

Pozycja 3.4. Belka żelbetowa 40 x 40cm

Zestawienie obciążeń na 1mb belki			
Wyszczególnienie	Wartość charakterystyczna	Współczynnik obciążenia	Wartość obliczeniowa
Obciążenia stałe			
Obciążenie ze stropu I piętra 7,20 kN/m ² * 1,50m	10,80	-	12,68
Obciążenie z dachu 0,73 kN/m ² * 8,50m	6,21	-	7,91
Belka żelbetowa przyjęto w programie	0,00	-	0,00
Suma: g =			20,58kN/m
Obciążenia zmienne			
Obciążenie śniegiem 1,71kN/m ² * 8,50m	14,54	1,5	21,80
Obciążenie wiatrem 0,26kN/m ² * 8,50m	2,21	1,5	3,32
Pomieszczenie techniczne 2,00kN/m ² * 1,50m	3,00	1,4	4,20
Suma: p =			29,32 kN/m
Razem: q =			49,90 kN/m

$$q := 49.90 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{Klasa ekspozycji - XC1}$$

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

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

PRZYJĘTO SCHEMAT STATYCZNY JAKO RAMĘ TRÓJPRZĘSŁOWĄ

ZBROJENIE W PRZĘŚLE DOŁEM

$$M_{Sd} := 95.54 \text{kNm}$$

$$\xi_{eff} = 0.12 < \xi_{eff.lim} = 0.53 \quad \eta_{eff} := \xi_{eff} \cdot d_1 \quad x_{eff} = 4.446 \cdot \text{cm}$$

$$A_{s1} := \frac{b_{eff} \cdot x_{eff} \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1} = 6.77 \cdot \text{cm}^2$$

W przęśle przyjęto zbrojenie 2 $\phi 12$ + 4 $\phi 16$ o $A_{s1d} = 10.304 \cdot \text{cm}^2$

ZBROJENIE NAD PODPORĄ (GÓRA)

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

$$A_{s1g} := \frac{b \cdot x_{eff} \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1g} = 8.62 \cdot \text{cm}^2$$

Nad podporą przyjęto zbrojenie 2 $\phi 12$ + 4 $\phi 16$ o

$$A_{s1g} = 10.304 \cdot \text{cm}^2$$

ZBROJENIE NA ŚCINANIE:

$$k := \max\left(1.6 - \frac{d_1}{m}, 1\right) \quad k = 1.242 \quad V_{Sd} := 120.31 \text{ kN}$$

$$A_{sL} = 10.30 \cdot \text{cm}^2 \quad \rho_L := \min\left(\frac{A_{sL}}{b \cdot d_1}, 1\%\right) \quad \rho_L = 0.720 \cdot \%$$

$$V_{Rd1} := \left[0.35 \cdot k \cdot f_{ctd} \cdot (1.2 + 40 \cdot \rho_L)\right] \cdot b \cdot d_1 \quad V_{Rd1} = 107.884 \cdot \text{kN}$$

$V_{Sd} = 120.3 \cdot \text{kN} > V_{Rd1} = 107.9 \cdot \text{kN}$ - odcinek drugiego rodzaju.

$$\nu := 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250 \text{ MPa}}\right) \quad \nu = 0.542 \quad z := 0.9 \cdot d_1 \quad z = 32.2 \cdot \text{cm}$$

$$V_{Rd2} := b \cdot z \cdot \nu \cdot f_{cd} \cdot \frac{\cot(\theta)}{1 + \cot(\theta)^2} \quad V_{Rd2} = 559.2 \cdot \text{kN}$$

$V_{Sd} = 120.3 \cdot \text{kN} < V_{Rd2} = 559.2 \cdot \text{kN}$

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

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

$$s_1 := \frac{A_{sw} \cdot f_{yd} \cdot z}{V_{Sd} \cdot \tan(\theta)} \quad s_1 = 23 \cdot \text{cm} \quad - \text{rozstaw strzemion na odcinku drugiego rodzaju}$$

$$a := 1.20 \text{ m} \quad - \text{długość odcinka drugiego rodzaju}$$

Przyjęto strzemiona średnicy $\phi_s = 8 \cdot \text{mm}$, w rozstawie co $s_1 = 23 \cdot \text{cm}$ na odcinku drugiego rodzaju (od podpory) równym $a = 120 \cdot \text{cm}$.

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