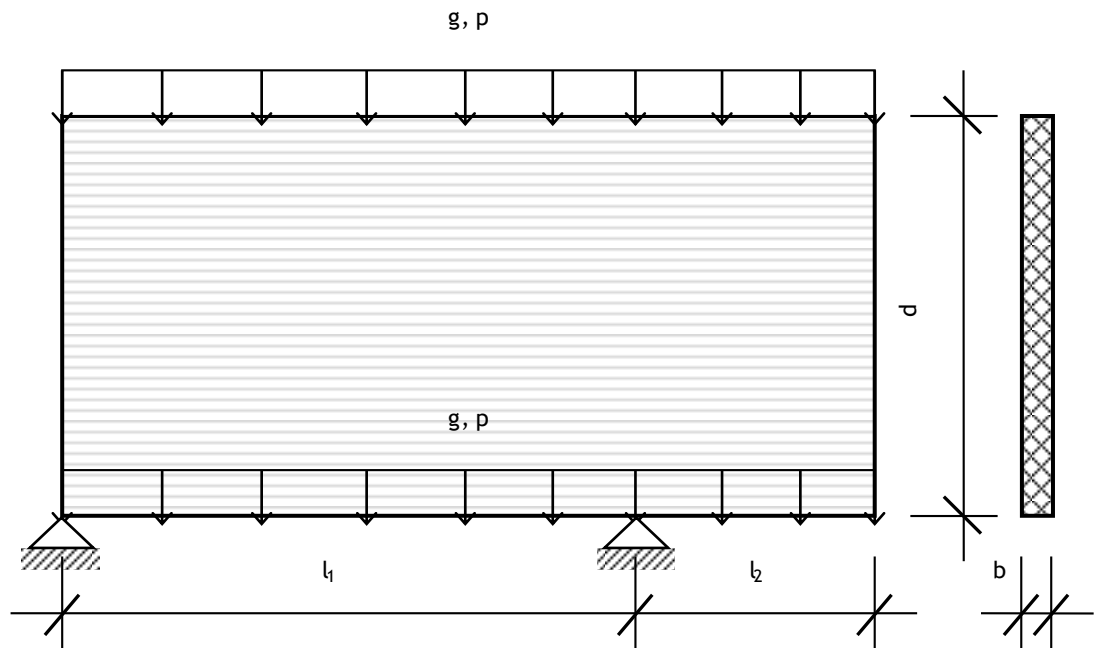


11. Димензионисање АБ зидног носача



$$g = 50 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad b = 25 \text{ cm} \quad \text{МВ 40} \Rightarrow f_b = 25,5 \text{ МПа} = 2,55 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$p = 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad d = 300 \text{ cm} \quad \text{Б500Б} \Rightarrow \sigma_v = 500 \text{ МПа} = 50 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$l_1 = 580 \text{ cm} \quad l_2 = 290 \text{ cm} \quad c = 60 \text{ cm}$$

Агресивност средине је средња $\Rightarrow a_0 = 2,5 \text{ cm}$

-Сопствена тежина носача

$$g_z = b \cdot d \cdot \gamma_{AB}$$

$$g_z = 0,25 \cdot 3,0 \cdot 25 = 18,75 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

-Стално оптерећење

$$\bar{g} = g_z + 2 \cdot g$$

$$\bar{g} = 18,75 + 2 \cdot 50 = 118,75 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

-Повремено оптерећење

$$\bar{p} = 2 \cdot p$$

$$\bar{p} = 2 \cdot 20 = 40 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Утицаји у носачу

-Од сталног оптерећења

$$R_{1,g} = \bar{g} \cdot (l_1 + l_2) \cdot \frac{l_1 - l_2}{2 \cdot l_1} = 118,75 \cdot (5,8 + 2,9) \cdot \frac{5,8 - 2,9}{2 \cdot 5,8} = 258,28 \text{ kN}$$

$$R_{2,g} = \bar{g} \cdot (l_1 + l_2) \cdot \frac{l_1 + l_2}{2 \cdot l_1} = 118,75 \cdot (5,8 + 2,9) \cdot \frac{5,8 + 2,9}{2 \cdot 5,8} = 774,84 \text{ kN}$$

$$M_{2,g} = \bar{g} \cdot \frac{l_1^2}{2} = 118,75 \cdot \frac{2,9^2}{2} = 499,34 \text{ kN}$$

$$M_{12,g} = \frac{R_{1,g}^2}{2 \cdot \bar{g}} = \frac{258,28^2}{2 \cdot 118,75} = 280,88 \text{ kN}$$

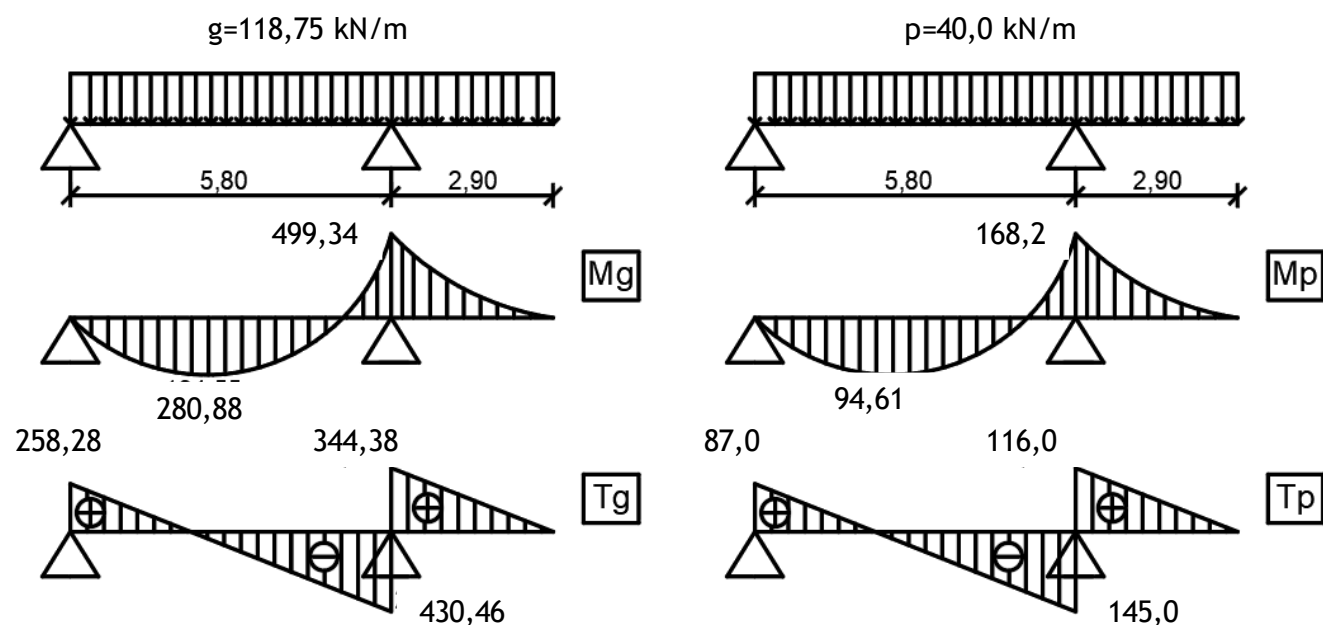
-Од повремениг оптерећења

$$R_{1,p} = \bar{p} \cdot (l_1 + l_2) \cdot \frac{l_1 - l_2}{2 \cdot l_1} = 40,0 \cdot (5,8 + 2,9) \cdot \frac{5,8 - 2,9}{2 \cdot 5,8} = 87,0 \text{ kN}$$

$$R_{2,p} = \bar{p} \cdot (l_1 + l_2) \cdot \frac{l_1 + l_2}{2 \cdot l_1} = 40,0 \cdot (5,8 + 2,9) \cdot \frac{5,8 + 2,9}{2 \cdot 5,8} = 261,0 \text{ kN}$$

$$M_{2,p} = \bar{p} \cdot \frac{l_1^2}{2} = 40,0 \cdot \frac{2,9^2}{2} = 672,8 \text{ kN}$$

$$M_{12,p} = \frac{R_{1,p}^2}{2 \cdot \bar{p}} = \frac{87,0^2}{2 \cdot 40,0} = 94,61 \text{ kN}$$



1) Главна подужна арматура

-поље 1-2

од доње ивице $0,15 \cdot d = 0,15 \cdot 3 = 0,45 \text{ m}$

$$M_u = 1,6 \cdot M_g + 1,8 \cdot M_p$$

$$M_u = 1,6 \cdot 280,88 + 1,8 \cdot 94,61 = 619,706 \text{ kNm}$$

$$\frac{d}{l_1} = \frac{300}{580} = 0,517 \Rightarrow 0,4 \leq \frac{d}{l} \leq 1$$

$$Z = Z_p = 0,5 \cdot d \cdot \left(1,9 - \frac{d}{l}\right)$$

$$Z = Z_p = 0,5 \cdot 3 \cdot \left(1,9 - \frac{300}{580}\right) = 2,075 \text{ m}$$

$$A_a = \frac{M_u}{Z \cdot \sigma_V}$$

$$A_a = \frac{619,706}{2,075 \cdot 50} = 5,97 \text{ cm}^2$$

$$A_{a,\min} = k \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{bzm}}{\sigma_V}$$

$$k = 0,22 \quad \text{ako je odnos } \frac{d}{l} = 0,40$$

$$k = 0,20 \quad \text{ako je odnos } \frac{d}{l} = 0,50$$

$$k = 0,15 \quad \text{ako je odnos } \frac{d}{l} \geq 1,0$$

$$\frac{d}{l_1} = 0,517 \Rightarrow \text{интерполација} \Rightarrow k = 0,198$$

за МБ40 $\Rightarrow f_{bzm} = 2,9 \text{ MPa}$

$$A_{a,\min} = 0,198 \cdot 25 \cdot 300 \cdot \frac{2,9}{500} = 8,61 \text{ cm}^2$$

$$A_{a,\min} = 8,61 \text{ cm}^2 > A_a = 5,97 \text{ cm}^2 \Rightarrow A_a = 8,61 \text{ cm}^2$$

Усвојено 10 Ø 12 ($A_a = 11,31 \text{ cm}^2$) $\Rightarrow \pm 5 \text{ Ø } 12/10$

-ослонац 2 лево

$$M_u = 1,6 \cdot M_g + 1,8 \cdot M_p$$

$$M_u = 1,6 \cdot 499,34 + 1,8 \cdot 168,2 = 1101,70 \text{ kNm}$$

$$\frac{d}{l_1} = \frac{300}{580} = 0,517 \Rightarrow 0,4 \leq \frac{d}{l} \leq 1$$

$$Z_0^L = 0,5 \cdot d \cdot \left(1,9 - \frac{d}{l}\right)$$

$$Z_0^L = 0,5 \cdot 3 \cdot (1,9 - 0,517) = 2,075 \text{ m}$$

$$A_a = \frac{M_u}{Z \cdot \sigma_V}$$

$$A_a = \frac{1101,70}{2,075 \cdot 50} = 14,69 \text{ cm}^2$$

$$A_{a,\min} = k \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{bzm}}{\sigma_V}$$

$$k = 0.22 \text{ ako je odnos } \frac{d}{l} = 0.40$$

$$k = 0.20 \text{ ako je odnos } \frac{d}{l} = 0.50$$

$$k = 0.15 \text{ ako je odnos } \frac{d}{l} \leq 0.10$$

$$\frac{d}{l_1} = 0,517 \Rightarrow \text{интерполација} \Rightarrow k = 0,198$$

$$A_{a,\min} = 0,198 \cdot 25 \cdot 300 \cdot \frac{2,9}{500} = 8,61 \text{ cm}^2$$

$$A_{a,\min} = 9,65 \text{ cm}^2 < A_a = 14,69 \text{ cm}^2 \Rightarrow A_a = 14,69 \text{ cm}^2$$

-ослонац 2 десно

$$M_u = 1101,70 \text{ kNm}$$

$$k = 0.22 \text{ ako je odnos } \frac{d}{l} = 0.40$$

$$k = 0.20 \text{ ako je odnos } \frac{d}{l} = 0.50$$

$$k = 0.15 \text{ ako je odnos } \frac{d}{l} \geq 1.0$$

$$\frac{d}{l_2} = \frac{300}{290} = 1,034 \Rightarrow k = 0,15$$

$$Z_0^D = 0,65 \cdot l + 0,1 \cdot d$$

$$Z_0^D = 0,65 \cdot 2,9 + 0,1 \cdot 3,0 = 2,185 \text{ m}$$

$$A_a = \frac{M_u}{Z \cdot \sigma_v}$$

$$A_a = \frac{1101,70}{2,185 \cdot 50} = 10,08 \text{ cm}^2$$

$$A_{a,\min} = k \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{bzm}}{\sigma_v}$$

$$A_{a,\min} = 0,15 \cdot 25 \cdot 300 \cdot \frac{2,9}{500} = 6,52 \text{ cm}^2$$

$$A_{a,\min} = 6,52 \text{ cm}^2 < A_a = 10,08 \text{ cm}^2 \Rightarrow A_a = 10,08 \text{ cm}^2$$

За ослонац 2

$$A_a^L = 14,69 \text{ cm}^2$$

$$A_a^D = 10,08 \text{ cm}^2 \Rightarrow A_a = 14,69 \text{ cm}^2$$

-Зона 1

$$\text{од горње ивице } 0,2 \cdot d = 0,2 \cdot 3 = 0,6 \text{ m}$$

$$A_{a1}^0 = 0,5 \cdot A_a \cdot \left(\frac{l}{d} - 1\right)$$

$$A_{a1}^0 = 0,5 \cdot 14,69 \cdot \left(\frac{5,80}{3,0} - 1\right) = 6,86 \text{ cm}^2$$

Што по једном лицу носача, на дужни метар износи

$$\frac{A_{a1}^0}{2 \cdot 0,2 \cdot d} = \frac{6,86}{2 \cdot 0,6} = 5,72 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}} \quad \text{за једну страну}$$

Усвојено $\pm \emptyset 10/10 (A_a = 7,85 \text{ cm}^2/\text{m})$

-Зона 2

$$0,6 \cdot d = 0,6 \cdot 3 = 1,8 \text{ m}$$

$$A_{a2}^0 = A_a - A_{a1}^0 = 14,69 - 6,86$$

$$A_{a2}^0 = 7,83 \text{ cm}^2$$

Што по једном лицу носача, на дужни метар износи

$$\frac{A_{a2}^0}{2 \cdot 0,6 \cdot d} = \frac{7,83}{2 \cdot 1,8} = 2,2 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}} \quad \text{за једну страну}$$

Усвојено $\pm \text{Ø}10/15$ ($A_a = 5,23 \text{ cm}^2$)

Половина ове арматуре се прекида на растојању од приближно $0,4d=2,32\text{m}$ од ивице ослонца док друга половина формира конструктивну арматурну мрежу.

2) Конструкцијска арматура

по БАБ'87 за Б500Б $\mu = \pm 0,10\%$

-хоризонтална и вертикална арматура

$$\text{mina}_{av} = \text{mina}_{ah} = \frac{\mu}{100} \cdot b \cdot 100\text{cm} \text{ (по 1m зида)}$$

$$\text{mina}_{av} = \text{mina}_{ah} = \mu \cdot b = 0,1 \cdot 25 = 2,5 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

Усвојено $\pm \text{Ø} 10/30$ ($A_a = 2,62 \text{ cm}^2/\text{m}$)

Хоризонтална арматура се због ограничења ширине прслина на висини $\frac{d}{3} = \frac{3,0}{3} = 1,0\text{m}$ изнад главне арматуре повећава за 50% у дужини $0,3d=0,9\text{m}$.

3) Обезбеђење ослонаца (непосредно ослањање)

- крајњи ослонац

$$A_u \leq 0,8 \cdot f_b \cdot b \cdot (c + d_p)$$

$$1,6 \cdot A_g + 1,8 \cdot A_p \leq 0,8 \cdot 2,55 \cdot 25 \cdot (60 + 20)$$

$$1,6 \cdot 258,28 + 1,8 \cdot 87,0 \leq 4080 \text{ kN}$$

$$569,85 \text{ kN} \leq 4080 \text{ kN}$$

- средњи ослонац

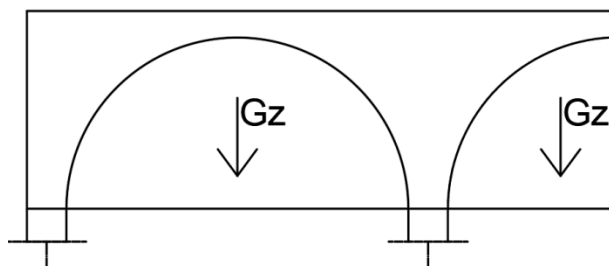
$$B_u \leq 1,2 \cdot f_b \cdot b \cdot (c + 2 \cdot d_p)$$

$$1,6 \cdot A_g + 1,8 \cdot A_p \leq 1,2 \cdot 2,55 \cdot 25 \cdot (60 + 2 \cdot 20)$$

$$1,6 \cdot 774,84 + 1,8 \cdot 261,0 \leq 7650 \text{ kN}$$

$$1709,5 \text{ kN} \leq 7650 \text{ kN}$$

4) Арматура за пријем „обешеног“ оптерећења



$$G_Z = A_b \cdot b \cdot \gamma_{AB}$$

$$A_{b1} = \frac{l_1^2 \cdot \pi}{8} = \frac{5,8^2 \cdot \pi}{8} = 13,2 m^2$$

$$G_{Z1} = 13,2 \cdot 0,28 \cdot 25 = 92,4 \text{ kN}$$

$$g_{Z1} = \frac{G_{Z1}}{l_1} = \frac{92,4}{5,80} = 15,93 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\bar{g} = g + g_{Z1} = 50 + 15,93 = 65,93 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_u = 1,6 \cdot \bar{g} + 1,8 \cdot p = 1,6 \cdot 65,93 + 1,8 \cdot 20 = 141,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$A_{av} = \frac{q_u}{\sigma_v} = \frac{141,5}{50} = 2,83 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

Укупна потребна вертикална арматура по једном лицу носача ван ослоначких зона износи:

$$min a_{av} + \frac{1}{2} \cdot A_{av} = 2,5 + \frac{1}{2} \cdot 2,83 = 3,9 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

Усвојено $\pm U\emptyset 10/30 + U\emptyset 8/30$ ($A_a = 5,23 \text{ cm}^2$)

У ослоначким зонама приближно ширине $0,2d=0,6\text{m}$ (мерено од унутрашње ивице ослонца) усваја се вертикална арматура:

$$1,5 \cdot min a_{av} + \frac{1}{2} \cdot A_{av} = 1,5 \cdot 2,5 + \frac{1}{2} \cdot 2,83 = 5,2 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

Усвојено $\pm U \emptyset 10/15$ ($A_a = 5,23 \text{ cm}^2$)