

XIV. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

1. Konstrukcja balkonu.....	171
1.1. Płyta żelbetowa PŁ1.....	171
1.2. Belki żelbetowe B2 i B3.....	172
1.3. Belka żelbetowa B4.....	172
1.4. Słupy żelbetowe S1.....	173
1.5. Stopy żelbetowe St1.....	174
2. Konstrukcja podwieszenia technologii sceny.....	175
2.1. Belka BS1.....	175
2.2. Belka BS2.....	176
2.3. Belki BS3, BS4 i BS5.....	177

Projekt: Przebudowa istniejącego balkonu oraz sufitu nad salą widowiskową w Miejskim Centrum Kultury w Aleksandrowie Kujawskim wraz z remontem.

Inwestor: Miejskie Centrum Kultury w Aleksandrowie Kujawskim, ul. Parkowa 3, 87-700 Aleksandrów Kujawski

1. Konstrukcja balkonu.

1.1. Płyta żelbetowa PŁ1.

Przyjęto płytę o gr. 16 cm z betonu C 25/30, stal A-IIIIN

Stan graniczny nośności:

Maksymalny moment zginający górną:

$M = 11,32$ kNm na mb płyty

Maksymalny moment zginający dołem:

$M = 12,24$ kNm na mb płyty

Maksymalna siła ścinająca:

$T = 25,03$ kN na mb płyty

Wymagane zbrojenie górne:

$A_s = 4,31$ cm²

Zbrojenie przyjęte:

Ø12 mm co 15 cm $A_s = 7,54$ cm²/mb płyty

Wymagane zbrojenie dolne:

$A_s = 4,52$ cm²

Zbrojenie przyjęte:

Ø12 mm co 15 cm $A_s = 7,54$ cm²/mb płyty

Stan graniczny użytkowości:

Maksymalne ugięcie belki: $a = 0,3$ cm

Ugięcie dopuszczalne: $a_{lim} = 260/250 = 1,0$ cm

Warunek nośności:

$a \leq a_{lim}$, $0,3\text{cm} < 1,0\text{cm}$ - warunek spełniony

Projekt: Przebudowa istniejącego balkonu oraz sufitu nad salą widowiskową w Miejskim Centrum Kultury w Aleksandrowie Kujawskim wraz z remontem.

Inwestor: Miejskie Centrum Kultury w Aleksandrowie Kujawskim, ul. Parkowa 3, 87-700 Aleksandrów Kujawski

1.2. Belki żelbetowe B2 i B3.

Przyjęto belki o przekroju 40x35 cm z betonu C 25/30, stal A-IIIN

Stan graniczny nośności:

Maksymalny moment zginający góra:

$$M=190,53 \text{ kNm}$$

Maksymalna siła ścinająca:

$$T = 149,73 \text{ kN}$$

Wymagane zbrojenie:

$$A_s = 15,63 \text{ cm}^2$$

Zbrojenie przyjęte:

6Ø25 mm $A_s = 29,45 \text{ cm}^2$ – zwiększono powierzchnię zbrojenia ze względu na ugięcie.

Stan graniczny użytkowości:

Maksymalne ugięcie belki: $a = 1,2 \text{ cm}$

Ugięcie dopuszczalne: $a_{\text{lim}} = 260/150 = 1,7 \text{ cm}$

Warunek nośności:

$$a \leq a_{\text{lim}}, 1,2 \text{ cm} < 1,7 \text{ cm} - \text{warunek spełniony}$$

1.3. Belka żelbetowa B4.

Przyjęto belkę o przekroju 50x50 cm z betonu C 25/30, stal A-IIIN

Stan graniczny nośności:

Maksymalny moment zginający góra:

$$M=450,79 \text{ kNm}$$

Projekt: Przebudowa istniejącego balkonu oraz sufitu nad salą widowiskową w Miejskim Centrum Kultury w Aleksandrowie Kujawskim wraz z remontem.

Inwestor: Miejskie Centrum Kultury w Aleksandrowie Kujawskim, ul. Parkowa 3, 87-700 Aleksandrów Kujawski

Maksymalny moment zginający dołem:

$$M=373,76 \text{ kNm}$$

Maksymalna siła ścinająca:

$$T = 323,71 \text{ kN}$$

Wymagane zbrojenie górne:

$$A_S = 23,51 \text{ cm}^2$$

Zbrojenie przyjęte:

$$6\varnothing 25 \text{ mm } A_S = 29,45 \text{ cm}^2$$

Wymagane zbrojenie dolne:

$$A_S = 21,30 \text{ cm}^2$$

Zbrojenie przyjęte:

$$6\varnothing 25 \text{ mm } A_S = 29,45 \text{ cm}^2$$

Stan graniczny użytkowości:

Maksymalne ugięcie belki $a = 2,8 \text{ cm}$

Ugięcie dopuszczalne $a_{\text{lim}} = 3,0 \text{ cm}$

Warunek nośności:

$$a \leq a_{\text{lim}}, 2,8 \text{ cm} < 3,0 \text{ cm} - \text{warunek spełniony}$$

1.4. Słupy żelbetowe S1.

Przyjęto słupy przekroju $\varnothing 50 \text{ cm}$ z betonu C 25/30, stal A-IIIN

Stan graniczny nośności:

Maksymalna siła ściskająca:

$$N=1075,81 \text{ kN}$$

Projekt: Przebudowa istniejącego balkonu oraz sufitu nad salą widowiskową w Miejskim Centrum Kultury w Aleksandrowie Kujawskim wraz z remontem.

Inwestor: Miejskie Centrum Kultury w Aleksandrowie Kujawskim, ul. Parkowa 3, 87-700 Aleksandrów Kujawski

Przyjęto zbrojenie 12 Ø16 mm po obwodzie.

1.5. Stopy żelbetowe St1.

Przyjęto stopy o wymiarach 250x200x60 cm z betonu C 25/30,
stal A-IIIIN

Stan graniczny nośności gruntu:

Napężenie w gruncie pod fundamentem:

$$q_F = 0,237 \text{ MPa}$$

Maksymalne dopuszczalne napężenie pod fundamentem:

$$q_{F_{\max, k}} = 0,30 \text{ MPa}; \lambda_F = 1,20; q_{F_{\max}} = 0,25 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$q_F \leq q_{F_{\max}}, 0,237 \text{ MPa} < 0,25 \text{ MPa} - \text{warunek spełniony}$$

Stan graniczny użytkowości:

Maksymalne osiadanie stopy: $a = 0,6 \text{ cm}$

Ugięcie dopuszczalne: $a_{\lim} = 3,0 \text{ cm}$

Warunek nośności:

$$a \leq a_{\lim}, 0,6 \text{ cm} < 3,0 \text{ cm} - \text{warunek spełniony}$$

Stan graniczny zbrojenie stopy

Wymagane zbrojenie dolne:

$$A_S = 7,02 \text{ cm}^2$$

Zbrojenie przyjęte:

$$\text{Ø}12\text{mm co } 15 \text{ cm } A_S = 7,54 \text{ cm}^2 / \text{mb płyty}$$

Projekt: Przebudowa istniejącego balkonu oraz sufitu nad salą widowiskową w Miejskim Centrum Kultury w Aleksandrowie Kujawskim wraz z remontem.

Inwestor: Miejskie Centrum Kultury w Aleksandrowie Kujawskim, ul. Parkowa 3, 87-700 Aleksandrów Kujawski

2. Konstrukcja podwieszenia technologii sceny.

2.1. Belka BS1.

Przyjęto belkę z dwóch ceowników C260 zespawanych w rurę.
Stal S235.

Stan graniczny nośności:

Maksymalny moment zginający:

$$M=81,42 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwiczenia:

$$\varphi_L = 1$$

Nośność:

$$M_R = 159,43 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\frac{M}{\varphi_L \times M_R} \leq 1, \quad \frac{81,42}{1,0 \times 159,43} = 0,53 < 1 - \text{warunek spełniony}$$

Stan graniczny użytkowalności rygla:

Maksymalne ugięcie kratownicy:

$$a = 3,1 \text{ cm}$$

Ugięcie dopuszczalne:

$$a_{\text{lim}} = 940/250 = 3,8 \text{ cm}$$

Warunek nośności:

$$a \leq a_{\text{lim}}, \quad 3,1 \text{ cm} < 3,8 \text{ cm} - \text{warunek spełniony}$$

Projekt: Przebudowa istniejącego balkonu oraz sufitu nad salą widowiskową w Miejskim Centrum Kultury w Aleksandrowie Kujawskim wraz z remontem.

Inwestor: Miejskie Centrum Kultury w Aleksandrowie Kujawskim, ul. Parkowa 3, 87-700 Aleksandrów Kujawski

2.2. Belka BS2.

Przyjęto belki z dwóch ceowników C220 zespawanych w rurę.
Stal S235.

Stan graniczny nośności:

Maksymalny moment zginający:

$$M=58,10 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwiczenia:

$$\varphi_L = 1$$

Nośność:

$$M_R = 105,15 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\frac{M}{\varphi_L \times M_R} \leq 1, \quad \frac{58,10}{1,0 \times 105,15} = 0,56 < 1 - \text{warunek spełniony}$$

Stan graniczny użytkowości rygla:

Maksymalne ugięcie kratownicy:

$$a = 2,3 \text{ cm}$$

Ugięcie dopuszczalne:

$$a_{\text{lim}} = 740/250 = 3,0 \text{ cm}$$

Warunek nośności:

$$a \leq a_{\text{lim}}, \quad 2,3 \text{ cm} < 3,0 \text{ cm} - \text{warunek spełniony}$$

Projekt: Przebudowa istniejącego balkonu oraz sufitu nad salą widowiskową w Miejskim Centrum Kultury w Aleksandrowie Kujawskim wraz z remontem.

Inwestor: Miejskie Centrum Kultury w Aleksandrowie Kujawskim, ul. Parkowa 3, 87-700 Aleksandrów Kujawski

2.3. Belki BS3, BS4 i BS5.

Przyjęto belki z dwuteowników IPE120. Stal S235.

Stan graniczny nośności:

Maksymalny moment zginający:

$$M=3,30 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia:

$$\varphi_L = 0,69$$

Nośność:

$$M_R = 11,40 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\frac{M}{\varphi_L \times M_R} \leq 1, \quad \frac{3,30}{0,69 \times 11,40} = 0,42 < 1 \quad - \text{warunek spełniony}$$

Brodnica, sierpień 2017 r.

Opracował:

.....

Projekt: Przebudowa istniejącego balkonu oraz sufitu nad salą widowiskową w Miejskim Centrum Kultury w Aleksandrowie Kujawskim wraz z remontem.

Inwestor: Miejskie Centrum Kultury w Aleksandrowie Kujawskim, ul. Parkowa 3, 87-700 Aleksandrów Kujawski