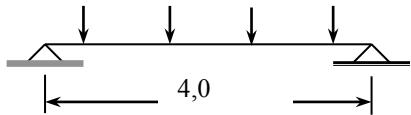


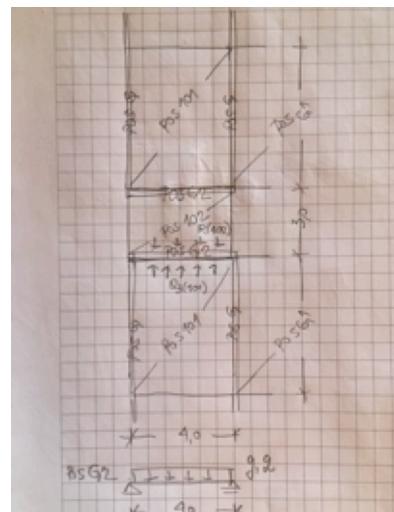
## POS G2

### 1. Statički sistem

Nalazi se između ploča 101 i 102, ka ona slici.



Dimenzije grede: 25/40cm  
Širina grede se usvoja okrivno polovina visine.  
Usvajanje visine poprečnog presjeka grede



$$\min h = \frac{l_o}{10} \div \frac{l_o}{12} = \frac{400}{10} \div \frac{400}{12} = 40.0 \text{ cm} \div 33.3 \text{ cm} \Rightarrow \text{Usvojeno } h = 40 \text{ cm}$$

### 2. Analiza opterećenja

#### 2.1 Stalno opterećenje

- sopstvena težina grede	$0.25 \cdot 0.4 \cdot 25 = 2.5 \text{ kN/m}$
- od POS 101	$23.2/4 = 5.8 \text{ kN/m}$
- od POS 102	$6.5 \text{ kN/m}$
<hr/>	
	$g = 14.8 \text{ kN/m}$

#### 2.2 Povremeno opterećenje

- od POS 101	$10.3/4 = 2.57 \text{ kN/m}$
- od POS 102	$4.5 \text{ kN/m}$
<hr/>	
	$q = 7.07 \text{ kN/m}$

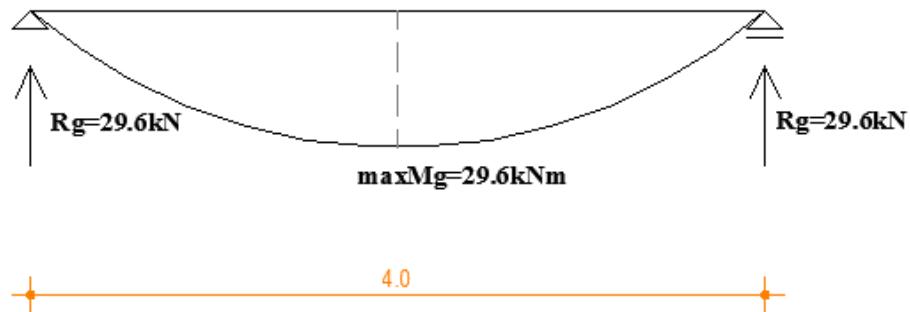
### 3. Statički uticaji

#### 3.1. Statički uticaji od stalnog opterećenja:

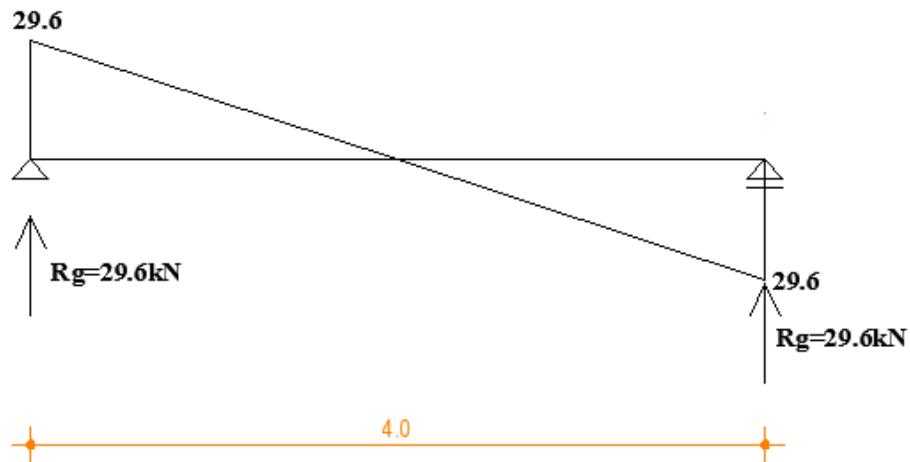
$$R_g = \frac{g \cdot l}{2} = \frac{14.8 \cdot 4.0}{2} = 29.6 \text{ kN}$$

$$\max M_g = \frac{g \cdot l^2}{8} = \frac{14.8 \cdot 4.0^2}{8} = 29.6 \text{ kNm}$$

Dijagram momenata savijanja od stalnog opterećenja  
 $M_g$  (kNm)



Dijagram transverzalnih sila od stalnog opterećenja  
 $T_g$  (kN)



3.2. Statički uticaji od povremenog opterećenja:

$$R_q = \frac{7.07 \cdot 4.0}{2} = 14 \text{ kN}$$

$$\max M_q = \frac{7.07 \cdot 4.0^2}{8} = 14.14 \text{ kNm}$$

#### Granični uticaji

$$\max M_{ed} = 1.35 \cdot 29.6 + 1.5 \cdot 14.4 = 61.6 \text{ kNm}$$

$$\max V_{ed} = 1.35 \cdot 29.6 + 1.5 \cdot 14 = 61 \text{ kN}$$

## 4. Dimenzionisanje

### 4.1. Dimenzionisanje na savijanje

Usvaja se:

$$C30 / 37 \Rightarrow f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1.5} = 20 MPa = 2.0 kN / cm^2$$

$$B500 \Rightarrow f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 434.8 MPa = 43.48 kN / cm^2$$

Statička visina poprečnog presjeka grede:

$$d_{pret} = 0.9 \cdot h = 0.9 \cdot 40 = 36 \text{ cm}$$

$$\mu_{ed} = \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{61.6 \cdot 100}{20 \cdot 36^2 \cdot 2} = 0.119 \Rightarrow \begin{cases} \varepsilon_c / \varepsilon_{s1} = 3.45 / 20\% \\ \zeta = z / d = 0.939 \\ \xi = x / d = 0.147 \end{cases}$$

$$A_{s1} = \frac{M_{ed}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{61.6 \cdot 100}{0.939 \cdot 36 \cdot 43.48} = 4.2 \text{ cm}^2$$

$$\text{Usvaja se šipka } R\phi 12 \quad (1.2^2 \cdot \pi / 4 = 1.13 \text{ cm}^2) \Rightarrow \text{ broj šipki } n = \frac{4.2}{1.13} = 3.7$$

$\Rightarrow$  usvojeno  $4\phi 12(4.5 \text{ cm}^2)$

arm. smjestena u jednom redu  $\Rightarrow d_1 = c_{nom} + \phi_w + \phi / 2 = 2.5 + 0.8 + 1.2 / 2 = 3.9 \text{ cm}$

$$d_{stv} = h - d_1 = 40 - 3.9 = 36.1 \text{ cm} > d_{pret} = 36 \text{ cm}$$

Armatura u presjeku mora biti raspoređena tako da :

20 mm

$a_v, a_h \geq \Phi(\Phi_n)$

$$d_g + k_2 = 37 \text{ mm}, \quad d_g = 32 \text{ mm}, \quad k_2 = 5 \text{ mm}$$

Slobodani razmak između šipki odmjerava se od stvarnih spoljašnjih kontura profila u presjeku.

U sve djelove elementa mora se obezbijediti prolazak igle pervibratora, rastojanje između profila armature u određenoj zoni mora biti veće od 5 cm.

Sve šipke u svežnju treba da su istih karakteristika (vrste i klase). Šipke različitih prečnika mogu da budu u istom svežnju pod uslovom da odnos njihovih prečnika nije veći od 1.7.

Potrebna armatura može se gupisati u svežnjeve



zamjenjujući prečnik profila je  $\phi_n = \phi \sqrt{n_b} \leq 55 \text{ mm}$

$n_b$  predstavlja broj šipki u svežnju

$n_b \leq 4$  za vertikalne pritisnute šipke i šipke na dužini nastavljanja preklapanjem

$n_b \leq 3$  u svim drugim slučajevima

Kada su dvije šipke postavljene jedna iznad druge tako da se dodiruju, i kada su uslovi prijanjanja betona i čelika dobri, nije potrebno da se za takve šipke primjenjuju pravila za svežnjeve.

$$a_h = \left[ b - 2 \cdot (c_{nom} + \phi_{sw}) - n \cdot \phi \right] / (n - 1) = \left[ 25 - 2 \cdot (2.5 + 0.8) - 4 \cdot 1.2 \right] / 3$$

$$a_h = 4.5 \text{ cm} > \begin{cases} 2 \text{ cm} \\ \phi = 1.9 \text{ cm} \\ d_g + k_2 = 3.7 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow \text{raspored je moguc}$$

#### 4.2. Dimenzionisanje na smicanje

Ne radimo. Usvajamo minimalnu poprečnu armaturu za preuzimanje transvezalnih sila.

Evrokod 8 (EN1998-1 5.4.3.1.2) definiše min koef arm i rastojanje poprečne arm na sledeći način:

$$\rho_{w,\min} = 0.5 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}}$$

$$s_1 = \min \begin{cases} h_w / 4 \\ 24d_{bw} \\ 225 \text{ mm} \\ 8d_{bl} \end{cases}$$

$d_{bw}$  prečnik poprečne armature (u mm);

$d_{bl}$  minimalni prečnik podužne armature (u mm);

$h_w$  visina grede (u mm).

$$\rho_{w,\min} = 0.5 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} = 0.5 \cdot \frac{2.9}{500} = 0.0029$$

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{s \cdot b_w \cdot \sin \alpha} \Rightarrow A_{sw,\min} = \rho_{w,\min} \cdot s \cdot b_w \cdot \sin \alpha$$

prepostavimo rastojanje uzengija  $s=10\text{cm}$  na duzini od  $0.2l$  od oslonca

$$A_{sw,\min} = 0.0029 \cdot 10\text{cm} \cdot 25\text{cm} \cdot \sin 90 = 0.648\text{cm}^2$$

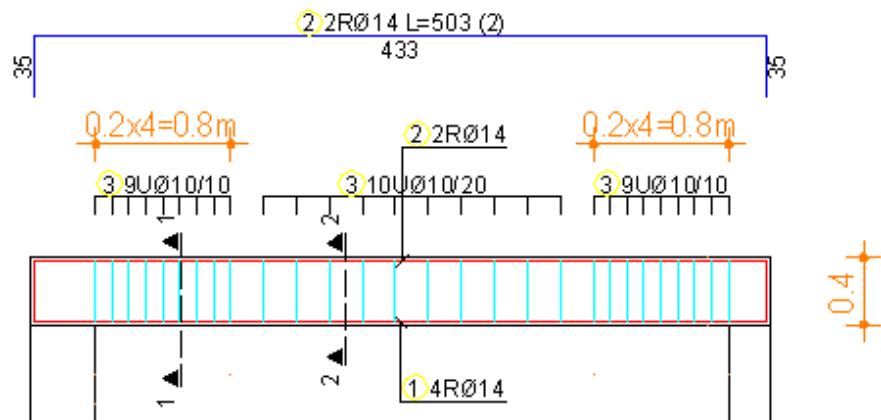
$$\Rightarrow \text{prepostavimo } \phi 10 \Rightarrow A_{sw} = 1^2 \cdot \pi / 4 = 0.79\text{cm}^2 > A_{sw,\min}$$

na mjestu maksimalnih transvezalnih sila ( $0.2l$ ) se postavljaju na  $10\text{cm}$ , a na ostalom dijelu grede na  $20\text{cm}$

Usvaja se:  $\phi 10/10/20$

#### 5. Plan armature grede POS G

Na slici samo usmjesto  $\phi 14$ , treba da stoji  $\phi 12$



3.7  
4.0

