

## **Budynek A19 otwór 1/8**

### **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  $Q_{fN} = 409,2 \text{ kN/mb}$

$$N_r = 133,3 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 409,2 \text{ kN/mb} = 331,5 \text{ kN/mb} \quad (40,2\%)$$

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

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 56,7 \text{ kN/mb}$

$$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 56,7 \text{ kN/mb} = 40,8 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$$

##### 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  $s' = 0,27 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,03 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,29 \text{ cm}$

$$s = 0,29 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (29,4\%)$$

## **Budynek A19 otwór 2/8**

### **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  $Q_{fN} = 456,6 \text{ kN/mb}$

$$N_r = 133,3 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 456,6 \text{ kN/mb} = 369,9 \text{ kN/mb} \quad (36,0\%)$$

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

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 59,5 \text{ kN/mb}$

$$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 59,5 \text{ kN/mb} = 42,9 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$$

##### 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  $s' = 0,22 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,02 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,25 \text{ cm}$

$$s = 0,25 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (24,7\%)$$

## **Budynek A19 otwór 15/25**

### **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  $Q_{fN} = 409,3 \text{ kN/mb}$

$$N_r = 133,3 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 409,3 \text{ kN/mb} = 331,5 \text{ kN/mb} \quad (40,2\%)$$

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

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 56,7 \text{ kN/mb}$

$$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 56,7 \text{ kN/mb} = 40,8 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$$

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  $s'' = 0,03 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,27 \text{ cm}$

$$s = 0,27 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (27,4\%)$$

## **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 **φ10 co 15,0 cm** o  $A_S = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

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

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 2,07 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **φ10 co 15,0 cm** o  $A_{Sp} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

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

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

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 **φ10 co 12,0 cm** o  $A_S = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,44\%$ )

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

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 4,83 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **φ10 co 12,0 cm** o  $A_{Sp} = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,44\%$ )

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

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

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

Ugięcie całkowite płyty:

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

## **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 **φ10 co 15,0 cm** o  $A_S = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

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

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 2,58 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **φ10 co 15,0 cm** o  $A_{Sp} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

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

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

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

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10 \text{ co } 12,0 \text{ cm}$  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 ( $M_{Cr} > M_{S_{ky}}$ )

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 4,18 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10 \text{ co } 12,0 \text{ cm}$  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  $M_{S_{k,lt}}$ :  $a(M_{S_{k,lt}}) = 4,48 \text{ mm} < a_{lim} = 29,70 \text{ mm}$  (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  $\phi 10 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$  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 ( $M_{Cr} > M_{S_k}$ )

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$  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 ( $M_{Cr} > M_{S_{k,p}}$ )

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze  $\phi 6 \text{ co max. } 20,0 \text{ cm}$  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  $\phi 10 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$  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 ( $M_{Cr} > M_{S_k}$ )

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$  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 ( $M_{Cr} > M_{S_{k,p}}$ )

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze  $\phi 6 \text{ co max. } 20,0 \text{ cm}$  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  $\phi 10 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$  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  $15,0 \text{ cm}$**  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  $15,0 \text{ cm}$**  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.  $20,0 \text{ cm}$**  o  $A_S = 1,41 \text{ cm}^2/\text{mb}$

## **Poz.1.9**

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_S = 4,30 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  **$\phi 10$  co  $12,0 \text{ cm}$**  o  $A_S = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,55\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,p} = 20,44 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 30,15 \text{ kNm/mb}$  (67,8%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 21,80 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,37 \text{ kN/mb}$  (26,8%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,136 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (45,5%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 10,87 \text{ mm} < a_{lim} = 12,50 \text{ mm}$  (87,0%)

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

## **Poz.1.9A**

**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  $12,0 \text{ cm}$**  o  $A_S = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,55\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 5,67 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 30,15 \text{ kNm/mb}$  (18,8%)

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

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 0,76 \text{ mm} < a_{lim} = 14,87 \text{ mm}$  (5,1%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_S = 1,56 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  **$\phi 10$  co  $12,0 \text{ cm}$**  o  $A_S = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,55\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,p} = 3,61 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 30,15 \text{ kNm/mb}$  (12,0%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 12,96 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,37 \text{ kN/mb}$  (15,9%)

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

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

## **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  $15,0 \text{ cm}$**  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  $15,0 \text{ cm}$**  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:  $M_{Sd,p} = 2,37 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 23,72 \text{ kNm/mb} \quad (10,0\%)$

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

Szerokość rys prostokątnych: 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:  $M_{Sd} = (-)35,95 \text{ kNm} < M_{Rd} = 41,77 \text{ kNm} \quad (86,1\%)$

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

SGU:

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

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

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

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

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

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

## **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:  $M_{Sd} = 51,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 54,84 \text{ kNm} \quad (93,1\%)$

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

SGU:

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

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

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  $2\phi 12$  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  $3\phi 12$  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  $5\phi 12$  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  $b_W = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 30,0$  cm

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

Wysokość półki górnej  $h_f = 17,0$  cm

Rodzaj belki: monolityczna

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

**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

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

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 5,24$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto **5φ12** o  $A_s = 5,65$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0,88\%$ )

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

Ścinanie:

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

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 80 mm** na odcinku 56,0 cm przy podporach oraz co 200 mm w środku rozpiętości przęsła

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

SGU:

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

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

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

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

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

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

## Belka BS4

### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: teowy

Szerokość przekroju  $b_W = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 24,0$  cm

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

Wysokość półki górnej  $h_f = 17,0$  cm

Rodzaj belki: monolityczna

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

**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

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

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,85$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto **4φ12** o  $A_s = 4,52$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0,91\%$ )  
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

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

Ścinanie:

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

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi **φ6 co 150 mm** na całej długości przęsła

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

SGU:

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

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

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

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

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 33,50$  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  $M_{Sk,lt} = 3,93 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,49 \text{ mm} < a_{lim} = 2205/200 = 11,03 \text{ mm}$  (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 górą  $\phi 12$  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  $M_{Sk,lt} = 4,18 \text{ kNm/mb}$

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  $M_{Sk,lt} = 0,70 \text{ kNm/mb}$

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  $M_{Sk,lt, podp} = 4,18 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt, podp}$ :  $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-) 0,09 \text{ mm} < a_{lim} = 1515/200 = 7,57 \text{ mm}$  (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 cm o  $A_s = 9,42$

cm<sup>2</sup>/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 cm o  $A_s =$

9,42 cm<sup>2</sup>/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 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 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:  $V_{Sd} = 23,14 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 62,77 \text{ kN/mb}$  (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  $\phi 12 \text{ co } 12,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-) 19,97 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 64,98 \text{ kNm/mb}$  (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:  $w_k = 0,075 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (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  $\phi 12 \text{ co } 12,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,68\%$ )

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

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

Ścinanie:

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

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 28,92 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 62,77 \text{ kN/mb}$  (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:  $w_k = 0,043 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (14,4%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk, lt}$ :  $a(M_{Sk, lt}) = 6,74 \text{ mm} < a_{lim} = 3995/200 = 19,97 \text{ mm}$  (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  $\phi 12 \text{ co } 12,0 \text{ cm}$  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:  $M_{Sd} = (-) 14,62 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 64,98 \text{ kNm/mb} \quad (22,5\%)$

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

#### **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:  $M_{Sd} = 13,10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 49,15 \text{ kNm/mb} \quad (26,7\%)$

##### Ścinanie:

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

#### 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:  $w_k = 0,034 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (11,3\%)$   
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 2,89 \text{ mm} < a_{lim} = 3515/200 = 17,57 \text{ mm} \quad (16,5\%)$

## **Wiązlar 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 (pomiędzy murlatą a jętką)

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

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

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

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

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