

Podkonstrukcja pod centrale.

SCHEMAT BELKI

Tablica 1. dach

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa cementowa grub. 5 cm [21,0kN/m ³ 0,05m]	1,05	1,30	--	1,37
2.	płyty kanałowe 3,3	3,30	1,30	--	4,29
3.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
Σ :		6,35	1,33	--	8,46

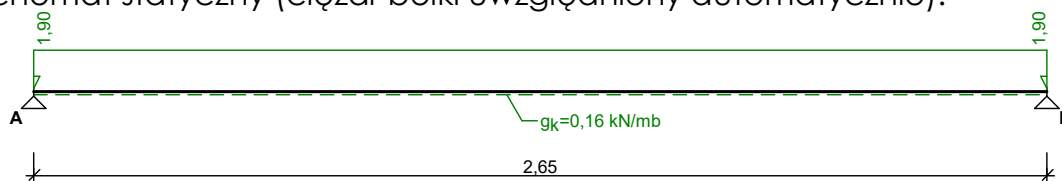
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,30$)

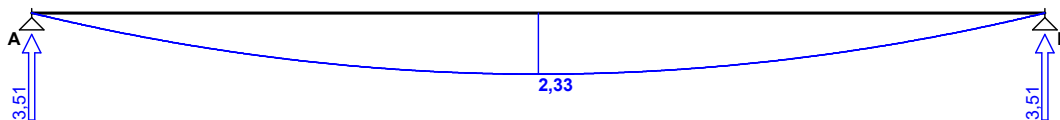
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



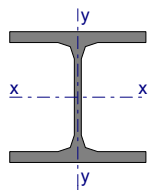
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **HE 100 A**

$$A_v = 4,80 \text{ cm}^2, \quad m = 16,7 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 349 \text{ cm}^4, \quad J_y = 134 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 2581 \text{ cm}^6, \quad J_T = 5,26 \text{ cm}^4, \quad W_x = 72,8$$

cm³

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,070$) $M_R = 16,75 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 59,86 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 1,32 m

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,925$

Moment maksymalny $M_{\max} = 2,33 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,150 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 3,51 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,059 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 3,51 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 35,91 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 1,32 m

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 1,85 \text{ mm}$

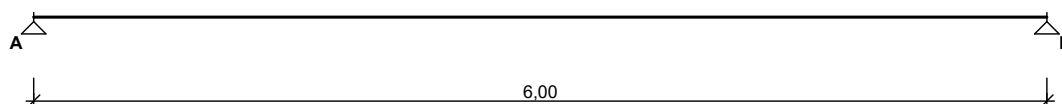
Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 2650 / 350 = 7,57 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 1,85 \text{ mm} < f_{gr} = 7,57 \text{ mm} \quad (24,5\%)$$

Tablica 1. dach

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa cementowa grub. 5 cm [21,0kN/m ³ 0,05m]	1,05	1,30	--	1,37
2.	płyty kanałowe 3,3	3,30	1,30	--	4,29
3.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
Σ :		6,35	1,33	--	8,46

SCHEMAT BELKI



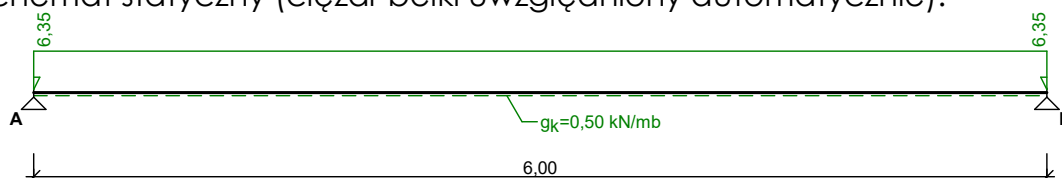
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,33$)

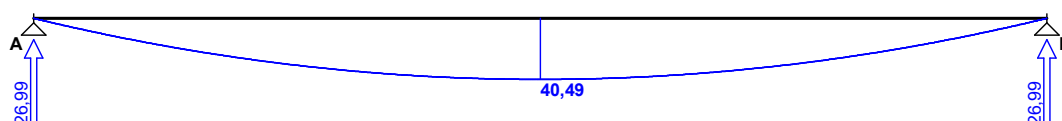
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



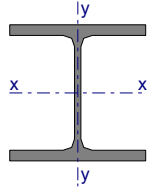
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **HE 180 B**

$$A_v = 15,3 \text{ cm}^2, \quad m = 51,2 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 3830 \text{ cm}^4, \quad J_y = 1360 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 93750 \text{ cm}^6, \quad J_T = 42,3 \text{ cm}^4, \quad W_x =$$

$$426 \text{ cm}^3$$

Stal: **Sł3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,066$) $M_R = 97,61 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 190,79 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 3,00 m

Współczynnik zwichrzenia $\phi_L = 0,839$

Moment maksymalny $M_{\max} = 40,49 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,494 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 26,99 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,141 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 26,99 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 114,47 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 3,00 m

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 14,73 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 6000 / 350 = 17,14 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 14,73 \text{ mm} < f_{gr} = 17,14 \text{ mm} \quad (85,9\%)$$