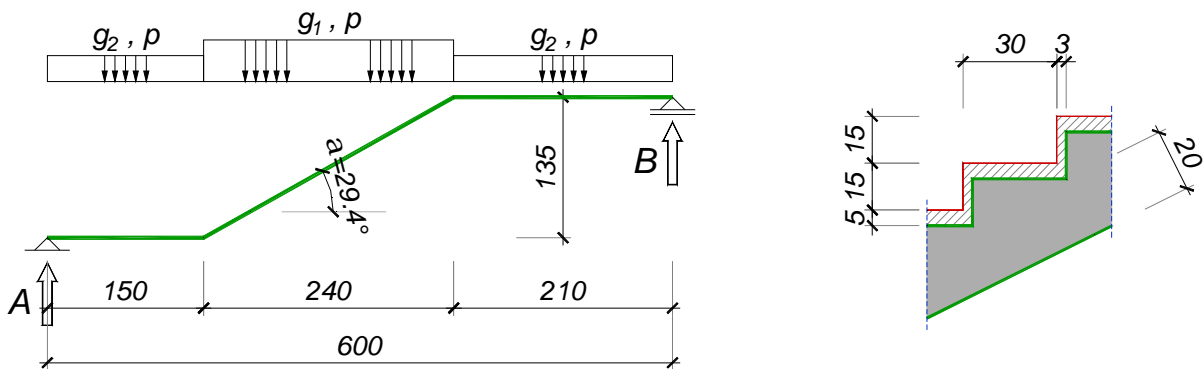


1 PRORAČUN STEPENIŠTA POS ST1

Stepenište je statičkog sistema kolenaste ploče, debljine $d_p = 20$ cm. Savladava visinsku razliku od 135 cm (9 visina po 15 cm). Stepenci su dimenzija $b/h = 30/15$ cm. Debljina vertikalne obloge stepenika je 3 cm, a horizontalne 5 cm. Debljina podne obloge na međupodestu je 6 cm, a na podestu 8 cm (usvojiti za težinu obe obloge 1.5 kN/m²). Širina stepenišnog kraka je 125 cm.

1.1 STATIČKI SISTEM I ANALIZA OPTEREĆENJA



S obzirom na nešto veće opterećenje u odnosu na ravnu međuspratnu ploču istog raspona, usvaja se debljina ploče:

$$d_p \approx \frac{L}{30} = \frac{600}{30} = 20 \text{ cm}$$

1.1.1 Opterećenje na kosom delu

$$\operatorname{tg} \alpha = 135/240 = 0.5625 \Rightarrow \alpha = 29.4^\circ$$

stalno opterećenje

- težina ploče	$0.20 \times 25.0 / \cos 29.4^\circ$	= 5.74 kN/m ²
- težina stepenika	$0.5 \times 0.15 \times 24.0$	= 1.80 kN/m ²
- horizontalna obloga	0.05×24	= 1.20 kN/m ²
- <u>vertikalna obloga</u>	$15/30 \times 0.03 \times 24$	= 0.36 kN/m ²

$$\text{ukupno:} \quad g_2 = 9.10 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{povremeno opterećenje}^1 \quad p = 3.00 \text{ kN/m}^2$$

1.1.2 Opterećenje na horizontalnim delovima (podest, međupodest):

stalno opterećenje

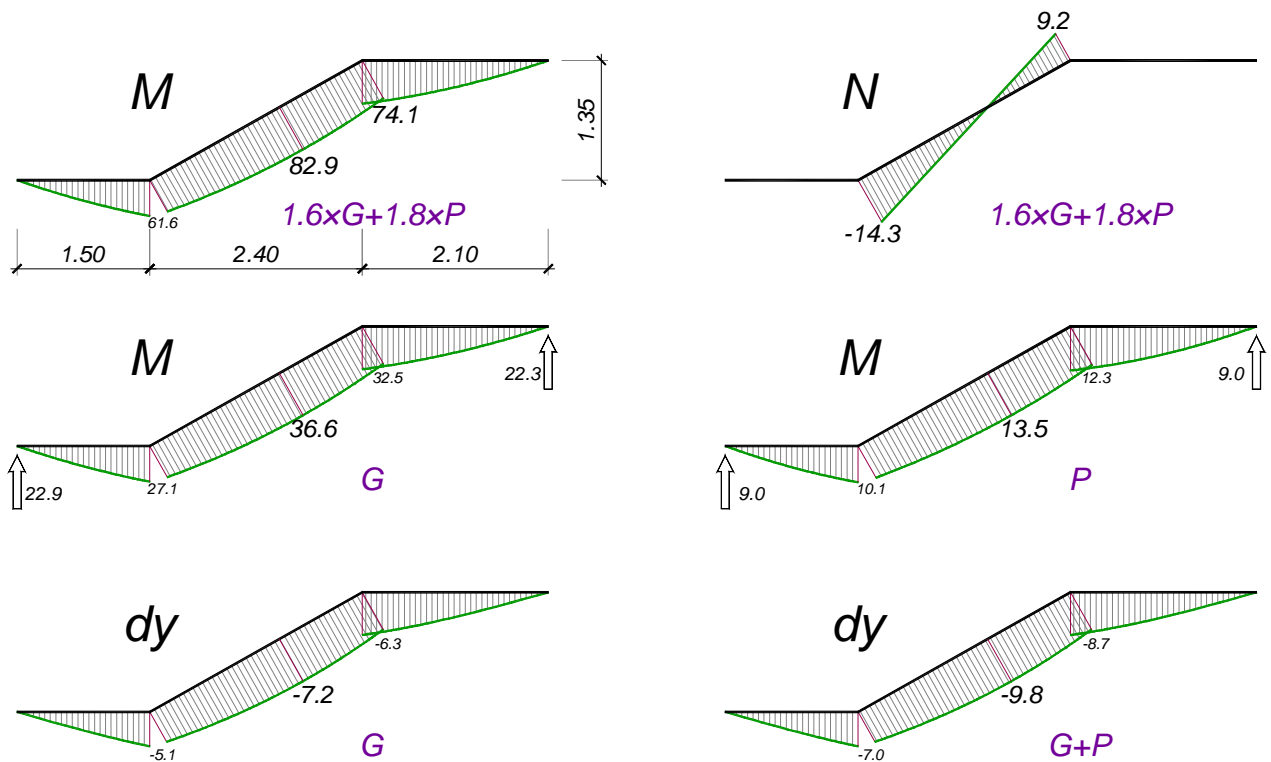
- težina ploče	0.20×25.0	= 5.00 kN/m ²
- <u>horizontalna obloga</u>		= 1.50 kN/m ²

$$\text{ukupno:} \quad g_1 = 6.50 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{povremeno opterećenje} \quad p = 3.00 \text{ kN/m}^2$$

Dijagrami statičkih uticaja dati su u nastavku.

¹ Ukoliko povremeno opterećenje na stepeništu (i pristupnom koridoru) nije zadato, potrebno je uzeti minimalne vrednosti koje propisuje pravilnik »Korisna opterećenja stambenih i javnih zgrada«. Ove vrednosti su, po pravilu, za 1 kN/m² veće od odgovarajućih opterećenja za proračun same međuspratne konstrukcije



1.2 DIMENZIONISANJE

usvojeno: MB 30 $\Rightarrow f_B = 20.5 \text{ MPa} = 2.05 \text{ kN/cm}^2$

RA 400/500 $\Rightarrow \sigma_v = 400 \text{ MPa} = 40 \text{ kN/cm}^2$

$\max. M_u = 82.9 \text{ kNm/m}$ (donja zona), $\text{odg. } N_u = 0$

pretp. $a_1 = 3 \text{ cm} \Rightarrow b/d/h = 100/20/17 \text{ cm}$

$$k = \frac{17}{\sqrt{\frac{82.9 \times 10^2}{100 \times 2.05}}} = 2.673 \Rightarrow \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_a} = 2.582 / 10\text{‰}$$

$$\mu = 15.221\%$$

$$A_a = 15.221 \times \frac{100 \times 17}{100} \times \frac{2.05}{40} = 13.26 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

$$A_{ap} = 0.2 \times 13.26 = 2.65 \text{ cm}^2/\text{m}$$

usvojeno: **RØ 16/15** ($13.40 \text{ cm}^2/\text{m}$)

RØ 10/25 ($3.14 \text{ cm}^2/\text{m}$) - podeona armatura

Načelno, dovoljno je dimenzionisati presek sa maksimalnim momentom u polju, pošto je ploča konstantne debljine na svim delovima. Ovde će biti dimenzionisan i presek sa maksimalnim momentom na podestu, s obzirom na oblik usvojene armature.

$M_u = 74.1 \text{ kNm/m}$ (donja zona, presek na podestu)

usv. $a_1 = a_0 + \varnothing/2 = 2.0 + 1.6/2 = 2.8 \text{ cm} \Rightarrow b/d/h = 100/20/17.2 \text{ cm}$

$$k = \frac{17.2}{\sqrt{\frac{74.1}{2.05}}} = 2.861 \Rightarrow \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_a} = 2.283 / 10\text{‰}$$

$$\mu = 13.157\%$$

$$A_a = 13.157 \times 17.2 \times \frac{2.05}{40} = 11.60 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

$$\text{usv. } e_a = 15 \text{ cm (kao u polju)} \Rightarrow a_a^{(1)} \geq \frac{A_{a,\text{potr.}} \times e_a}{100} = \frac{11.60 \times 15}{100} = 1.74 \text{ cm}^2$$

usvojeno: **RØ 16/15** (13.40 cm²/m)

RØ 10/25 (3.14 cm²/m) - podeona armatura

Planovi oplata i armature (sa odgovarajućom specifikacijom i rekapitulacijom) su dati u prilogu.

1.3 KONTROLA DEFORMACIJA PREMA BRANSON-U

Proračun prema američkim ACI propisima se zasniva na efektivnom momentu inercije J_{eff} , kojim se uzima u obzir pojava prslina u zategnutoj zoni betonskog preseka, kao i sadejstvo betona između prslina:

$$J_{\text{eff}} = \left(\frac{M_r}{M} \right)^3 \times J_b + \left[1 - \left(\frac{M_r}{M} \right)^3 \right] \times J_i''$$

U prethodnom izrazu koriste se sledeće oznake:

M - maksimalni moment savijanja u elementu

M_r - moment pojave prslina, sračunat iz karakteristika bruto betonskog preseka:

$$M_r = f_{\text{bzs}} \times W_{b1} = f_{\text{bzs}} \times \frac{J_b}{y_{b1}}$$

$$f_{\text{bzs}} = f_{\text{bz,m}} \times \left(0.6 + \frac{0.4}{\sqrt[4]{d}} \right) \geq f_{\text{bz,m}} ; d \text{ u [m]} \quad (\text{prema PBAB 87})$$

J_b - moment inercije bruto betonskog preseka (neisprskalo stanje, bez armature)

J_i'' - moment inercije isprskaloga preseka (pritisnuta površina betona i n -tostruka površina armature)

Kao reprezentativan za proračun se usvaja **preseka u polju²**, dimenzija **b/d = 100/20 cm**, armiran sa **RØ 16/15** u donjoj zoni, bez proračunske pritisnute armature.

$$\text{MB 30} \Rightarrow f_{\text{bzs}} = 2.4 \times \left(0.6 + \frac{0.4}{\sqrt[4]{0.2}} \right) = 2.88 \text{ MPa} = 0.288 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$M_r = f_{\text{bzs}} \times W_{b1} = 0.288 \times \frac{100 \times 20^2}{6} = 1920 \frac{\text{kNcm}}{\text{m}} = 19.2 \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

Momenti savijanja i ugibi usled stalnog, odnosno ukupnog stalnog i povremenog opterećenja prikazani su na dijagramima presečnih sila, tačka 1.1:

$$M_g = 36.6 \text{ kNm/m} ; M_{g+p} = 36.6 + 13.5 = 50.1 \text{ kNm/m}$$

$$v_g = 7.2 \text{ mm (dijagram dy)} ; v_{g+p} = 9.8 \text{ mm (dijagram dy, G+P)}$$

Vrednosti ugiba su sračunate uzimajući u obzir karakteristike bruto betonskog preseka J_b .

² U ovom slučaju podrazumevano, jer je nosač sistema proste grede. Komentar se odnosi na razne kontinualne nosače

$$J_b = \frac{100 \times 20^3}{12} = 66667 \frac{\text{cm}^4}{\text{m}}$$

Za sračunavanje momenta inercije isprskaloga preseka potrebno je najpre odrediti položaj neutralne linije u preseku, rešavanjem kvadratne jednačine oblika:

$$s^2 + 2 \times n \times (\mu_1 + \mu_2) \times s - 2 \times n \times (\mu_1 + \mu_2 \times \alpha_2) = 0$$

$$\text{MB 30 } P \quad E_b = 31.5 \text{ GPa (čl. 52. BAB 87)} \Rightarrow n = \frac{E_a}{E_b} = \frac{210}{31.5} = 6.67$$

$$A_{a1} = 13.4 \text{ cm}^2/\text{m} (\mathbf{R\O 16/15}) ; a_1 = 2.0 + 1.6/2 = 2.8 \text{ cm}$$

$$h = 20 - 2.8 = 17.2 \text{ cm}$$

$$\mu_1 = \frac{13.4}{100 \times 17.2} = 0.0078 = 0.78\% ; \mu_2 = 0$$

$$s^2 + 2 \times 6.67 \times 0.78 \times 10^{-2} \times s - 2 \times 6.67 \times 0.78 \times 10^{-2} = 0$$

$$s^2 + 0.104 \times s - 0.104 = 0 \Rightarrow s = 0.275 \Rightarrow x = 0.275 \times 17.2 = 4.72 \text{ cm}$$

Moment inercije idealizovanog (pritisnuti beton + armatura) isprskaloga preseka se određuje u odnosu na njegovo težište, odnosno neutralnu liniju:

$$J_i'' = \frac{b \times x^3}{3} + n \times A_{a1} \times (h - x)^2$$

$$J_i'' = \frac{100 \times 4.72^3}{3} + 6.67 \times 13.4 \times (17.2 - 4.72)^2 = 17423 \frac{\text{cm}^4}{\text{m}}$$

Naravno, mogu se koristiti i izrazi za određivanje ovih geometrijskih veličina dati u primeru P2 (Proračun ugiba ploče u jednom pravcu), napisani u neznatno drugačijem obliku.

Tretirajući ukupno opterećenje **g+p** kao **kratkotrajno** ($t=0$), efektivni moment inercije je:

$$J_{\text{eff}} = \left(\frac{19.2}{50.1} \right)^3 \times 66667 + \left[1 - \left(\frac{19.2}{50.1} \right)^3 \right] \times 17423 = 20182 \frac{\text{cm}^4}{\text{m}}$$

Ugib usled kratkotrajnog opterećenja se može dobiti ako se (programom sračunata) vrednost ugiba $v_{g+p} = 7.2 \text{ mm}$ preračuna sa efektivnim umesto momenta inercije J_b :

$$v_{g+p,0} = v_{g+p} \times \frac{J_b}{J_{\text{eff}}} = 9.8 \times \frac{66667}{20182} = 32.4 \text{ mm}$$

Tretirajući stalno opterećenje **g** kao **kratkotrajno** ($t=0$) efektivni moment inercije je:

$$J_{\text{eff}} = \left(\frac{19.2}{36.6} \right)^3 \times 66667 + \left[1 - \left(\frac{19.2}{36.6} \right)^3 \right] \times 17423 = 24499 \frac{\text{cm}^4}{\text{m}}$$

Ugib usled kratkotrajnog opterećenja se može dobiti ako se (programom sračunata) vrednost ugiba $v_{g+p} = 7.2 \text{ mm}$ preračuna sa efektivnim umesto momenta inercije J_b :

$$v_{g,0} = v_g \times \frac{J_b}{J_{\text{eff}}} = 7.2 \times \frac{66667}{24499} = 19.6 \text{ mm}$$

Usvajajući linearnu vezu kratkotrajnih i dugotrajnih deformacija, kao i važenje Bernoullijeve hipoteze ravnih preseka, ugib usled **dugotrajnog** opterećenja $v_{g,t}$ sračunava se kao:

$$v_{g,t} = (1 + \lambda) \times v_{g,0}$$

pri čemu je:

- $v_{g,0}$ - ugib usled dugotrajnog opterećenja, sračunat po postupku za kratkotrajno opterećenje
- λ - koeficijent koji uzima u obzir uticaj skupljanja i tečenja betona usled dugotrajnog opterećenja, koji se po Bransonu određuje kao:

$$\lambda = 2 \times \left(1 - 0.6 \times \frac{A_{a2}}{A_{a1}} \right) \geq 0.8 \quad \text{ili} \quad \lambda = 2 \times \left(0.85 - 0.45 \times \frac{A_{a2}}{A_{a1}} \right) \geq 0.8$$

pri čemu se drugi izraz koristi za slučaj da se proračunom tretira samo uticaj tečenja, a ne i skupljanja betona.

$$\lambda = 2 \times \left(0.85 - 0.45 \times \frac{0}{13.40} \right) = 1.7 \Rightarrow v_{g,t} = (1 + 1.7) \times v_{g,0} = 2.7 \times 19.6 = 52.9 \text{ mm}$$

Ukupni ugib usled kratkotrajnog i dugotrajnog opterećenja dobija se kao:

$$v_{\max} = v_{g+p,0} + v_{g,t} - v_{g,0} \leq v_{dop.}$$

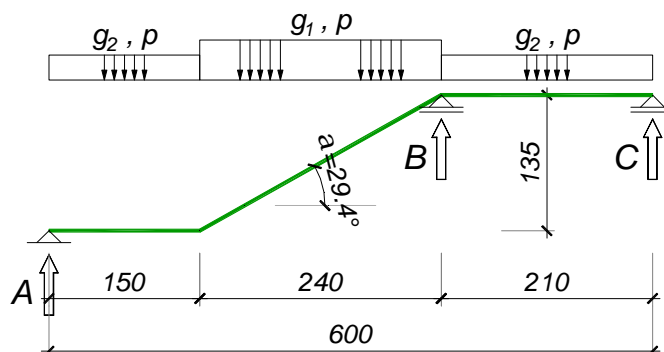
$$v_{\max} = 32.4 + 52.9 - 19.6 = 65.7 \text{ mm} > v_{dop.} = \frac{L}{300} = \frac{600}{300} = 2.0 \text{ cm}$$

Ovoliko prekoračenje ugiba se moglo i očekivati, s obzirom da je elastični ugib dostigao polovinu dopuštene vrednosti. U primeru P2 je pokazano da se konačna vrednost ugiba barem utrostruči u odnosu na vrednost sračunatu sa bruto betonskim presekom, pri čemu je u slučaju stepenišne ploče udeo dugotrajnog (stalnog) opterećenja veći u odnosu na ostale međuspratne tavanice, pa samim tim raste i ugib izazvan tečenjem betona.

U primeru P2 je pokazano koliko je potrebno podebljati ploču i/ili usvojenu količinu armature da bi se granično stanje deformacija zadovoljilo. Bez ispisivanja kompletnog proračuna, navodi se da je potrebno ploču podebljati na $d_p = 28 \text{ cm}$ i usvojiti RØ 16/15, što je oko 30% više od računski potrebne količine armature određene prema graničnom stanju nosivosti. Umesto toga, pristupa se promeni statičkog sistema ubacivanjem dodatne grede na početku podesta (podrazumeva se da je to izvodljivo u uslovima arhitektonskog rešenja).

2 PRORAČUN STEPENIŠTA POS ST2

2.1 STATIČKI SISTEM I ANALIZA OPTEREĆENJA



$$d_p \geq \frac{L_0}{30} \approx \frac{0.8 \times 390}{30} = 10.4 \text{ cm} \Rightarrow \text{usvojeno } d_p = 14 \text{ cm}$$

Proračun se sprovodi na isti način kao za POS ST1, pa će biti prikazan uz minimalni broj komentara.

2.1.1 Opterećenje na kosom delu

stalno opterećenje

- težina ploče	$0.14 \times 25.0 / \cos 29.4^\circ$	= 4.02 kN/m ²
- težina stepenika	$0.5 \times 0.15 \times 24.0$	= 1.80 kN/m ²
- horizontalna obloga	0.05×24	= 1.20 kN/m ²
- <u>vertikalna obloga</u>	<u>$15/30 \times 0.03 \times 24$</u>	<u>= 0.36 kN/m²</u>

ukupno: $g_2 = 7.38 \text{ kN/m}^2$

povremeno opterećenje $p = 3.00 \text{ kN/m}^2$

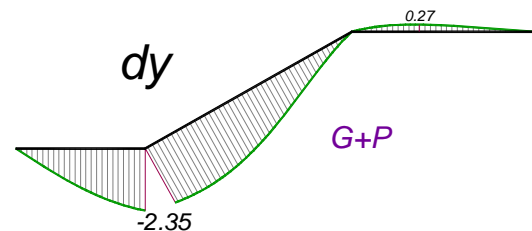
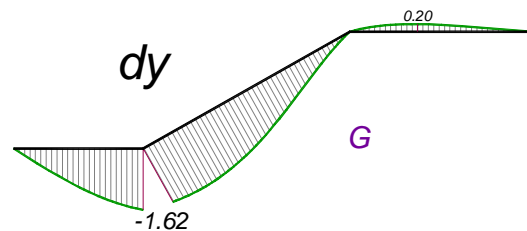
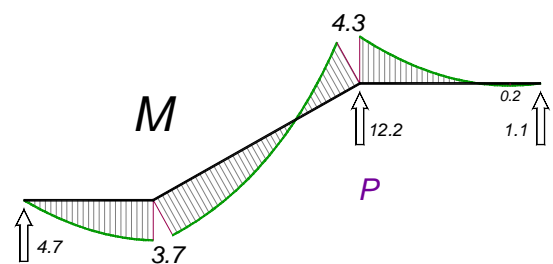
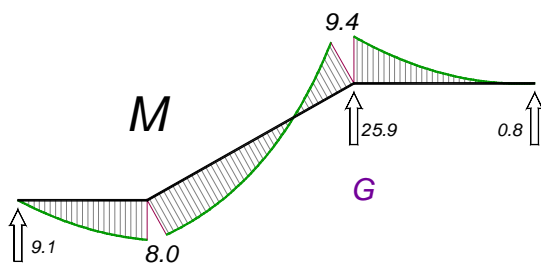
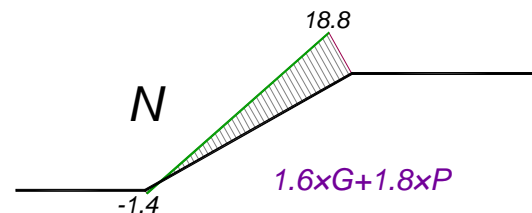
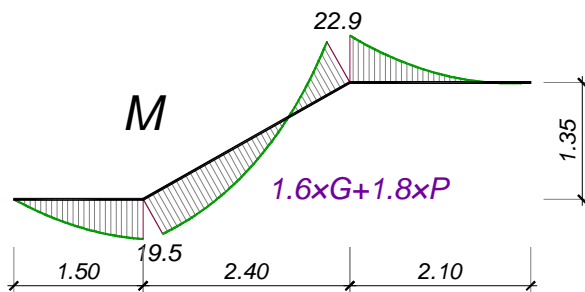
2.1.2 Opterećenje na horizontalnim delovima (podest, međupodest):

stalno opterećenje

- težina ploče	0.14×25.0	= 3.50 kN/m ²
- <u>horizontalna obloga</u>	<u></u>	<u>= 1.50 kN/m²</u>

ukupno: $g_1 = 5.00 \text{ kN/m}^2$

povremeno opterećenje $p = 3.00 \text{ kN/m}^2$



2.2 DIMENZIONISANJE

2.2.1 Gornja zona

$max. M_u = 22.9 \text{ kNm/m}$, $odg. Z_u = 18.8 \text{ kN/m}$

pretp. $a_1 = 2.5 \text{ cm} \Rightarrow b/d/h = 100/14/11.5 \text{ cm}$

$$M_{au} = 22.9 - 18.8 \times \left(\frac{14}{2} - 2.5 \right) \times 10^{-2} = 22.1 \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$k = \frac{11.5}{\sqrt{\frac{22.1}{2.05}}} = 3.504 \Rightarrow \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_a} = 1.666 / 10\text{‰}$$

$$\mu = 8.594\%$$

$$A_a = 8.594 \times 11.5 \times \frac{2.05}{40} + \frac{18.8}{40} = 5.54 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

$$A_{ap} = 0.2 \times 5.54 = 1.11 \text{ cm}^2/\text{m} < A_{ap,\text{min}} = 0.085 \times 14 = 1.19 \text{ cm}^2/\text{m}$$

usvojeno: **RØ 10/12.5** (6.28 cm²/m)

RØ 8/25 (2.01 cm²/m) - podeona armatura

2.2.2 Donja zona

$$M_u = 19.5 \text{ kNm/m} ; N_u = 0$$

$$k = \frac{11.5}{\sqrt{\frac{19.5}{2.05}}} = 3.728 \Rightarrow \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_a} = 1.530 / 10\text{‰}$$

$$\mu = 7.559\%$$

$$A_a = 7.559 \times 11.5 \times \frac{2.05}{40} = 4.46 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

$$A_{ap} = 0.2 \times 4.46 = 0.89 \text{ cm}^2/\text{m} < A_{ap,\text{min}} = 0.085 \times 14 = 1.19 \text{ cm}^2/\text{m}$$

usvojeno: **RØ 10/12.5** (6.28 cm²/m)

RØ 8/25 (2.01 cm²/m) - podeona armatura

Planovi oplata i armature i za ovu varijantu su dati u prilogu.

2.3 KONTROLA DEFORMACIJA PREMA BRANSON-U

Kao reprezentativan za proračun se usvaja **presek u polju**, dimenzija **b/d = 100/14 cm**, armiran sa **RØ 10/12.5** u donjoj zoni, bez proračunske pritisnute armature.

$$MB 30 \Rightarrow f_{bzs} = 2.4 \times \left(0.6 + \frac{0.4}{\sqrt[4]{0.14}} \right) = 3.01 \text{ MPa} = 0.301 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$M_r = f_{bzs} \times W_{bt} = 0.301 \times \frac{100 \times 14^2}{6} = 980 \frac{\text{kNcm}}{\text{m}} = 9.8 \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

Momenti savijanja i ugibi usled stalnog, odnosno ukupnog stalnog i povremenog opterećenja prikazani su na dijagramima presečnih sila, tačka 2.1:

$$M_g = 8.0 \text{ kNm/m} ; M_{g+p} = 8.0 + 3.7 = 11.7 \text{ kNm/m}$$

$$v_g = 1.62 \text{ mm (dijagram dy)} ; v_{g+p} = 2.35 \text{ mm (dijagram dy, G+P)}$$

Vrednosti ugiba su sračunate uzimajući u obzir karakteristike bruto betonskog preseka J_b :

$$J_b = \frac{100 \times 14^3}{12} = 22867 \frac{\text{cm}^4}{\text{m}}$$

Kako je za dejstvo ukupnog (stalno + povremeno) opterećenja prekoračena vrednost momenta pojave prsline M_r :

$$M_{g+p} = 11.7 \text{ kNm/m} > M_r = 9.8 \text{ kNm/m}$$

potrebno je sračunati momenta inercije isprskalog preseka:

$$A_{a1} = 6.28 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (RØ 10/12.5)} ; a_1 = 2.0 + 1.0/2 = 2.5 \text{ cm}$$

$$h = 14 - 2.5 = 11.5 \text{ cm}$$

$$\mu_1 = \frac{6.28}{100 \times 11.5} = 0.0055 = 0.55\% ; \mu_2 = 0$$

$$s^2 + 2 \times 6.67 \times 0.55 \times 10^{-2} \times s - 2 \times 6.67 \times 0.55 \times 10^{-2} = 0$$

$$s^2 + 0.073 \times s - 0.073 = 0 \Rightarrow s = 0.236 \Rightarrow x = 0.236 \times 11.5 = 2.71 \text{ cm}$$

$$J_i'' = \frac{100 \times 2.71^3}{3} + 6.67 \times 6.28 \times (11.5 - 2.71)^2 = 3900 \frac{\text{cm}^4}{\text{m}}$$

Tretirajući ukupno opterećenje **g+p** kao **kratkotrajno** ($t=0$), efektivni moment inercije je:

$$J_{\text{eff}} = \left(\frac{9.8}{11.7} \right)^3 \times 22867 + \left[1 - \left(\frac{9.8}{11.7} \right)^3 \right] \times 3900 = 15065 \frac{\text{cm}^4}{\text{m}}$$

Ugib usled **kratkotrajnog opterećenja** se može dobiti ako se (programom sračunata) vrednost ugiba $v_{g+p} = 2.35 \text{ mm}$ preračuna sa efektivnim umesto momenta inercije J_b :

$$v_{g+p,0} = v_{g+p} \times \frac{J_b}{J_{\text{eff}}} = 2.35 \times \frac{22867}{15065} = 3.57 \text{ mm}$$

Kod proračuna ugiba samo usled stalnog opterećenja, treba uočiti da je moment savijanja M_g manji od momenta pojave prsline M_r , pa je efektivni moment inercije jednak momentu inercije betonskog preseka. Stoga veličina ugiba usled stalnog opterećenja tretiranog kao kratkotrajno odgovara sračunatoj vrednosti:

$$8.0 \frac{\text{kNm}}{\text{m}} = M_g < M_r = 9.8 \frac{\text{kNm}}{\text{m}} \Rightarrow J_{\text{eff}} = J_b \Rightarrow v_{g,0} = v_g = 1.62 \text{ mm}$$

Ugib usled **dugotrajnog opterećenja** $v_{g,t}$ sračunava se kao:

$$\lambda = 2 \times \left(0.85 - 0.45 \times \frac{0}{6.28} \right) = 1.7 \Rightarrow v_{g,t} = (1 + 1.7) \times v_{g,0} = 2.7 \times 1.62 = 4.37 \text{ mm}$$

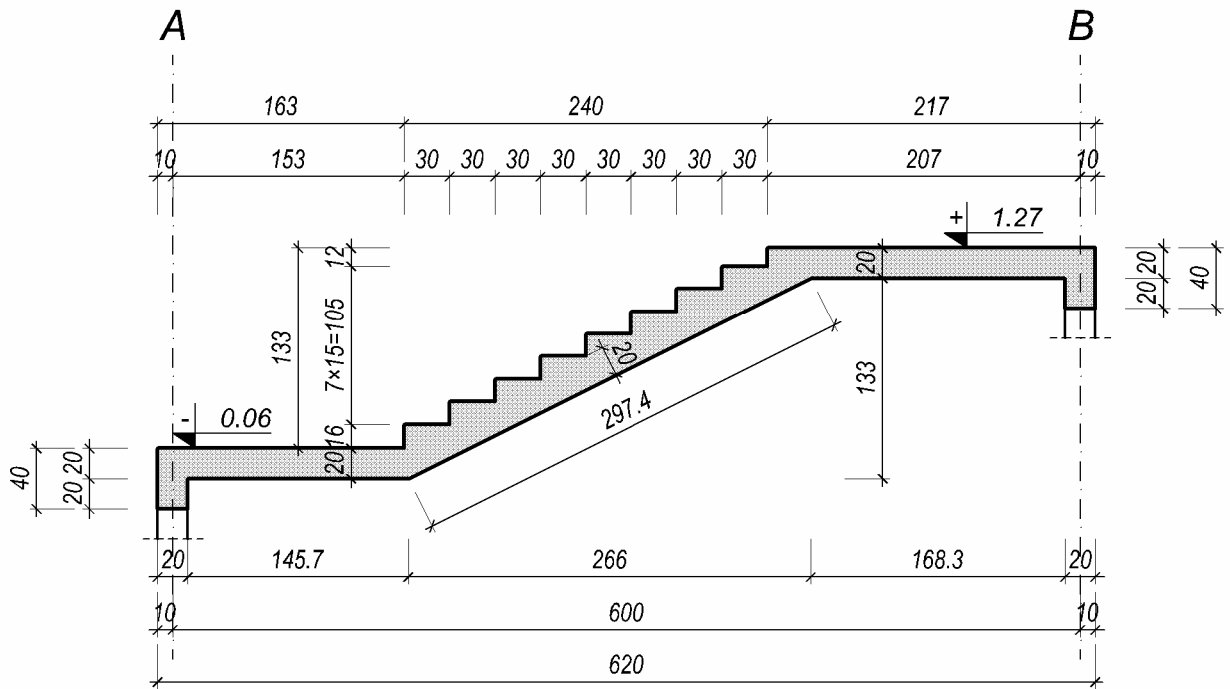
Ukupni ugib usled kratkotrajnog i dugotrajnog opterećenja dobija se kao:

$$v_{\text{max}} = v_{g+p,0} + v_{g,t} - v_{g,0} \leq v_{\text{dop.}}$$

$$v_{\text{max}} = 3.57 + 4.37 - 1.62 = 6.32 \text{ mm} < v_{\text{dop.}} = \frac{L}{300} = \frac{390}{300} = 1.3 \text{ cm}$$

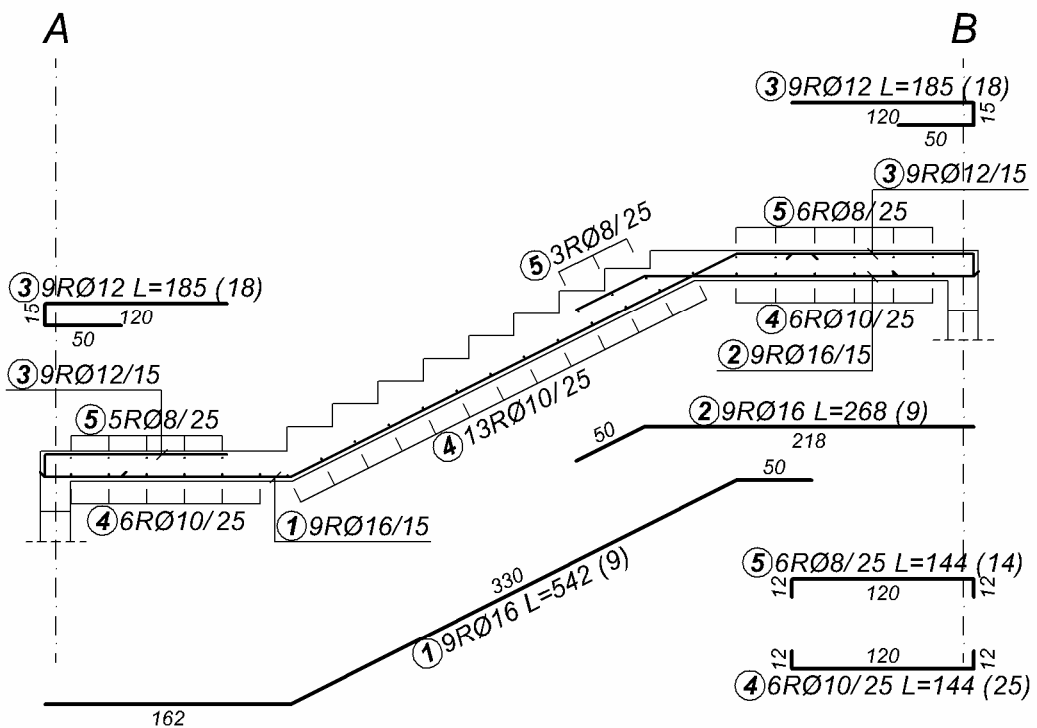
odnosno ploča je korektno dimenzionisana i sa aspekta graničnog stanja deformacija.

Podrazumeva se da je potrebno dimenzionisati i oslonačke grede (usvojene su dimenzije svih greda $b/d = 20/40 \text{ cm}$). Opterećenje ovih greda, pored sopstvene težin, predstavljaju i reakcije stepenišne ploče, čije su vrednosti prikazane na dijagramima momenata savijanja usled stalnog, odnosno povremenog opterećenja (tačke 1.1, odnosno 2.1).



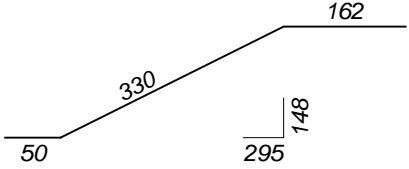
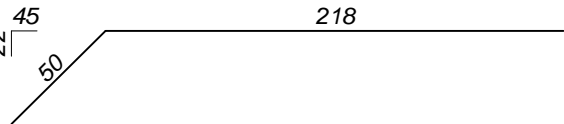
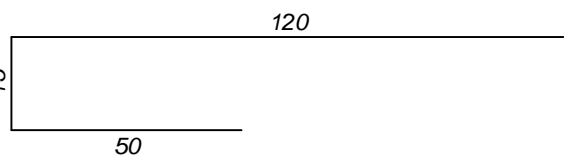
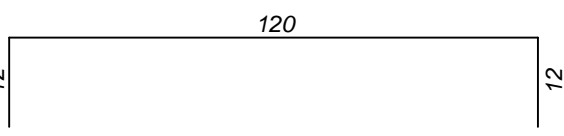
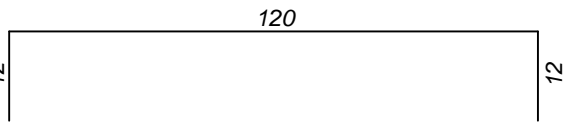
PLAN OPLATE POS ST1

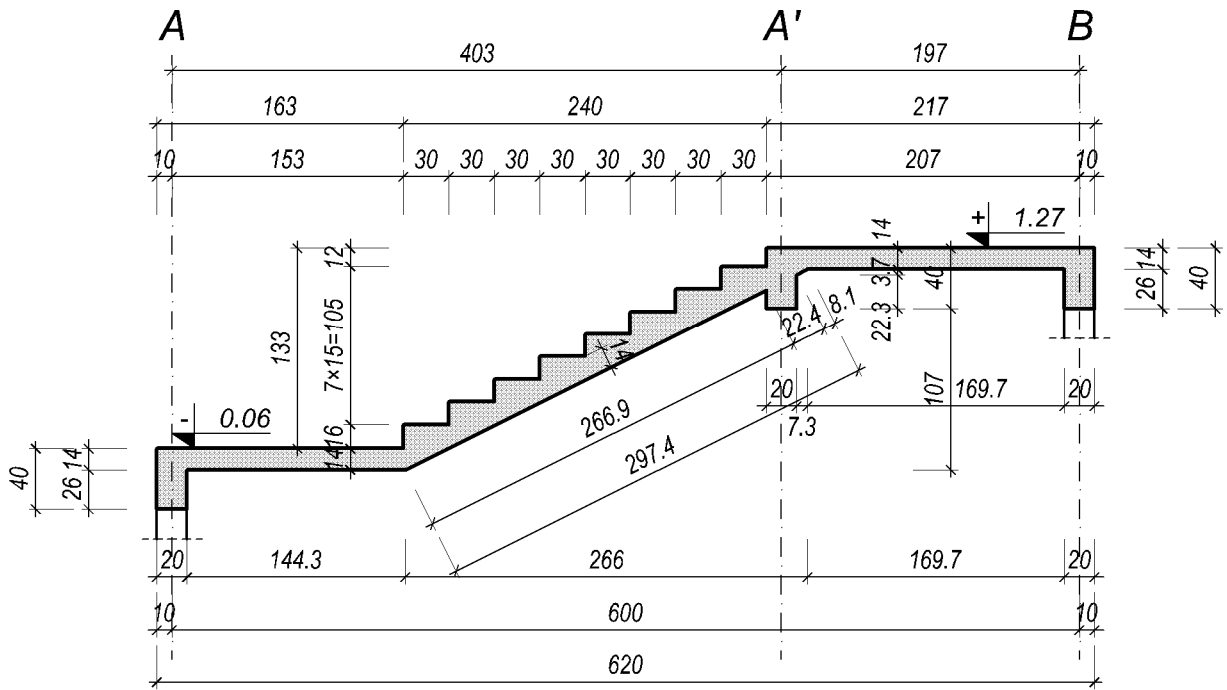
MB 30 R 1:50



PLAN ARMATURE POS ST1

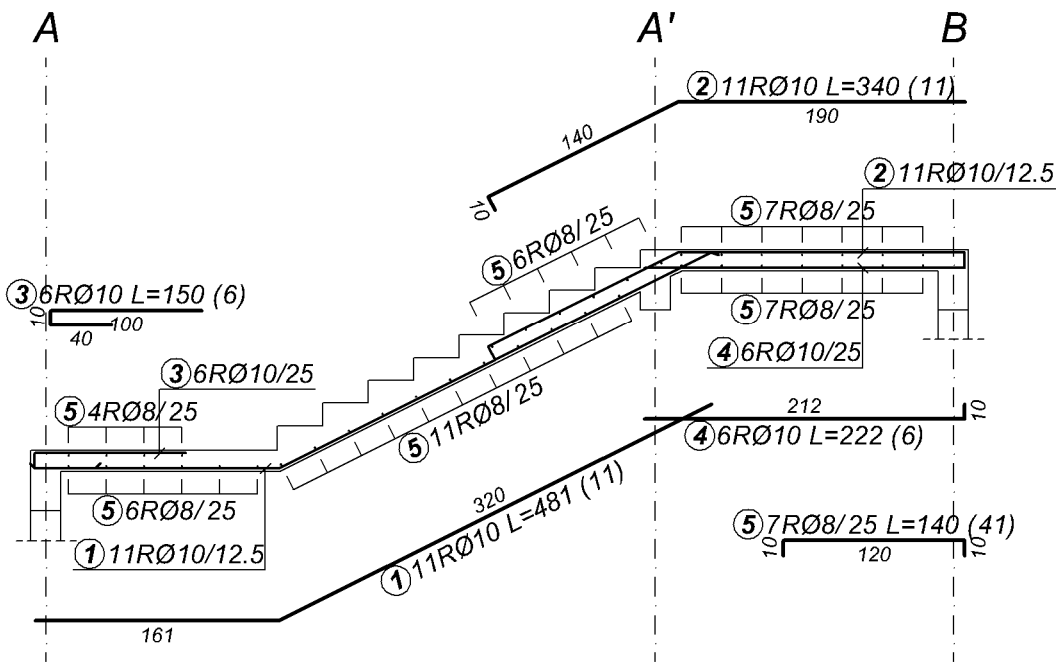
MB 30 RA 400/500 R 1:50

Šipke - specifikacija						
ozn.	oblik i mere [cm]	ozn.	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
POS ST1 (1 kom)						
1		RA2	16	5.42	9	48.78
2		RA2	16	2.68	9	24.12
3		RA2	12	1.85	18	33.30
4		RA2	10	1.44	25	36.00
5		RA2	8	1.44	14	20.16
Šipke - rekapitulacija						
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']		Težina [kg]		
RA2						
8	20.16	0.405		8.16		
10	36.00	0.633		22.79		
12	33.30	0.911		30.34		
16	72.90	1.621		118.17		
Ukupno						179.46



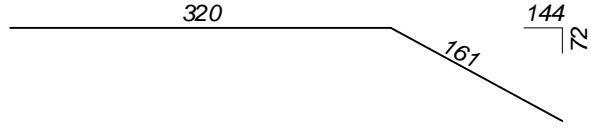
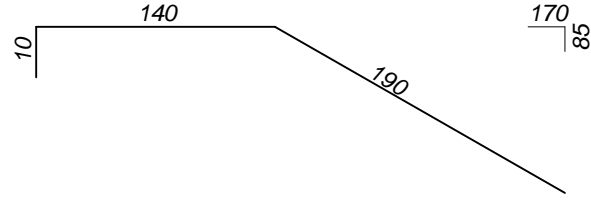
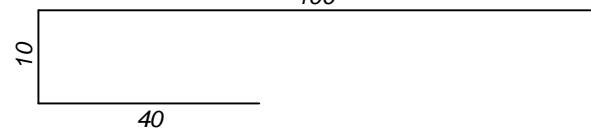
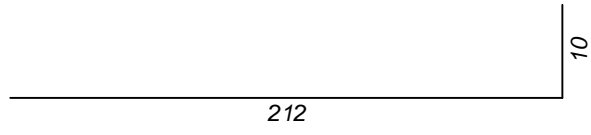
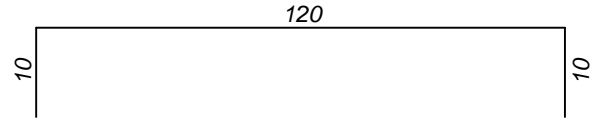
PLAN OPLATE POS ST2

MB 30 R 1:50



PLAN ARMATURE POS ST2

MB 30 RA 400/500 R 1:50

Šipke - specifikacija						
ozn.	oblik i mere [cm]	ozn.	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
POS ST2 (1 kom)						
1		RA2	10	4.81	11	52.91
2		RA2	10	3.40	11	37.40
3		RA2	10	1.50	6	9.00
4		RA2	10	2.22	6	13.32
5		RA2	8	1.40	41	57.40
Šipke - rekapitulacija						
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']		Težina [kg]		
RA2						
8	57.40	0.405		23.25		
10	112.63	0.633		71.29		
Ukupno						94.54