

## **Budynek A20 otwór 11/8**

### **WYNIKI-PROJEKTOWANIE**

#### **WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**

##### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 269,9 \text{ kN/mb}$

$$N_f = 133,3 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 269,9 \text{ kN/mb} = 218,6 \text{ kN/mb} \quad (61,0\%)$$

##### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 65,2 \text{ kN/mb}$

$$T_f = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 65,2 \text{ kN/mb} = 47,0 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$$

##### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{OB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{UB,2} = 45,70 \text{ kNm/mb}$

$$M_O = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_U = 0,72 \cdot 45,7 \text{ kNm/mb} = 32,9 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$$

##### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,23 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,02 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,26 \text{ cm}$

$$s = 0,26 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (25,6\%)$$

## **Budynek A20 otwór 12/8**

### **WYNIKI-PROJEKTOWANIE**

#### **WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**

##### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 289,3 \text{ kN/mb}$

$$N_f = 133,3 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 289,3 \text{ kN/mb} = 234,3 \text{ kN/mb} \quad (56,9\%)$$

##### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 65,2 \text{ kN/mb}$

$$T_f = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 65,2 \text{ kN/mb} = 47,0 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$$

##### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{OB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{UB,2} = 45,70 \text{ kNm/mb}$

$$M_O = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_U = 0,72 \cdot 45,7 \text{ kNm/mb} = 32,9 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$$

##### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,25 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,02 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,28 \text{ cm}$

$$s = 0,28 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (27,6\%)$$

## **Poz.1.1**

### **WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)**

#### Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,82 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **15,0 cm** o  $A_S = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x} = 5,35 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 28,97 \text{ kNm/mb} \quad (18,5\%)$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Skx}$ )

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 2,07 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **15,0 cm** o  $A_{Sp} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x,p} = 11,87 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 28,97 \text{ kNm/mb}$  (41,0%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,x} = 34,12 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 91,20 \text{ kN/mb}$  (37,4%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{Cr} > M_{Skx,p}$ )

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 2,12 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **12,0 cm** o  $A_S = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,44\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y} = 13,04 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 38,40 \text{ kNm/mb}$  (34,0%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{Cr} > M_{Sky}$ )

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 4,83 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **12,0 cm** o  $A_{Sp} = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,44\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y,p} = 28,91 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 38,40 \text{ kNm/mb}$  (75,3%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,y} = 34,12 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 97,99 \text{ kN/mb}$  (34,8%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{ky} = 0,203 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (67,8%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 5,28 \text{ mm} < a_{lim} = 29,70 \text{ mm}$  (17,8%)

## **Poz.1.2**

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002** (metoda uproszczona)

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,82 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **15,0 cm** o  $A_S = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x} = 6,47 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 28,97 \text{ kNm/mb}$  (22,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{Cr} > M_{Skx}$ )

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 2,58 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **15,0 cm** o  $A_{Sp} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x,p} = 14,71 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 28,97 \text{ kNm/mb}$  (50,8%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,x} = 34,12 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 91,20 \text{ kN/mb}$  (37,4%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{kx} = 0,096 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (31,9%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **12,0 cm** o  $A_S = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,44\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y} = 11,07 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 38,40 \text{ kNm/mb}$  (28,8%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{Cr} > M_{Sky}$ )

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 4,18 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **12,0 cm** o  $A_{Sp} = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,44\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y,p} = 25,18 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 38,40 \text{ kNm/mb}$  (65,6%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,y} = 34,12 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 97,99 \text{ kN/mb}$  (34,8%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{ky} = 0,167 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (55,6%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 4,48 \text{ mm} < a_{lim} = 29,70 \text{ mm}$  (15,1%)

## **Poz.1.3**

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002** (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **20,0 cm** o  $A_S = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,26\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 3,75 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 23,72 \text{ kNm/mb}$  (15,8%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{Cr} > M_{Sk}$ )

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 0,18 \text{ mm} < a_{lim} = 8,45 \text{ mm}$  (2,1%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **20,0 cm** o  $A_S = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,26\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,p} = 2,37 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 23,72 \text{ kNm/mb}$  (10,0%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 11,23 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 95,34 \text{ kN/mb}$  (11,8%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk,p}$ )

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze  $\phi 6$  co **max.20,0 cm** o  $A_S = 1,41 \text{ cm}^2/\text{mb}$

## **Poz.1.4**

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002** (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **20,0 cm** o  $A_S = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,26\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 6,53 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 23,72 \text{ kNm/mb}$  (27,5%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 0,53 \text{ mm} < a_{lim} = 11,15 \text{ mm}$  (4,8%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **20,0 cm** o  $A_S = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,26\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,p} = 4,13 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 23,72 \text{ kNm/mb}$  (17,4%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 14,82 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 95,34 \text{ kN/mb}$  (15,5%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk,p}$ )

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze  $\phi 6$  co **max.20,0 cm** o  $A_S = 1,41 \text{ cm}^2/\text{mb}$

## **Poz.1.5**

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002** (metoda uproszczona)

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,82 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **15,0 cm** o  $A_S = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x} = 3,22 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 28,97 \text{ kNm/mb}$  (11,1%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Skx}$ )

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,82 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **15,0 cm** o  $A_{Sp} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x,p} = 7,32 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 28,97 \text{ kNm/mb}$  (25,3%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,x} = 24,07 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 91,20 \text{ kN/mb}$  (26,4%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Skx,p}$ )

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **15,0 cm** o  $A_S = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,35\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y} = 5,51 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 31,17 \text{ kNm/mb}$  (17,7%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sky}$ )

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 2,03 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **15,0 cm** o  $A_{Sp} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,35\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y,p} = 12,53 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 31,17 \text{ kNm/mb}$  (40,2%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,y} = 24,07 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 96,66 \text{ kN/mb}$  (24,9%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sky,p}$ )

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 1,12 \text{ mm} < a_{lim} = 20,95 \text{ mm}$  (5,3%)

## **Poz.1.6**

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002** (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co 20,0 cm o  $A_S = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,26\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 8,88 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 23,72 \text{ kNm/mb}$  (37,4%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 0,98 \text{ mm} < a_{lim} = 13,00 \text{ mm}$  (7,6%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co 20,0 cm o  $A_S = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,26\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,p} = 5,61 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 23,72 \text{ kNm/mb}$  (23,7%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 17,27 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 95,34 \text{ kN/mb}$  (18,1%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk,p}$ )

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze  $\phi 6$  co max.20,0 cm o  $A_S = 1,41 \text{ cm}^2/\text{mb}$

## **Poz.1.7**

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002** (metoda uproszczona)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 3,56 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co 12,0 cm o  $A_S = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,55\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,p} = 17,10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 30,15 \text{ kNm/mb}$  (56,7%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 19,94 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,37 \text{ kN/mb}$  (24,5%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,103 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (34,2%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 7,19 \text{ mm} < a_{lim} = 11,43 \text{ mm}$  (62,9%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze  $\phi 6$  co max.19,5 cm o  $A_S = 1,45 \text{ cm}^2/\text{mb}$

## **Poz.1.8**

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002** (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,56 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co 15,0 cm o  $A_S = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,44\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 1,28 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 24,58 \text{ kNm/mb}$  (5,2%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 0,04 \text{ mm} < a_{lim} = 7,07 \text{ mm}$  (0,6%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,56 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co 15,0 cm o  $A_S = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,44\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,p} = 0,82 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 24,58 \text{ kNm/mb}$  (3,3%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 6,16 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 80,02 \text{ kN/mb}$  (7,7%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk,p}$ )

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze  $\phi 6$  co max.20,0 cm o  $A_S = 1,41 \text{ cm}^2/\text{mb}$

## **Poz.2.1**

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002** (metoda uproszczona)

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,82 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co 15,0 cm o  $A_S = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x} = 5,35 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 28,97 \text{ kNm/mb}$  (18,5%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Skx}$ )

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 2,07 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **15,0 cm** o  $A_{Sp} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x,p} = 11,87 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 28,97 \text{ kNm/mb}$  (41,0%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,x} = 34,12 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 91,20 \text{ kN/mb}$  (37,4%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Skx,p}$ )

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 2,12 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **12,0 cm** o  $A_S = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,44\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y} = 13,04 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 38,40 \text{ kNm/mb}$  (34,0%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sky}$ )

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 4,83 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **12,0 cm** o  $A_{Sp} = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,44\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y,p} = 28,91 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 38,40 \text{ kNm/mb}$  (75,3%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,y} = 34,12 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 97,99 \text{ kN/mb}$  (34,8%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{ky} = 0,203 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (67,8%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 5,28 \text{ mm} < a_{lim} = 29,70 \text{ mm}$  (17,8%)

## **Poz.2.2**

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002** (metoda uproszczona)

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,82 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **15,0 cm** o  $A_S = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x} = 6,47 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 28,97 \text{ kNm/mb}$  (22,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Skx}$ )

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 2,58 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **15,0 cm** o  $A_{Sp} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x,p} = 14,71 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 28,97 \text{ kNm/mb}$  (50,8%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,x} = 34,12 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 91,20 \text{ kN/mb}$  (37,4%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{kx} = 0,096 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (31,9%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **12,0 cm** o  $A_S = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,44\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y} = 11,07 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 38,40 \text{ kNm/mb}$  (28,8%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sky}$ )

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 4,18 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **12,0 cm** o  $A_{Sp} = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,44\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y,p} = 25,18 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 38,40 \text{ kNm/mb}$  (65,6%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,y} = 34,12 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 97,99 \text{ kN/mb}$  (34,8%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{ky} = 0,167 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (55,6%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 4,48 \text{ mm} < a_{lim} = 29,70 \text{ mm}$  (15,1%)

## **Poz.2.3**

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002** (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **20,0 cm** o  $A_S = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$

( $\rho = 0,26\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 3,75 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 23,72 \text{ kNm/mb}$  (15,8%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 0,18 \text{ mm} < a_{lim} = 8,45 \text{ mm}$  (2,1%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **20,0 cm** o  $A_S = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$

( $\rho = 0,26\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,p} = 2,37 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 23,72 \text{ kNm/mb}$  (10,0%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 11,23 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 95,34 \text{ kN/mb}$  (11,8%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk,p}$ )

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze  $\phi 6$  co **max.20,0 cm** o  $A_S = 1,41 \text{ cm}^2/\text{mb}$

## **Nadproże NŻ126**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: kątowny prawy

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 25,0 \text{ cm}$

Szerokość półki górnej  $b_{eff} = 50,0 \text{ cm}$

Wysokość półki górnej  $h_f = 18,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**

**Podpora A:**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)35,95 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{S1} = 4,70 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **5 $\phi 12$**  o  $A_S = 5,65 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,11\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)35,95 \text{ kNm} < M_{Rd} = 41,77 \text{ kNm}$  (86,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 47,57 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  **$\phi 6$  co 80 mm** na odcinku 40,0 cm przy

lewej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 47,57 \text{ kN} < V_{Rd3} = 51,49 \text{ kN}$  (92,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)35,70 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = (-)35,70 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,222 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (73,9%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 8,51 \text{ mm} < a_{lim} = 1380/150 = 9,20 \text{ mm}$  (92,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 47,23 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,197 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (65,6%)

## **Belka B184**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 30,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**

**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 51,05 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 5,20 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **5 $\phi 12$**  o  $A_S = 5,65 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,88\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 51,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 54,84 \text{ kNm}$  (93,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)60,96 \text{ kN}$



Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 70 mm na odcinku 49,0 cm przy podporach oraz co 200 mm w środku rozpiętości przęsła  
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)60,96 \text{ kN} < V_{Rd3} = 74,04 \text{ kN}$  (82,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 46,75 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 46,75 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,243 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (80,9%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 6,14 \text{ mm} < a_{lim} = 2090/200 = 10,45 \text{ mm}$  (58,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 78,76 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,265 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (88,2%)

## **Belka B3**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 20,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 20,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**

**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 3,88 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem  $3\phi 12$  o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,04\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 3,88 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,42 \text{ kNm}$  (20,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)10,17 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 120 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)10,17 \text{ kN} < V_{Rd1} = 24,23 \text{ kN}$  (42,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 3,82 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 3,82 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,039 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (12,9%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 2,87 \text{ mm} < a_{lim} = 2740/200 = 13,70 \text{ mm}$  (20,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 11,16 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

**Podpora B:**

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)6,32 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 0,97 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,69\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)6,32 \text{ kNm} < M_{Rd} = 13,79 \text{ kNm}$  (45,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)6,23 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = (-)6,23 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,142 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (47,4%)

**Przęsło B - C:**

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 2,90 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem  $3\phi 12$  o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,04\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 2,90 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,42 \text{ kNm}$  (14,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 9,58 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 120 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 9,58 \text{ kN} < V_{Rd1} = 24,23 \text{ kN}$  (39,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 2,86 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 2,86 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 1,46 \text{ mm} < a_{lim} = 2985/200 = 14,92 \text{ mm}$  (9,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 10,58 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

#### **Podpora C:**

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)3,79 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 0,57 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **2φ12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,69\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)3,79 \text{ kNm} < M_{Rd} = 13,79 \text{ kNm}$  (27,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)3,74 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = (-)3,74 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,066 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (22,1%)

#### **Przęsło C - D:**

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 0,39 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **3φ12** o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,04\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 0,39 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,42 \text{ kNm}$  (2,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 5,66 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 120 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 5,66 \text{ kN} < V_{Rd1} = 24,23 \text{ kN}$  (23,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 0,38 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)3,74 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = (-)3,74 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = (-)0,23 \text{ mm} < a_{lim} = 1415/200 = 7,08 \text{ mm}$  (3,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 6,72 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

## **Belka BS1**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: kątowny prawy

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 30,0 \text{ cm}$

Szerokość półki górnej  $b_{eff} = 50,0 \text{ cm}$

Wysokość półki górnej  $h_f = 17,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**

#### **Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 41,91 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,90 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **5φ12** o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,88\%$ )

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 41,91 \text{ kNm} < M_{Rd} = 59,42 \text{ kNm}$  (70,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)44,43 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)44,43 \text{ kN} < V_{Rd1} = 46,53 \text{ kN}$  (95,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 41,59 \text{ kNm}$



Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 41,59 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,218 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (72,5%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 8,69 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$  (57,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 56,53 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

## **Belka BS2**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: teowy

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 24,0 \text{ cm}$

Szerokość półki górnej  $b_{eff} = 50,0 \text{ cm}$

Wysokość półki górnej  $h_f = 17,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**

**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 29,38 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,55 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **4 $\phi$ 12** o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,91\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 29,38 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,81 \text{ kNm}$  (79,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)82,07 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  **$\phi 6$  co 40 mm** na odcinku 40,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 80,0 cm przy prawej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)82,07 \text{ kN} < V_{Rd3} = 100,57 \text{ kN}$  (81,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 16,74 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 16,74 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,134 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (44,6%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 3,03 \text{ mm} < a_{lim} = 2290/200 = 11,45 \text{ mm}$  (26,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 60,86 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,086 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (28,6%)

**Podpora B:**

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)46,02 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 6,67 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **6 $\phi$ 12** o  $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,36\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)46,02 \text{ kNm} < M_{Rd} = 46,59 \text{ kNm}$  (98,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)31,02 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = (-)31,02 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,153 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (51,0%)

**Przęsło B - C:**

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 23,25 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4 $\phi$ 12** o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,91\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 23,25 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,81 \text{ kNm}$  (63,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 60,43 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  **$\phi 6$  co 50 mm** na odcinku 80,0 cm przy lewej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 60,43 \text{ kN} < V_{Rd3} = 80,45 \text{ kN}$  (75,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 17,99 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 17,99 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,146 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (48,5%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 5,77 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$  (38,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 49,35 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,088 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (29,3%)

## **Belka BS3**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: kątowny prawy

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 30,0 \text{ cm}$

Szerokość półki górnej  $b_{eff} = 50,0 \text{ cm}$

Wysokość półki górnej  $h_f = 17,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**

**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 55,32 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 5,24 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **5 $\phi$ 12** o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,88\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 55,32 \text{ kNm} < M_{Rd} = 59,42 \text{ kNm}$  (93,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 57,47 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  **$\phi 6$  co 80 mm** na odcinku 56,0 cm przy podporach oraz co 200 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 57,47 \text{ kN} < V_{Rd3} = 64,79 \text{ kN}$  (88,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 55,00 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 55,00 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,291 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (97,0%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 11,63 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$  (77,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 72,50 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,240 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (80,0%)

## **Belka BS4**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: teowy

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 24,0 \text{ cm}$

Szerokość półki górnej  $b_{eff} = 50,0 \text{ cm}$

Wysokość półki górnej  $h_f = 17,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**

**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 23,82 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,85 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **4 $\phi$ 12** o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,91\%$ )

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 23,82 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,81 \text{ kNm}$  (64,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)27,76 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)27,76 \text{ kN} < V_{Rd1} = 38,00 \text{ kN}$  (73,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 23,54 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 23,54 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,197 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (65,5%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 9,99 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$  (66,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 33,50 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

## **Bieg schodowy SCH1**

**OBLICZENIA wg PN-B-03264:2002**

**Przęsło A-B- sprawdzenie**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 5,53 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,81 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co **12,0 cm** o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,68\%$ )

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 5,53 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 49,15 \text{ kNm/mb}$  (11,3%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 15,63 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 15,63 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 62,77 \text{ kN/mb}$  (24,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 4,75 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 3,93 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 0,49 \text{ mm} < a_{lim} = 2205/200 = 11,03 \text{ mm}$  (4,4%)

**Podpora B**

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 5,88 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 2,33 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto górną  $\phi 12$  co **20,0 cm** o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-) 5,88 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 40,40 \text{ kNm/mb}$  (14,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 5,05 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 4,18 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

**Przęsło B-C**

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 0,99 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,81 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co **20,0 cm** o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,41\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 0,99 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 30,90 \text{ kNm/mb}$  (3,2%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 10,05 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 10,05 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 61,02 \text{ kN/mb}$  (16,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 0,85 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 0,70 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk, podp} = 5,05 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk, It, podp} = 4,18 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk, It, podp}$ :  $a(M_{Sk, It, podp}) = (-) 0,09 \text{ mm} < a_{lim} = 1515/200 = 7,57 \text{ mm}$  (1,2%)

## Bieg schodowy SCH2

### Przęsło A-B- sprawdzenie

#### Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 0,01 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,81 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co  $12,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,68\%$ )

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 0,01 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 49,15 \text{ kNm/mb}$  (0,0%)

#### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 15,82 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 15,82 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 62,77 \text{ kN/mb}$  (25,2%)

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 0,01 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 0,01 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk, podp} = 12,55 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt, podp} = 10,39 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-) 0,35 \text{ mm} < a_{lim} = 1515/200 = 7,58 \text{ mm}$

(4,6%)

### Podpora B- sprawdzenie

#### Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 14,62 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 2,33 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto górą  $\phi 12$  co  $12,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-) 14,62 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 64,98 \text{ kNm/mb}$  (22,5%)

#### SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 12,55 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 10,39 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,038 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (12,6%)

### Przęsło B-C- sprawdzenie

#### Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 13,10 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,30 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co  $12,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,68\%$ )

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 13,10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 49,15 \text{ kNm/mb}$  (26,7%)

#### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 25,33 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 25,33 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 62,77 \text{ kN/mb}$  (40,3%)

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 11,25 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 9,31 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,034 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (11,3%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 2,89 \text{ mm} < a_{lim} = 3515/200 = 17,57 \text{ mm}$  (16,5%)

## Bieg schodowy SCH3

### Przęsło A-B- sprawdzenie

#### Zginanie: (przekrój a-a)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest konieczne. Przyjęto  $\phi 12$  co  $12,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,68\%$ )

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

#### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 23,14 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 23,14 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 62,77 \text{ kN/mb} \quad (36,9\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 0,00 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 0,00 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk,podp} = 17,15 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt,podp} = 14,20 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 0,46 \text{ mm} < a_{lim} = 1035/200 = 5,18 \text{ mm}$

(8,8%)

#### **Podpora B- sprawdzenie**

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 19,97 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,72 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto górą  $\phi 12$  co **12,0 cm** o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$   
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-) 19,97 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 64,98 \text{ kNm/mb} \quad (30,7\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 17,15 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 14,20 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,075 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (24,9\%)$

#### **Przęsło B-C- sprawdzenie**

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 15,48 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,74 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co **12,0 cm** o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,68\%$ )  
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 15,48 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 49,15 \text{ kNm/mb} \quad (31,5\%)$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 28,92 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 28,92 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 62,77 \text{ kN/mb} \quad (46,1\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 13,29 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 11,00 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,043 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (14,4\%)$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 6,74 \text{ mm} < a_{lim} = 3995/200 = 19,97 \text{ mm} \quad (33,7\%)$

## **Bieg schodowy SCH4**

#### **Przęsło A-B- sprawdzenie**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 0,01 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,81 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co **12,0 cm** o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,68\%$ )  
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 0,01 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 49,15 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 15,82 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 15,82 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 62,77 \text{ kN/mb} \quad (25,2\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 0,01 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 0,01 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk,podp} = 12,55 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt, podp} = 10,39 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-) 0,35 \text{ mm} < a_{lim} = 1515/200 = 7,58 \text{ mm}$

(4,6%)

### Podpora B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 14,62 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 2,33 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto górą  $\phi 12$  co  $12,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-) 14,62 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 64,98 \text{ kNm/mb}$  (22,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 12,55 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 10,39 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,038 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (12,6%)

### Przęsło B-C- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 13,10 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,30 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co  $12,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,68\%$ )  
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 13,10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 49,15 \text{ kNm/mb}$  (26,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 25,33 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 25,33 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 62,77 \text{ kN/mb}$  (40,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 11,25 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 9,31 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,034 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (11,3%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 2,89 \text{ mm} < a_{lim} = 3515/200 = 17,57 \text{ mm}$  (16,5%)

## Wiazar W1

WYNIKI:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

**Krokiew 8/16 cm** (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - brak)

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg-wariant II

$M = -3,95 \text{ kNm}$ ,  $N = -2,36 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 11,58 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{c,0,d} = -0,18 \text{ MPa}$

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,805 < 1$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$M = -0,23 \text{ kNm}$ ,  $N = 2,06 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 1,03 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{c,0,d} = 0,20 \text{ MPa}$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,070 < 1$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg-wariant II

$M = -3,95 \text{ kNm}$ ,  $N = -2,36 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 11,58 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{c,0,d} = -0,18 \text{ MPa}$

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,805 < 1$



Maksymalne ugięcie krokwi (pomiedzy murlatą a jętka)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 26,17 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 5393 / 200 = 26,97 \text{ mm} \quad (97,0\%)$$

**Jętka 2x 8/18 cm** z przewiązkami co 101 cm z drewna C24

Smukłość

$$\lambda_y = 58,1 < 150$$

$$\lambda_z = 94,4 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+montażowe jętki

$$M = 1,03 \text{ kNm}, \quad N = 0,25 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 11,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,19 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,01 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,742, \quad k_{c,z} = 0,345$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,093 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,094 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+montażowe jętki

$$u_{fin} = 1,09 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 2988 / 200 = 14,94 \text{ mm} \quad (7,3\%)$$

**Murlata 14/14 cm**

**Część murlaty leżąca na ścianie**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 5,21 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = -0,24 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg-wariant II

$$M_z = 0,03 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,056 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,004 < 1$$