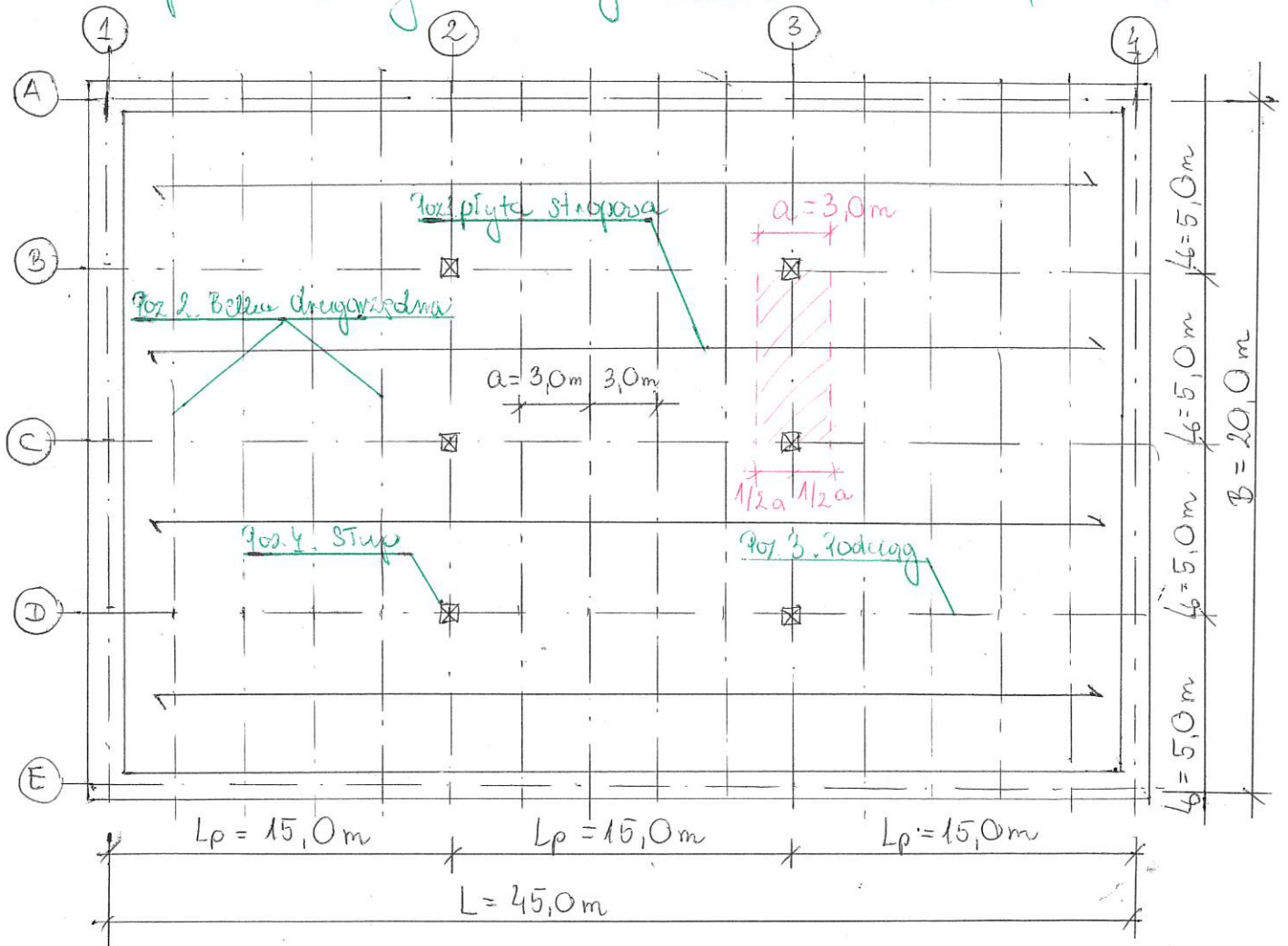


STROP STALOWY

I KONSTRUKCJA STROPU STALOWEGO

- Rozpiętość płyty = rozstaw belek drugorzędnych = 2,5 do 4,0 m
- Rozpiętość belki drugorzędnej = rozstaw podciągów = 4,5 do 8,0 m
- Rozpiętość podciągu = 8,0 do 15,0 m

Strop stalowy o wymiarach: $B = 20,0\text{ m}$, $L = 45,0\text{ m}$



II PROJEKTOWANIE STROPU STALOWEGO

1. Pos. 1. Płyta stropowa

Grubość płyty żelbetowej

$$t_p = \frac{a}{25 \div 35} = \frac{3,0\text{ m}}{25} \div \frac{3,0\text{ m}}{35} = 0,12\text{ m} \div 0,08\text{ m}$$

Przejmujemy płytę żelbetową o grubości 0,10 m

1.1. Testowienie obciążeni ma $1,0 \text{ m}^2$

1.1.1. Obciążenia charakterystyczne stałe (g_k)

Lp.	Warstwa	Głębokość [m]	Gęstość obj. [kN/m^3]	Wartość charakt. obciążenia: g_k [kN/m^2]
1	Płytki ceramiczne na kleju	0,02	21,0	0,42
2	Dystrybucja cementowa	0,04	21,0	0,84
3	Folia PE	-	-	-
4	Styropian	0,06	0,45	0,027
5	Płyta żelbetowa	0,10	25,0	2,50
6	Tynki c-w	0,015	19,0	0,285
wg PN-82B-02001 ↓				4,072

Obciążenia budowlane i bieżące

Całkowite obciążenie charakterystyczne stałe $g_k = 4,072 \text{ [kN/m}^2]$

1.1.2. Obciążenia charakterystyczne zmienne (q_k)

Przeznaczenie budynku: dom, handlowy wg Tab. 6.1
PN-EN 1991-1-1 →
kategoria użytkowania D1

a) obciążenia użytkowe stropu:

$$q_{k1} = 4,0 \text{ [kN/m}^2] \text{ wg Tab. 6.2. PN-EN 1991-1-1}$$

b) obciążenie od siłowni działających

$$q_{k2} = 1,2 \text{ [kN/m}^2] \text{ wg pkt. (8) rozdz. 6.3.1.2 PN-EN 1991-1-1}$$

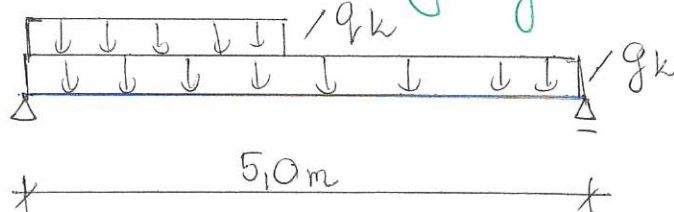
Całkowite obciążenie charakterystyczne zmienne

$$q_k = q_{k1} + q_{k2} = 4,0 \text{ [kN/m}^2] + 1,2 \text{ [kN/m}^2] = 5,2 \text{ [kN/m}^2]$$

$$q_k = 5,2 \text{ [kN/m}^2]$$

2. Roz. 2. Belka dwugórnopłowa

2.1. Schemat statyczny



2.2. Testowanie obciążeni na belkę

2.2.1. Obciążenia charakterystyczne stałe (g_k)

a) pochodzące od warstw stropu i płyty z p. 1.1.1

$$g_{k1} = g_k \cdot a = 4,042 \text{ [kN/m}^2\text{]} \cdot 3,0 \text{ [m]} = 12,22 \text{ [kN/m]}$$

b) ciężar własny belki

Wstępny dobór kształtownika:

$$h = \left(\frac{1}{20} \div \frac{1}{25} \right) \cdot L_b = \left(\frac{5000}{20} \div \frac{5000}{25} \right) = (250 \div 200 \text{ mm})$$

$$h = 250 \text{ mm}$$

Wstępnie przyjęto kształtownik walcowany na gorąco

MP E 270 a ciężar własny $G = g_{k2} = 36,1 \text{ [kg/m]} = 0,36 \text{ [kN/m]}$,

wykonany ze stali S355. (S235, S275)

c) ciężar całkowity

$$g_k = g_{k1} + g_{k2} = 12,22 \text{ [kN/m]} + 0,36 \text{ [kN/m]} = 12,58 \text{ [kN/m]}$$

2.2.2. Obciążenia charakterystyczne zmienne (q_k)

a) pochodzące od warstw stropu i płyty z p. 1.1.2.

$$q_{k1} = q_k \cdot a = 5,2 \text{ [kN/m}^2\text{]} \cdot 3,0 \text{ [m]} = 15,6 \text{ [kN/m]}$$

2.3. Obliczenia statyczne

a) kombinacje obciążeń wg PN-EN 1990

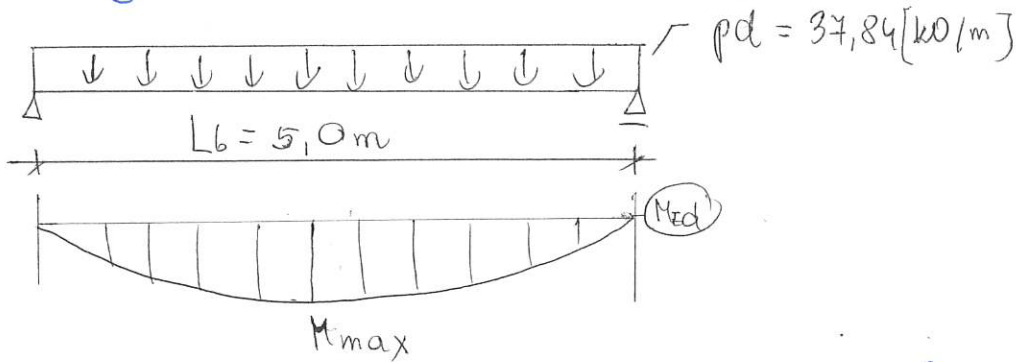
$$\begin{aligned} p_{d1} &= \sum \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} = \\ &= 1,35 \cdot 12,58 \text{ [kN/m]} + 1,5 \cdot 0,7 \cdot 15,6 \text{ [kN/m]} = 33,36 \text{ [kN/m]} \end{aligned}$$

Tab. A.1.1

$$\begin{aligned} p_{d2} &= \sum \xi_j \cdot \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \cdot \gamma_{Q,i} = \\ &= 0,85 \cdot 1,35 \cdot 12,58 \text{ [kN/m]} + 1,5 \cdot 15,6 \text{ [kN/m]} = 37,84 \text{ [kN/m]} \end{aligned}$$

Do obliczeń przyjęto $p_{d2} = 37,84 \text{ [kN/m]}$

b) Wyznaczenie sił wewnętrznych



$$M_{max} = \frac{p_d \cdot L_6^2}{8} = \frac{37,84 \text{ [kN/m]} \cdot (5,0 \text{ [m]})^2}{8} = 118,25 \text{ [kNm]}$$

2.4. Sprawdzenie warunków SGN

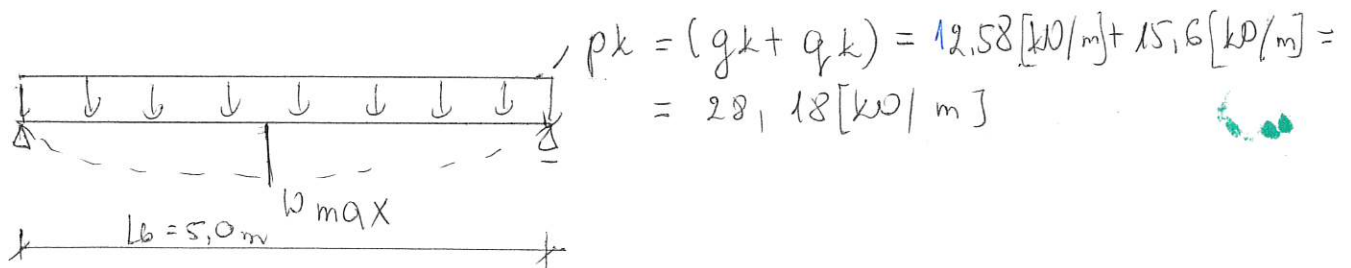
$$W_{el,y} \geq \frac{M_{Ed}}{\alpha \cdot f_y}$$

α - współczynnik zniekształnienia $\alpha = 1,0$ - belka z obciążeniem przed zniekształceniem
 f_y - granica plastyczności stali, $f_y = 355 \text{ [MPa]}$ - stal S355
 $W_{el,y}$ - sprężysty wskaźnik wytrzymałości względem osi y

$$W_{el,y} \geq \frac{118,25 \cdot 10^6 \text{ [N mm]}}{1,0 \cdot 355 \text{ [N/mm}^2]} = 333\,099 \text{ [mm}^3] = 333,4 \text{ [cm}^3]$$

Kształownik YPE 240 o $W_{el,y} = 429 \text{ cm}^3$ spełnia warunki normy. Wskazane przekroje kształtowników YPE.

2.5. Sprawdzenie warunków SGN



$$w_{max} < w_{dop}$$

$$w_{max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{p_k \cdot L_6^4}{E \cdot I_y} = \frac{5}{384} \cdot \frac{28,18 \cdot 5000^4}{210\,000 \cdot 5790 \cdot 10^4} = 18,86 \text{ [mm]} = 18,9 \text{ [mm]}$$

$$w_{dop} = \frac{L}{250} = \frac{5000}{250} = 20,0 \text{ [mm]}$$

$$w_{max} = 18,9 \text{ [mm]} < w_{dop} = 20,0 \text{ [mm]}$$

Warunki spełnione