

Poz. B3 - belka, L=3,25 m - długość w świetle 3,17 m

klasa_betonu= "B25"



$$f_{ck} = 20 \text{ MPa} \quad f_{ctk} = 1,5 \text{ MPa} \quad f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa} \quad f_{cd} = 13,3 \text{ MPa} \quad f_{ctd} = 1 \text{ MPa}$$

$$E_{cm} = 30 \text{ GPa} \quad f_{cm} = 28 \text{ MPa}$$

Klasa stali zbrojenie główne A-IIIIN (Rb500W) $f_{yd,g} = 420 \text{ MPa}$ $f_{yk,g} = 500 \text{ MPa}$

$\xi_{eff,lim} = 0,53$ strzemiona A-I (St3S-b) $f_{yd,s} = 210 \text{ MPa}$ $f_{yk,s} = 240 \text{ MPa}$

Przyjęto zbrojenie główne prętami $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Przyjęto zbrojenie strzemionami $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Przyjęto wymiary podprzekroju $b_{pd} = 25 \text{ cm}$ $h_{pd} = 30 \text{ cm}$

$$l_{pd} = 3,17 \text{ m} + \min\left(0,5 \cdot 0,25 \text{ m} \quad 0,25 \cdot h_{pd}\right) \quad l_{pd} = 3,245 \text{ m}$$

Otulinie zbrojenia $c_{min} = 20 \text{ mm}$ $\Delta c = 5 \text{ mm}$ $c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 25 \text{ mm}$

ciężar własny belki

$$q_{k1} = 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot b_{pd} \cdot h_{pd}$$

$$q_{d1} = 1,1 \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot b_{pd} \cdot h_{pd}$$

tynek

$$q_{k2} = 19 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 0,015 \text{ m} \cdot (b_{pd} + 2 \cdot h_{pd})$$

$$q_{d2} = 1,3 \cdot q_{k2}$$

schody

$$q_{k3} = 10,48 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot \frac{2,05 \text{ m} + 2,15 \text{ m}}{2}$$

$$q_{d3} = 13,31 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot \frac{2,05 \text{ m} + 2,15 \text{ m}}{2}$$

$$q_{k1} = 9,45 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot \frac{1,55 \text{ m}}{2} + 9,45 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot \frac{2,7 \text{ m}}{2 \cdot \cos(28 \text{ deg})}$$

$$q_{k2} = 9,45 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot \frac{2,7 \text{ m}}{2 \cdot \cos(28 \text{ deg})} + 10,48 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot \frac{1,40 \text{ m}}{2}$$

$$q_{k1} = 21,7725 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{k2} = 21,7848 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{k3} = 10,48 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot \frac{1,40 \text{ m} + 2,15 \text{ m}}{2}$$

$$q_{k3} = 18,602 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{k4} = 10,48 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot \frac{2,05 \text{ m} + 2,15 \text{ m}}{2}$$

$$q_{k4} = 22,008 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_k^T = (1,875 \quad 0,2422 \quad 22,008) \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_d^T = (2,0625 \quad 0,3149 \quad 27,951) \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Q_k = \sum_{i=1}^3 q_{ki}$$

$$Q_k = 24,1253 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Q_d = \sum_{i=1}^3 q_{di}$$

$$Q_d = 30,3284 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$M_{Sd} = \frac{Q_d \cdot l_{pd}^2}{8}$$

$$M_{Sd} = 39,9199 \text{ kN m}$$

$$M_{Sk} = \frac{Q_k \cdot l_{pd}^2}{8}$$

$$M_{Sk} = 31,7549 \text{ kN m}$$

Zbrojenie główne w przęśle dołem

+

$$A_{s1} = 4,0358 \text{ cm}^2$$

Przyjęto

$$n = 4$$

$$\phi_g = 12 \text{ mm}$$

$$A_{s1prov} = n \cdot \left(\frac{\pi \cdot \phi_g^2}{4} \right)$$

$$A_{s1prov} = 4,5239 \text{ cm}^2$$

minimalny przekrój zbrojenia

+

$$A_{smin} = 0,9429 \text{ cm}^2$$

$$\text{if } A_{s1prov} > \max(A_{smin}, A_{s1}) \quad = \text{"OK"}$$

"OK"

else

"Za mały przekrój zbrojenia"

ściananie

$$V_{Sd} = \frac{Q_{d1pd}}{2}$$

$$V_{Sd} = 49,2079 \text{ kN}$$

+

$$A_{sw1} = 2,0106 \text{ cm}^2$$

$$\text{if } n_{strzemion} = 2 = \text{"czteroci"}$$

"dwucięte"

Przyjęto następujący rozstaw strzemion $s_1 = 18 \text{ cm}$
(na całej długości belki)

else

"czterocięte"

Zarysowanie belki

+

$$w_k = 0,1644 \text{ mm}$$

$$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$$

$$\text{if } w_k < 0$$

= "Przekrój zarysowany"

"Przekrój niezarysowany"

else

"Przekrój zarysowany"

$$\text{if } w_k < w_{lim}$$

= "OK"

"OK"

else

"Przekroczona szerokość rys"

Ugięcie belki

+

$$a = 11,7468 \text{ mm}$$

$$a_{lim} = 15,85 \text{ mm}$$

$$\text{if } a < a_{lim}$$

= "OK"

"OK"

else

"Przekroczone ugięcie"

Belka Poz. B3, przekrój 25x30cm, długość w świetle 3,17 m.

Zbrojenie główne dołem prętami 4 ϕ 12 mm.

Zbrojenie strzemionami czterociętymi 2 ϕ 6 mm w rozstawie co 18 cm na całej długości belki.