

## **Pozycja 2.1.** Belka żelbetowa 30 x 60cm

| <b>Zestawienie obciążeń na 1mb belki</b>                        |                           |                         |                      |
|---|---------------------------|-------------------------|----------------------|
| Wyszczególnienie  | Wartość charakterystyczna | Współczynnik obciążenia | Wartość obliczeniowa |
| <b>Obciążenia stałe</b>   |                           |                         |                      |
| Obciążenie ze stropu II piętra<br>7,20 kN/m <sup>2</sup> *3,50m | 25,20                     | -                       | 29,58                |
| Obciążenie z dachu<br>0,73 kN/m <sup>2</sup> *8,50m             | 6,21                      | -                       | 7,91                 |
| Belka żelbetowa<br>przyjęto w programie                         | 0,00                      | -                       | 0,00                 |
|   |                           | Suma: g =               | 29,58kN/m            |

### **Obciążenia zmienne**

|  |       |            |            |
|--|-------|------------|------------|
| Obciążenie śniegiem<br>1,71kN/m <sup>2</sup> *8,50m      | 14,54 | 1,5        | 21,80      |
| Obciążenie wiatrem<br>0,26kN/m <sup>2</sup> *8,50m       | 2,21  | 1,5        | 3,32       |
| Pomieszczenie techniczne<br>2,00kN/m <sup>2</sup> *3,50m | 7,00  | 1,4        | 9,80       |
|  |       | Suma: p =  | 34,92 kN/m |
|  |       | Razem: q = | 72,40 kN/m |

$$q := 72.40 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{Klasa ekspozycji - XC1}$$

$$\text{Beton C25/30 (B30)} \quad f_{ck} = 24.0 \cdot \text{MPa} \quad f_{cd} = 16.0 \cdot \text{MPa} \quad f_{ctm} = 2.5 \cdot \text{MPa} \quad E_{cm} = 31 \cdot \text{GPa}$$

$$\text{Stal A-IIIN (RB500W)} \quad f_{yd} := 420\text{MPa} \quad f_{yk} := 500\text{MPa} \quad E_s := 200\text{GPa}$$

**PRZYJĘTO SCHEMAT STATYCZNY JAKO RAMĘ JEDNOPRZĘŚLÓWĄ**

### **ZBROJENIE W PRZĘŚLE DOŁEM**

$$M_{Sd} := 485.54\text{kNm}$$

$$\xi_{eff} = 0.34 < \xi_{eff.lim} = 0.53 \quad \xi_{eff} := \xi_{eff} \cdot d_1 \quad x_{eff} = 18.965 \cdot \text{cm}$$

$$A_{s1} := \frac{b_{eff} \cdot x_{eff} \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1} = 25.29 \cdot \text{cm}^2$$

**W przęśle przyjęto zbrojenie 2  $\phi$ 12 + 8 $\phi$ 20 o**  $A_{s1d} = 27.395 \cdot \text{cm}^2$

## ZBROJENIE NAD PODPORĄ (GÓRA)

$$M_{Sd} := 119.36 \text{ kNm}$$

$$A_{s1g} := \frac{b \cdot x_{eff} \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1g} = 5.38 \cdot \text{cm}^2$$

Nad podporą przyjęto zbrojenie 2  $\phi 12$  + 2  $\phi 20$  o

$$A_{s1g} = 8.545 \cdot \text{cm}^2$$

## ZBROJENIE NA ŚCINANIE:

$$k := \max\left(1.6 - \frac{d_1}{m}, 1\right) \quad k = 1.048 \quad V_{Sd} := 249.31 \text{ kN}$$

$$A_{sL} = 27.39 \cdot \text{cm}^2 \quad \rho_L := \min\left(\frac{A_{sL}}{b \cdot d_1}, 1\%\right) \quad \rho_L = 1.000 \cdot \%$$

$$V_{Rd1} := \left[0.35 \cdot k \cdot f_{ctd} \cdot (1.2 + 40 \cdot \rho_L)\right] \cdot b \cdot d_1 \quad V_{Rd1} = 113.208 \cdot \text{kN}$$

|  |
|--|
| $V_{Sd} = 249.3 \cdot \text{kN} > V_{Rd1} = 113.2 \cdot \text{kN}$ - odcinek drugiego rodzaju. |
|--|

$$\nu := 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250 \text{ MPa}}\right) \quad \nu = 0.542 \quad z := 0.9 \cdot d_1 \quad z = 49.7 \cdot \text{cm}$$

$$V_{Rd2} := b \cdot z \cdot \nu \cdot f_{cd} \cdot \frac{\cot(\theta)}{1 + \cot(\theta)^2} \quad V_{Rd2} = 646.7 \cdot \text{kN}$$

|  |
|--|
| $V_{Sd} = 249.3 \cdot \text{kN} < V_{Rd2} = 646.7 \cdot \text{kN}$ |
|--|

Przyjęto strzemiona **czteroramienne** o średnicy  $\phi_s = 8 \cdot \text{mm}$

$$A_{sw} := 4 \cdot \frac{\pi \cdot \phi_s^2}{4} \quad A_{sw} = 2.01 \cdot \text{cm}^2$$

$$s_1 := \frac{A_{sw} \cdot f_{yd} \cdot z}{V_{Sd} \cdot \tan(\theta)} \quad s_1 = 17 \cdot \text{cm} \quad - \text{rozstaw strzemion na odcinku drugiego rodzaju}$$

$$a := 2.80 \text{ m} \quad - \text{długość odcinka drugiego rodzaju}$$

Przyjęto strzemiona średnicy  $\phi_s = 8 \cdot \text{mm}$ , w rozstawie co  $s_1 = 17 \cdot \text{cm}$  na odcinku drugiego rodzaju (od podpory) równym  $a = 280 \cdot \text{cm}$ .

Na pozostałej części belki przyjęto strzemiona w rozstawie  $s_{\max} := 25 \text{ cm}$