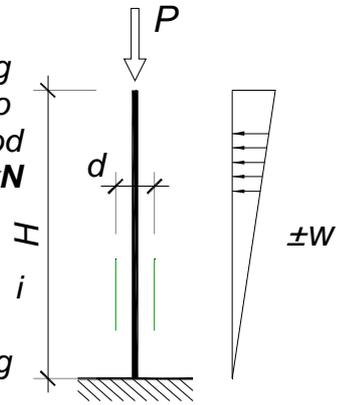
2.1 odrediti moment nosivosti preseka u polju (uz zanemarenje nosivosti pritisnute armature)

2.2 odrediti napone u betonu i armaturi, srednje rastojanje i karakterističnu širinu prslina u preseku iznad oslonca usled ukupnog eksploatacionog opterećenja (trenutak $t=0$)

3.

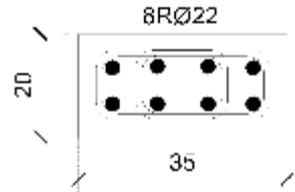
3.1 Dimenzionisati konzolni stub visine $H=3.0$ m, konstantnog pravougaonog poprečnog preseka $b/d = 25/45$ cm, vodeći računa o izvijanju, skica 4. Stub je opterećen trougaonim opterećenjem od vetra $w_{max}=\pm 18$ kN/m i normalnom silom pritiska $P=500$ kN (vertikalno povremeno opterećenje, može delovati nezavisno od vetra). Sopstvena težina stuba je zanemariva. Usvojeni raspored armature pregledno prikazati (sa svim potrebnim kotama i oznakama).

3.2 Sračunati horizontalno pomeranje vrha stuba usled zadanog opterećenja.



Skica 4

4. Poprečni presek prikazan na skici 5, centrično je opterećen silom zatezanja $Z_G=300$ kN usled stalnog opterećenja. Odrediti koliku silu zatezanja/pritiska usled povremenog opterećenja zadati poprečni presek može prihvatiti uz zadovoljenje propisanih koeficijenata sigurnosti.



Skica 5

5. Dimenzionisati element pravougaonog poprečnog preseka, dimenzija $b/d = 30/80$ cm, opterećen sledećim uticajima:

$$M_g = 100 \text{ kNm}$$

$$N_g = 500 \text{ kN} \quad (\text{stalno opterećenje, sila pritiska})$$

$$M_p = 0 \text{ kNm}$$

$$N_p = 1000 \text{ kN} \quad (\text{povremeno opterećenje, sila pritiska})$$

$$M_w = \pm 200 \text{ kNm}$$

$$N_w = 0 \text{ kN}$$

Uticaj izvijanja zanemariti.

Računati samo sa ZADATIM opterećenjima !!!
MB 30, RA 400/500

Zadatak 1: **35** poena,

Zadatak 2: **25** poena,

Zadatak 3: **35** poena

Zadatak 4: **10** poena

Zadatak 5: **15** poena

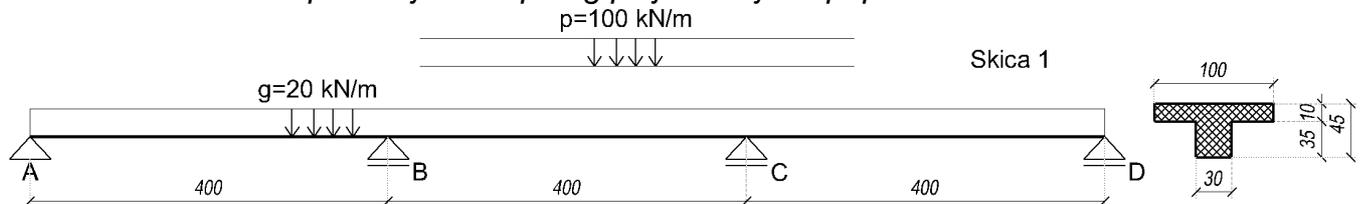
Σ120 poena

grupa A

1.1 Dimenzionisati prema momentima savijanja (M_u) karakteristične preseke nosača prikazanog na skici 1. Opterećenje p se može naći na proizvoljnom delu nosača i biti proizvoljne dužine.

1.2 Osigurati od glavnih napona zatezanja nosač prikazan na skici 1, na delu od A do B. Za položaj p opterećenja usvojiti položaj koji izaziva maksimalne momente savijanja iznad oslonca B. Kao poprečnu armaturu koristiti:

- deo A prema B levo: vertikalne uzengije URØ10; odrediti i dužinu na kojoj su dovoljne dvosečne uzengije
- deo B prema A: višesečne vertikalne uzengije URØ8/10 i koso povijene profile
Jasno označiti po celoj dužini prvog polja usvojenu poprečnu armaturu.



2. Konzolni stub visine $H=6.0$ m, konstantnog pravougaonog poprečnog preseka $b/d = 30/60$ cm, opterećen je jednako raspodeljenim opterećenjem od vetra $w=\pm 10$ kN/m, armiran je simetričnom armaturom $\pm 4R\text{Ø}22$. Sračunati horizontalno pomeranje vrha stuba. Sopstvena težina stuba je zanemariva.

3. Usvojiti prečnik i hod spiralne armature kružnog stuba, spoljašnjeg prečnika $D=50$ cm, armiranog podužnom armaturom $8R\text{Ø}16$, tako da može prihvatiti navedene statičke uticaje uz propisane koeficijente sigurnosti.

$$N_g = 2000 \text{ kN} \quad N_p = 1000 \text{ kN} \quad D = 50 \text{ cm} \quad A_a = 16.08 \text{ cm}^2$$

4. Odrediti napone i dilatacije u betonu i armaturi za nosač pravougaonog poprečnog preseka, dimenzija $b/d = 30/60$ cm, koji je armiran sa $6\text{Ø}22$ u zategnutoj i $2\text{Ø}22$ u pritiskutoj zoni preseka, a koji je opterećen sledećim uticajima:

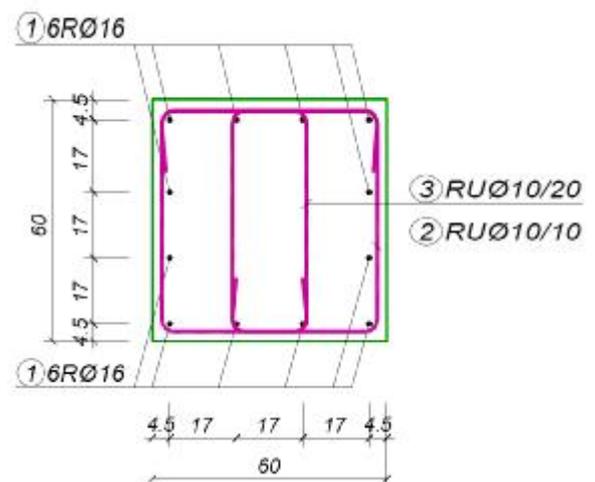
$$\begin{array}{lll} M_g = 30 \text{ kNm} & N_g = 40 \text{ kN} & (\text{stalno opterećenje, sila pritiska}) \\ M_p = 300 \text{ kNm} & N_p = 400 \text{ kN} & (\text{povremeno opterećenje, sila pritiska}) \end{array}$$

5. Za AB element konstantnog poprečnog preseka, armiran prema skici, potrebno je odrediti:

- a) transverzalnu silu T_x
- b) transverzalnu silu T_y
- c) moment torzije M_t

koji mogu delovati na presek, uz zadovoljenje propisanih koeficijenata sigurnosti. Sve tražene uticaje tretirati kao POVREMENO opterećenje.

Skica 2



Za sve zadatke: MB35, RA400/500

Računati samo sa ZADATIM opterećenjima !!!

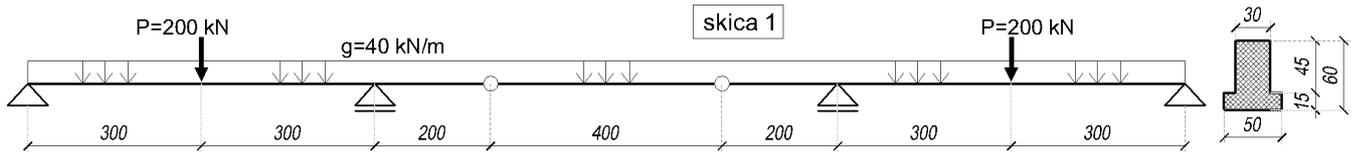
Sve dimenzionisane preseke nacrtati u odgovarajućoj razmeri (1:10), sa svim potrebnim kotama i oznakama.

Zadatak 1: 40 poena, Zadatak 2: 15 poena, Zadatak 3: 10 poena, Zadatak 4: 15 poena

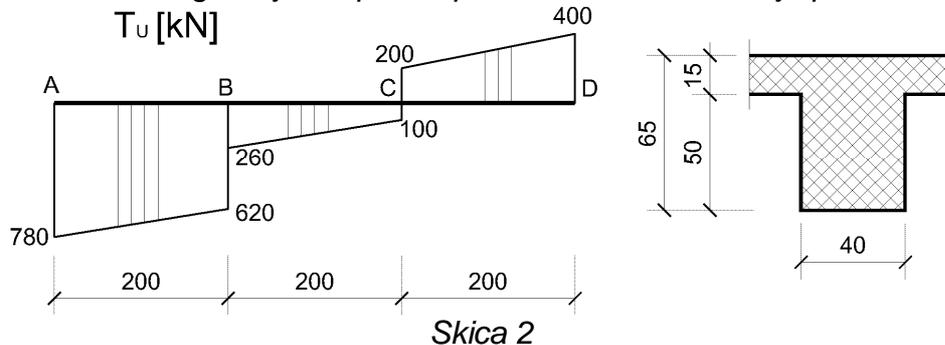
Zadatak 5: 20 poena

grupa A

1. Dimenzionisati prema momentima savijanja (M_u) karakteristične preseke nosača prikazanog na skici 1. Sopstvena težina je uključena u zadato stalno opterećenje.



2. Nosač čiji je dijagram granične transversalne sile prikazan na skici 2, osigurati od glavnih napona zatezanja. Na svakom delu nosača sračunati dužinu osiguranja i označiti usvojene uzengije na i van dužine osiguranja. Poprečni presek nosača takođe je prikazan na skici 2.



Kao poprečnu armaturu koristiti:

- deo A^{desno} prema B: višesečne vertikalne uzengije URØ 10 i koso povijene profile
- deo B^{desno} prema C: dvosečne vertikalne uzengije URØ 8
- deo D^{levo} prema C: višesečne vertikalne uzengije URØ 8 (odrediti i dužinu na kojoj su dovoljne dvosečne uzengije)

3. Odrediti potrebnu površinu armature i oblikovati poprečni presek pravougaonog oblika dimenzija 40/60 cm. Momente savijanja od različitih opterećenja u kombinaciju uzeti uvek sa istim znakom.

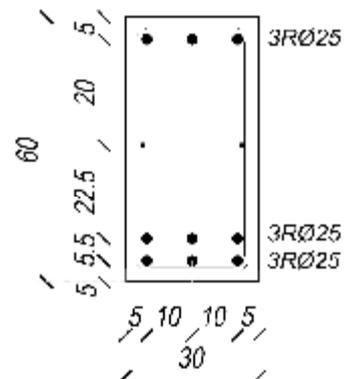
$$\begin{aligned} M_G &= \pm 150 \text{ kNm} & M_P &= \pm 100 \text{ kNm} & M_\Delta &= \pm 130 \text{ kNm} \\ N_G &= 900 \text{ kN} & N_P &= 70 \text{ kN} & N_\Delta &= 700 \text{ kN} \end{aligned}$$

4. Sračunati graničnu nosivost centrično pritisnutog kružnog stuba, prečnika $D=55 \text{ cm}$, armiranog podužnom armaturom $6R\text{Ø}22$. Kojom spiralnom armaturom (usvojiti vrstu armature, hod i prečnik) treba armirati kružni stub koji ima istu graničnu nosivost i podužnu armaturu, ali 5 cm manji prečnik u odnosu na zadati stub?

5. Prosta greda raspona $L = 6 \text{ m}$, armirana prema skici, opterećena je jednakopodeljenim opterećenjem od $g=45 \text{ kN/m}$ i $p=30 \text{ kN/m}$.

5.1 Sračunati napone i dilatacije u betonu i armaturi za eksploataciono opterećenje

5.2 Sračunati konačnu vrednost ugiba grede u sredini raspona, uzimajući u obzir skupljanje i tečenje betona. Starost betona u trenutku opterećenja je 7 dana, vlažnost sredine 40%.



Za sve zadatke: MB30, RA400/500

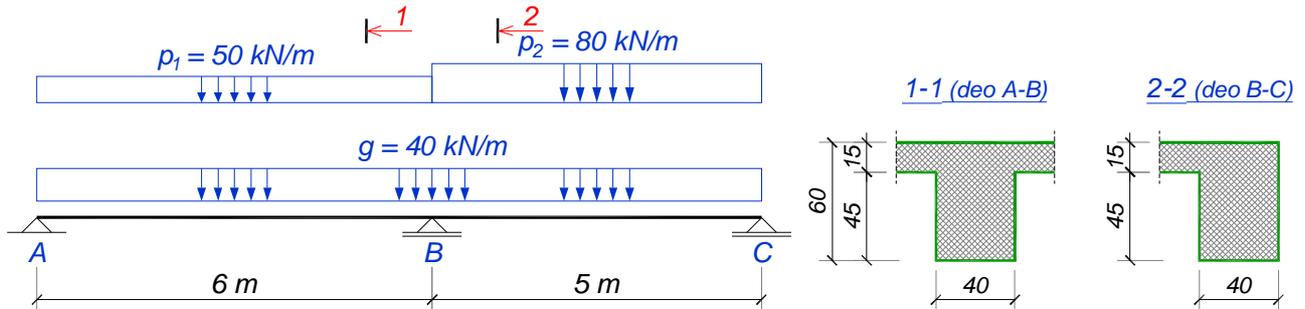
Računati samo sa ZADATIM opterećenjima !!!

Sve dimenzionisane preseke nacrtati u odgovarajućoj razmeri (1:10), sa svim potrebnim kotama i oznakama.

Zadatak 1: 25 poena, Zadatak 2: 20 poena, Zadatak 3: 15 poena, Zadatak 4: 10 poena

Zadatak 5: 30 poena

1. Gredu datog poprečnog preseka, opterećenu stalnim odnosno povremenim opterećenjem prema skici dole (opterećenja p_1 i p_2 **ne moraju delovati istovremeno**), potrebno je:



- 1.1 Odrediti potrebnu površinu armature u karakterističnim presecima prema merodavnim uticajima;
- 1.2 Izvršiti osiguranje od glavnih napona zatezanja. Kao poprečnu armaturu koristiti:
 - deo B^{desno} prema C: dvosečne vertikalne uzengije **URØ10** i koso povijene profile; odrediti mesto povijanja kosih profila
 - deo B^{levo} prema A: višesečne vertikalne uzengije **URØ10** (odrediti i dužinu na kojoj su dovoljne dvosečne uzengije)
 - deo C prema B^{desno} : dvosečne vertikalne uzengije **URØ10**
- 1.3 Skicirati usvojeni raspored armature u **podužnom** i karakterističnim poprečnim presecima, sa svim neophodnim kotama i oznakama.

2. Dimenzionisati stub pravougaonog poprečnog preseka, dimenzija $b/d = 30/65$ cm, opterećen sledećim uticajima:

$$M_g = 200 \text{ kNm}$$

$$N_g = 600 \text{ kN} \quad (\text{stalno opterećenje, sila pritiska})$$

$$M_w = \pm 100 \text{ kNm}$$

$$N_w = \pm 600 \text{ kN} \quad (\text{opterećenje vetrom})$$

3. Sračunati graničnu nosivost centrično pritisnutog spiralno armiranog kružnog stuba, prečnika $D=50$ cm, armiranog podužnom armaturom $6RØ22$ i spiralnom armaturom $RØ8/5$. Odrediti prečnik centrično pritisnutog kružnog stuba koji ima istu graničnu nosivost i podužnu armaturu, a nije armiran spiralnom armaturom.

Za sve zadatke: MB35, RA400/500

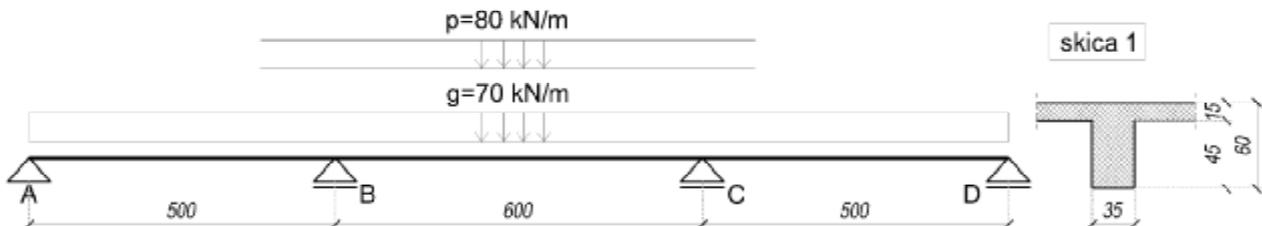
Računati samo sa ZADATIM opterećenjima !!!

Sve dimenzionisane preseke nacrtati u odgovarajućoj razmeri (1:10), sa svim potrebnim kotama i oznakama.

Zadatak 1: 65 poena, Zadatak 2: 20 poena, Zadatak 3: 15 poena

1.

- 1.1 Nosač prikazan na skici 1 dimenzionisati prema momentima savijanja (M_u) u prvom polju (raspon A-B) i iznad oslonca B. Sopstvena težina je uključena u stalno opterećenje (g), a povremeno opterećenje (p) može biti proizvoljne dužine i može delovati na proizvoljnom delu nosača.
- 1.2 Dimenzionisati nosač prikazan na skici 1 u karakterističnim presecima prema transverzalnim silama (T_u). Za položaj p opterećenja usvojiti položaj koji izaziva maksimalne momente savijanja iznad oslonca B. Kao poprečnu armaturu koristiti:
 - deo B^{desno} prema C: višesečne vertikalne uzengije **URØ10/15** i koso povijene profile; odrediti mesto povijanja kosih profila.
 - deo A prema B^{levo}: višesečne vertikalne uzengije **URØ10** (odrediti i dužinu na kojoj su dovoljne dvosečne uzengije).
- 1.3 Za usvojeni raspored armature u poprečnom preseku u prvom polju (raspon A-B), sračunati napone u betonu i armaturi (trenutak $t=0$), srednje rastojanje i karakterističnu širinu prslina.



2. Odrediti potrebnu površinu armature i oblikovati poprečni presek pravougaonog oblika dimenzija 30/60 cm.

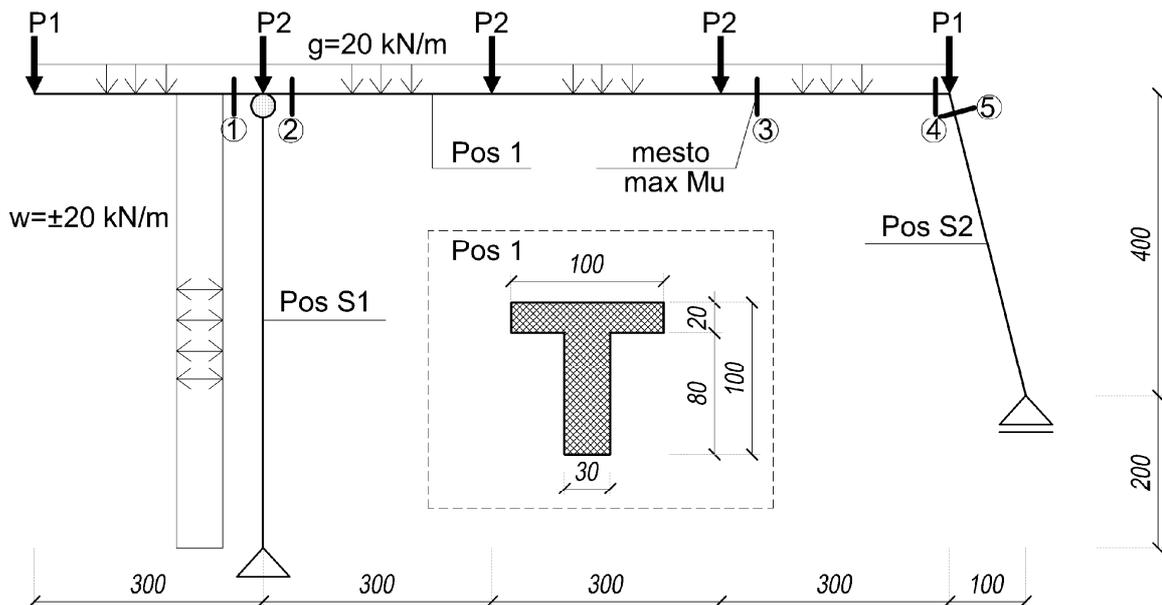
$$M_{\Delta} = \pm 220 \text{ kNm} \quad N_G = 1500 \text{ kN} \\ N_P = 680 \text{ kN}$$

3. Dimenzionisati konzolni stub visine 4.0 m, opterećen jednako raspodeljenim opterećenjem od vetra $w = \pm 30 \text{ kN/m}$ i silom pritiska $G=480 \text{ kN}$ usled stalnog opterećenja. Presek stuba je pravougaoni, dimenzija $b/d = 35/60 \text{ cm}$.

Sve dimenzionisane preseke nacrtati u odgovarajućoj razmeri (1:10), sa svim potrebnim kotama i oznakama. Zadate dimenzije elemenata ne menjati. Računati samo sa zadatim opterećenjima, prema teoriji graničnih stanja i pravilniku BAB 87.

ZA SVE ZADATKE: **MB30, RA 400/500**

Rezultati ispita biće objavljeni najkasnije do nedelje, 25.08.2013. Usmeni deo ispita biće održan u petak, 30.08.2013.



1. Na osnovu sračunatih vrednosti presečnih sila za konstrukciju čiji su statički sistem i opterećenje prikazani na skici, odrediti merodavne kombinacije uticaja za navedene preseke i dimenzionisati sledeće elemente konstrukcije:
 - 1.1 (30 poena): **POS 1** u presecima **1, 2, 3, i 4** prema **M i N**
 - 1.2 (20 poena): **POS 1** osigurati od glavnih napona zatezanja na celoj dužini nosača. Odrediti i označiti sve delove nosača na kojima su potrebne i dovoljne minimalne uzengije. Koristiti isključivo dvosečne uzengije..
 - 1.3 (10 poena): **POS S2** ($b/d=35/60\text{cm}$) prema **M i N** u preseku **5**
 - 1.4 (10 poena): **POS S1** ($b/d=35/35\text{cm}$)
2. (15 poena): Nacrtati šemu armiranja POS 1, POS S1, POS S2 i prikazati karakteristične poprečne preseke u odgovarajućoj razmeri (1:10), sa svim neophodnim kotama i oznakama.
3. (15 poena): Za usvojeni raspored armature u preseku 1, sračunati napone u betonu i armaturi, srednje rastojanje i karakterističnu širinu prslina (stanje $t=0$).

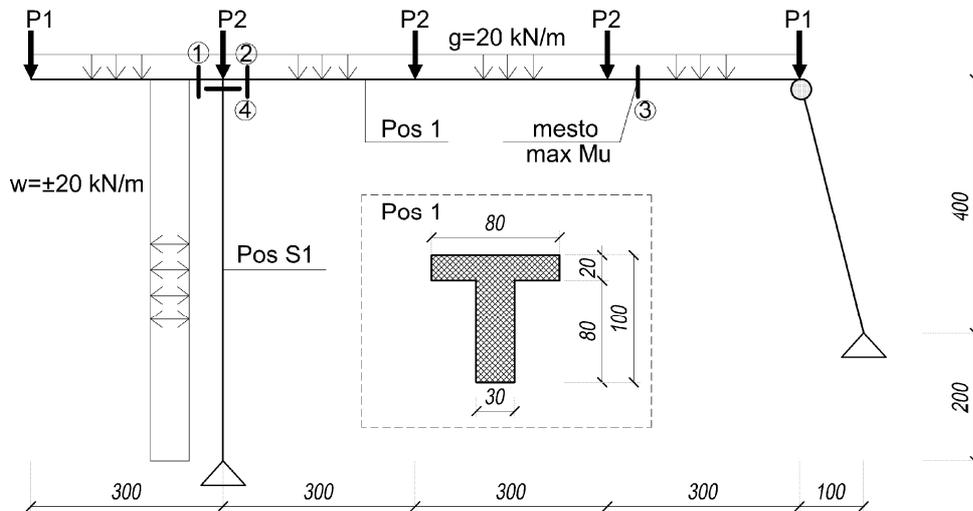
Podaci za proračun:

MB 30 **RA 400/500**
 $P_1 = 100 \text{ kN}$ $P_2 = 150 \text{ kN}$

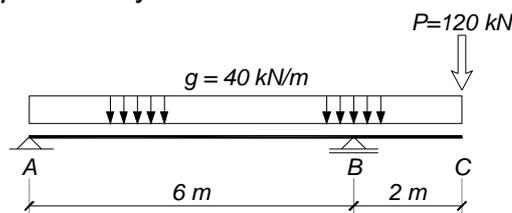
Vertikalno povremeno opterećenje p i vetar ($\pm w$) mogu, ali ne moraju delovati istovremeno.

Zadate dimenzije elemenata ne menjati. Računati samo sa zadatim opterećenjima, prema teoriji graničnih stanja i pravilniku BAB 87.

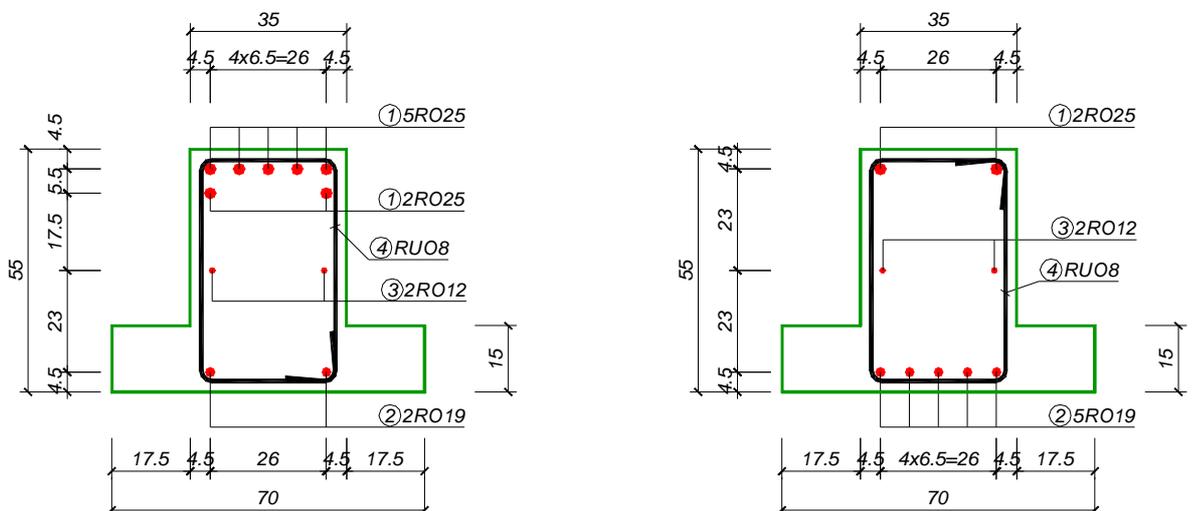
Rezultati ispita biće objavljeni najkasnije do nedelje, 15.09.2013. Termin usmenog dela ispita: utorak, 17.09.2013., sala 110, 8:30h.



1. Na osnovu sračunatih vrednosti presečnih sila za konstrukciju čiji su statički sistem i opterećenje prikazani na skici, odrediti merodavne kombinacije uticaja za navedene preseke i dimenzionisati sledeće elemente konstrukcije:
 - 1.1 (30 poena): **POS 1** u presecima 1, 2, 3 prema **M** i **N**
 - 1.2 (15 poena): **POS 1** osigurati od glavnih napona zatezanja na celoj dužini nosača. Deo nosača desno od preseka 2 osigurati uzengijama URØ8/10 i kosom armaturom. Odrediti mesto povijanja kose armature. Označiti usvojenu armaturu na svim delovima nosača.
 - 1.3 (10 poena): **POS S1** ($b/d=40/70$ cm) prema **M** i **N** u preseku 4. Zanemariti izvijanje.
2. Za nosač čiji su karakteristični preseci, usvojena armatura i statički sistem prikazani na skici 2, potrebno je:

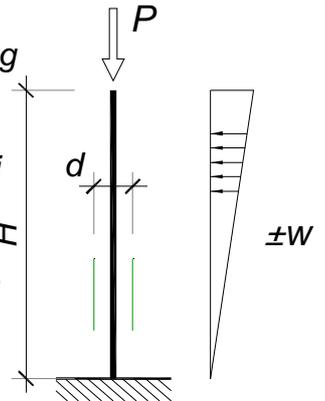


Skica 2



- 2.1 (10 poena): odrediti moment nosivosti preseka u polju (uz zanemarenje nosivosti pritisnute armature)
- 2.2 (10 poena): odrediti napone u betonu i armaturi u preseku iznad oslonca usled ukupnog eksploatacionog opterećenja (trenutak $t=0$)

3. (25 poena): Za konzolni stub visine $H=3.0$ m, konstantnog pravougaonog poprečnog preseka $b/d = 25/45$ cm, koji je opterećen trougaonim opterećenjem od vetra $w_{max}=\pm 18$ kN/m i normalnom silom pritiska $P=500$ kN, sračunati horizontalno pomeranje vrha stuba usled zadatog opterećenja. Vertikalno povremeno opterećenje može delovati nezavisno od vetra. Sopstvena težina stuba je zanemariva.



Podaci za proračun:

- 1) u svim zadacima: **MB 30 RA 400/500**
- 2) u zadatku 1: $P_1 = 100$ kN $P_2 = 150$ kN

Vertikalno povremeno opterećenje p i vetar ($\pm w$) mogu, ali ne moraju delovati istovremeno.

Sve dimenzionisane preseke nacrtati u odgovarajućoj razmeri (1:10), sa svim potrebnim kotama i oznakama. Zadate dimenzije elemenata ne menjati. Računati samo sa zadatim opterećenjima, prema teoriji graničnih stanja i pravilniku BAB 87.

Termin usmenog dela ispita: utorak, 24.09.2013., sala 316, 8:30h.

1. Gredu datog poprečnog preseka, opterećenu stalnim odnosno povremenim opterećenjem prema skici dole, dimenzionisati u karakterističnim presecima.

$$L = 7.5 \text{ m}$$

$$a = 3.0 \text{ m}$$

$$g = 40 \text{ kN/m}$$

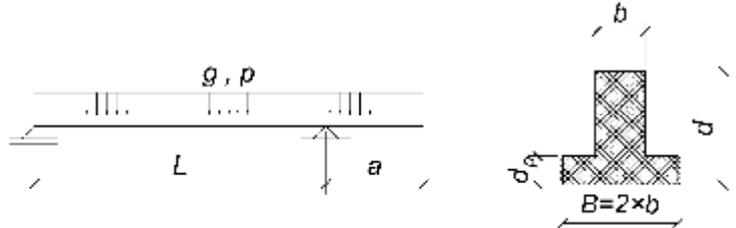
$$p = 20 \text{ kN/m}$$

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$d = 65 \text{ cm} \quad d_p = 15 \text{ cm}$$

MB 30 RA 400/500

U zadato stalno opterećenje uključena je i sopstvena težina nosača.



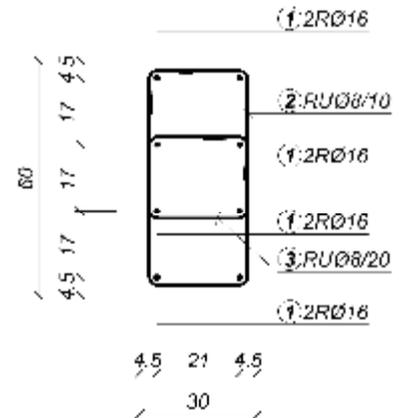
2. Dimenzionisati presek u polju iz prethodnog zadatka, ukoliko je, pored momenata savijanja, opterećen i silom pritiska $N_g = 600 \text{ kN}$ usled stalnog opterećenja

3. Dimenzionisati centrično napregnut element pravougaonog poprečnog preseka, dimenzija $b/d = 30/35 \text{ cm}$, opterećen zdatim silama usled stalnog i povremenog opterećenja. **MB 30, RA 400/500**

$$N_g = 750 \text{ kN (sila pritiska, stalno opterećenje)}$$

$$N_p = \pm 900 \text{ kN (sila alternativnog znaka, povremeno opterećenje)}$$

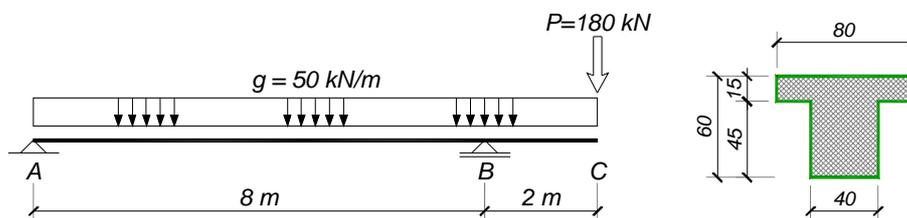
4. Stub konstatnog poprečnog preseka, armiran prema skici desno, centrično je napregnut silom pritiska $N_g = 400 \text{ kN}$ usled stalnog opterećenja. Sračunati koliku silu pritiska usled povremenog opterećenja N_p može prihvatiti stub uz zadovoljenje propisanih koeficijenata sigurnosti. **MB 30, RA 400/500**



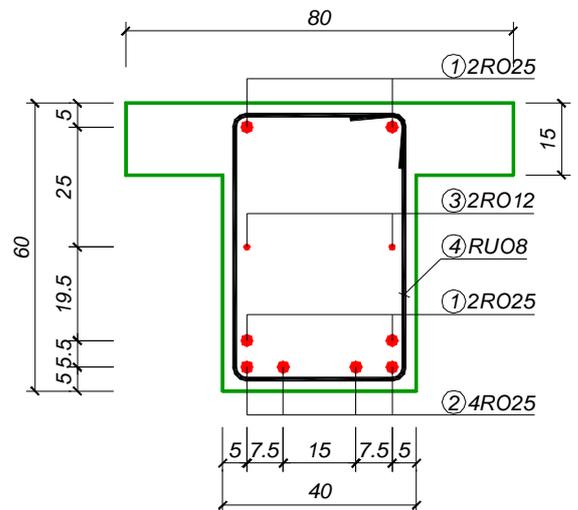
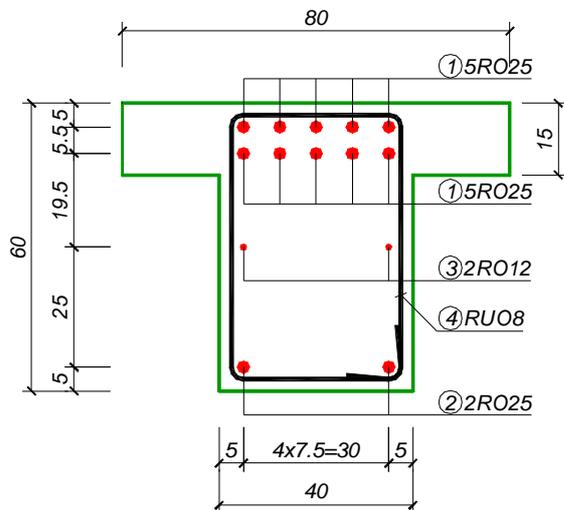
5. Za gredu datog konstantnog poprečnog preseka, opterećenu stalnim opterećenjem g i povremenim opterećenjem P , prema skici dole, potrebno je izvršiti osiguranje od glavnih napona zatezanja. Kao poprečnu armaturu koristiti:

- deo A prema B^{levo} : dvosečne vertikalne uzengije **URØ8**
- deo B^{levo} prema A: višesečne vertikalne uzengije **URØ8** (odrediti i dužinu na kojoj su dovoljne dvosečne uzengije)
- deo B^{desno} prema C: dvosečne vertikalne uzengije **URØ8** i koso povijene profile. Nije potrebno određivati tačna mesta povijanja usvojenih kosih profila.

MB 35, RA 400/500

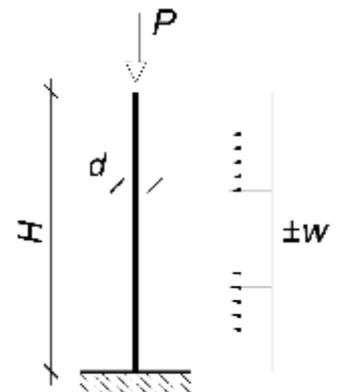


6. Nosač iz prethodnog primera je dimenzionisan prema momentima savijanja u karakterističnim presecima i usvojena armatura je prikazana na donjoj skici. Potrebno je:



- odrediti moment nosivosti preseka u polju (uz zanemarenje nosivosti pritisnute armature)
- odrediti napone u betonu i armaturi u preseku nad osloncem B usled ukupnog eksploatacionog opterećenja (trenutak $t=0$)

7. Dimenzionisati konzolni stub visine $H=4.0$ m, konstantnog pravougaonog poprečnog preseka $b/d = 30/50$ cm, vodeći računa o izvijanju. Stub je opterećen jednako raspodeljenim opterećenjem od vetra $w=\pm 15$ kN/m i normalnom silom pritiska $P=500$ kN (vertikalno povremeno opterećenje, može delovati nezavisno od vetra). Sopstvena težina stuba je zanemariva. Usvojeni raspored armature pregledno prikazati (sa svim potrebnim kotama i oznakama). **MB 35, RA 400/500**



- Zadatak 1: **20** poena,
 Zadatak 2: **10** poena,
 Zadatak 3: **10** poena,
 Zadatak 4: **10** poena,
 Zadatak 5: **25** poena,
 Zadatak 6: **10** poena,
 Zadatak 7: **15** poena.

Sve dimenzionisane preseke nacrtati u odgovarajućoj razmeri (1:10), sa svim potrebnim kotama i oznakama. Zadate dimenzije elemenata ne menjati. Računati samo sa zadatim opterećenjima, prema teoriji graničnih stanja i pravilniku BAB 87.

Termin usmenog dela ispita: utorak, 8.10.2013., sala 317, 14h.