

I. Belki nadprożowe i podciągowe

1.1. Belki nadprożowe otworów wykonywanych w murze istniejącym L=3,0m;

Belki stalowe z dwuteownika I-200 ze stali St-3S (2x).

1. Wieńce [kN/m²]:

Belka żelbetowa 30x25cm 25,0 kN/m ³ * 0,30m	7,50	1,1	8,25
Tynk cem.-wap. 1,5cm - obustronny 19,0 kN/m ³ * 0,015 m * 2	0,57	1,3	0,74
Suma:	8,07		8,99

$$8,99 \text{ kN/m}^2 * 0,25 \text{ m} = \mathbf{2,25 \text{ kN}}$$

2. Ściana betonowa

Ściana betonowa 30cm 24,0 kN/m ³ * 0,30 m	7,20	1,1	7,92
Tynk cem.-wap. obustronny 0,015m * 19 kN/m ³ * 2	0,57	1,3	0,78
Suma:	7,77		8,70

$$8,70 \text{ kN/m}^2 * 0,50\text{m} = \mathbf{4,35 \text{ kN/m}}$$

3. Strop międzykondygnacyjny;

Terakota gr.1cm 21 kN/m ³ * 0,01 m	0,21	1,2	0,25
Posadzka betonowa B15 gr.5cm 24 kN/m ³ * 0,05 m	1,20	1,1	1,32
Styropian 5cm 0,45 kN/m ³ * 0,05m	0,02	1,2	0,03
Płyta stropowa kanałowa	3,30	1,1	3,63
Obciążenie użytkowe	2,5	1,4	3,50
Suma:	7,23		8,73

$$8,73 \text{ kN/m}^2 * 3,00\text{m} = \mathbf{26,19 \text{ kN/m}}$$

$$2,25 + 4,35 + 26,19 = \mathbf{32,79 \text{ kN/m}}$$

Przekrój zalicza się do klasy I.

$$L = 1,05 * l = 1,05 * 3,00\text{m} = 3,15\text{m}$$

Zakładam 2x I-200

$$V_{\max} = 52,40 \text{ kN}$$

$$M_{\max} = 41,26 \text{ kNm}$$

Sprawdzenie naprężeń normalnych

$$\delta_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_x} = \frac{41,26}{404,76} = 10,20 \text{ kN} / \text{cm}^2 = 102,0 \text{ MPa}$$

$$\delta_{\max} = 102,00 \text{ MPa} < \alpha_p \cdot f_d = 1,07 \cdot 215 = 230 \text{ MPa}$$

Sprawdzenie naprężeń stycznych

$$A_v = h \cdot g = 20,0 \cdot 0,75 = 15,00 \text{ cm}^2$$

$$\tau = \frac{V_{\max}}{A_v} = \frac{52,40}{15,0} = 3,50 \text{ kN} / \text{cm}^2 = 35,00 \text{ MPa}$$

$$\tau = 35,0 \text{ MPa} < 0,58 \cdot f_d = 0,58 \cdot 215 = 124,7 \text{ MPa}$$

Przyjęto belkę z dwóch dwuteowników (2x) I-200

1.2. Belki nadprożowe otworów wykonywanych w murze istniejącym L=1,0m;

Belki stalowe z dwuteownika I-100 ze stali St-3S (2x).

1. Wieńce [kN/m²]:

Belka żelbetowa 30x25cm 25,0 kN/m ³ * 0,30m	7,50	1,1	8,25
Tynk cem.-wap. 1,5cm - obustronny 19,0 kN/m ³ * 0,015 m * 2	0,57	1,3	0,74
Suma:	8,07		8,99

$$8,99 \text{ kN/m}^2 * 0,25 \text{ m} = \mathbf{2,25 \text{ kN}}$$

2. Ściana betonowa

Ściana betonowa 30cm 24,0 kN/m ³ * 0,30 m	7,20	1,1	7,92
Tynk cem.-wap. obustronny 0,015m * 19 kN/m ³ * 2	0,57	1,3	0,78
Suma:	7,77		8,70

$$8,70 \text{ kN/m}^2 * 0,50 \text{ m} = \mathbf{4,35 \text{ kN/m}}$$

3. Strop międzykondygnacyjny;

Terakota gr.1cm 21 kN/m ³ * 0,01 m	0,21	1,2	0,25
Posadzka betonowa B15 gr.5cm 24 kN/m ³ * 0,05 m	1,20	1,1	1,32
Styropian 5cm 0,45 kN/m ³ * 0,05m	0,02	1,2	0,03
Płyta stropowa kanałowa	3,30	1,1	3,63
Obciążenie użytkowe	2,5	1,4	3,50
Suma:	7,23		8,73

$$8,73 \text{ kN/m}^2 * 3,00 \text{ m} = \mathbf{26,19 \text{ kN/m}}$$

$$2,25 + 4,35 + 26,19 = \mathbf{32,79 \text{ kN/m}}$$

Przekrój zalicza się do klasy I.

$$L = 1,05 \cdot l = 1,05 \cdot 1,00\text{m} = 1,05\text{m}$$

Zakładam 2x I-100

$$V_{\max} = 17,21 \text{ kN}$$

$$M_{\max} = 4,52 \text{ kNm}$$

Sprawdzenie naprężeń normalnych

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_x} = \frac{4,52}{68,40} = 6,61 \text{ kN} / \text{cm}^2 = 66,10 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\max} = 66,10 \text{ MPa} < \alpha_p \cdot f_d = 1,07 \cdot 215 = 230 \text{ MPa}$$

Sprawdzenie naprężeń stycznych

$$A_v = h \cdot g = 10,0 \cdot 0,45 = 4,50 \text{ cm}^2$$

$$\tau = \frac{V_{\max}}{A_v} = \frac{17,21}{4,50} = 3,83 \text{ kN} / \text{cm}^2 = 38,30 \text{ MPa}$$

$$\tau = 38,3 \text{ MPa} < 0,58 \cdot f_d = 0,58 \cdot 215 = 124,7 \text{ MPa}$$

Przyjęto belkę z dwóch dwuteowników (2x) I-100

Projektant:

mgr inż. Marek Mazurkiewicz upr. Nr KL-57/83;