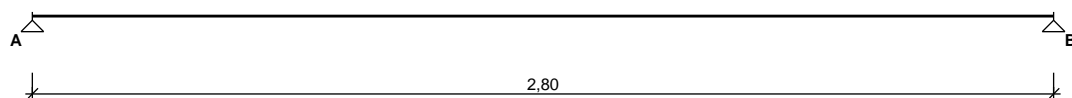


Wymiarowanie belki wzmocnionej

SCHEMAT BELKI



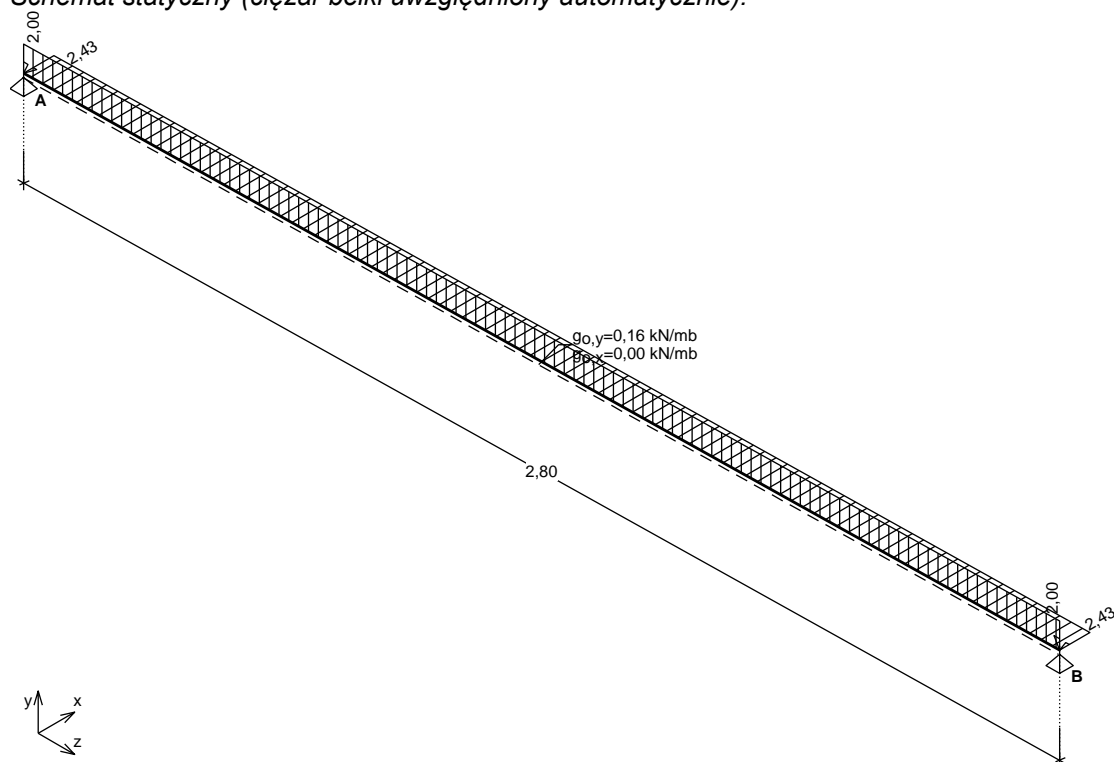
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$
- udział ciężaru własnego na kierunkach wg współczynników:
 - składowa pionowa = 100,0%, składowa pozioma = 0,0%

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

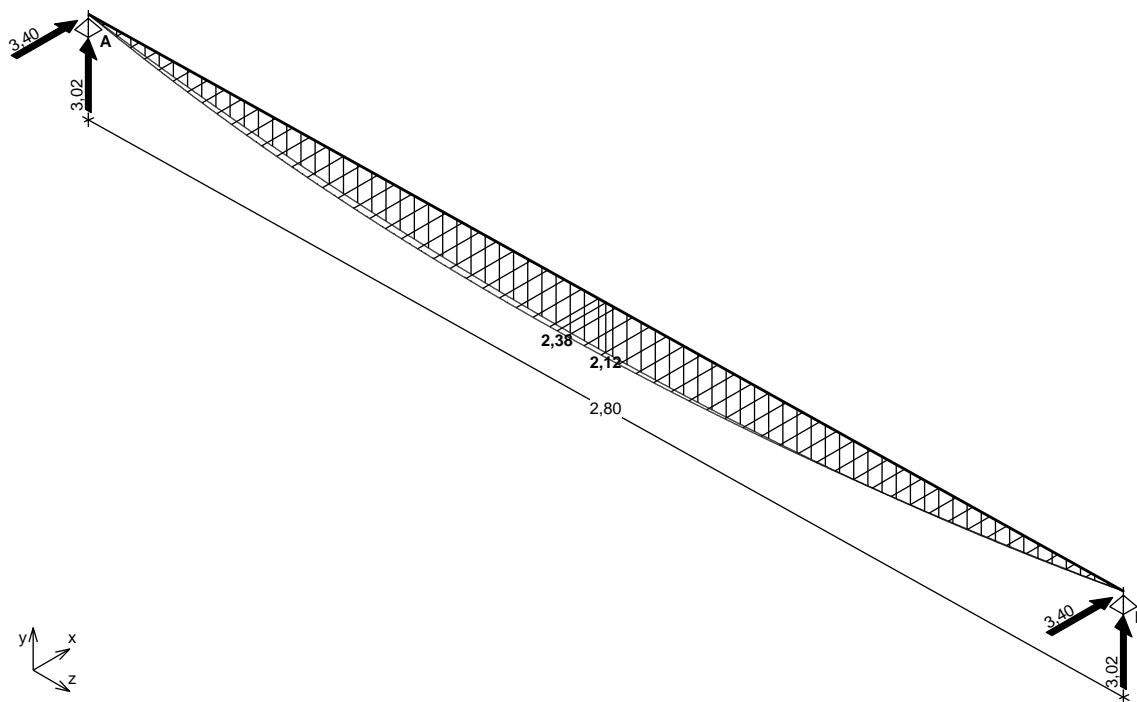
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające M_x i M_y [kNm]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Belka zginana dwukierunkowo

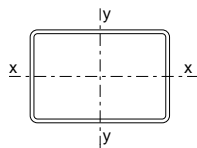
Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Model obliczeniowy niestateczności miejscowej: stan krytyczny;

Parametry analizy zwiczenia:

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

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **33**

$$A_{vy} = 7,68 \text{ cm}^2, \quad A_{vx} = 11,7 \text{ cm}^2, \quad m = 14,9 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 319 \text{ cm}^4, \quad J_y = 595 \text{ cm}^4, \quad J_w = 0,00 \text{ cm}^6, \quad J_T = 662 \text{ cm}^4, \quad W_x = 63,7 \text{ cm}^3, \quad W_y = 79,3 \text{ cm}^3,$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: dla $M_x \rightarrow$ klasa przekroju 4 ($\psi = \varphi_p = 0,898$) $M_{Rx} = 12,30 \text{ kNm}$
dla $M_y \rightarrow$ klasa przekroju 2 ($\alpha_p = 1,123$) $M_{Ry} = 19,14 \text{ kNm}$
- ścinanie: dla $V_y \rightarrow$ klasa przekroju 1 $V_{Ry} = 95,77 \text{ kN}$
dla $V_x \rightarrow$ klasa przekroju 1 $V_{Rx} = 145,65 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 1,40 \text{ m}$

Współczynnik zwiczenia $\varphi_L = 1,000$

Momenty maksymalne $M_{x,max} = 2,12 \text{ kNm}$, $M_{y,max} = 2,38 \text{ kNm}$

$$^{(54)} \quad M_{x,max} / (\varphi_L \cdot M_{Rx}) + M_{y,max} / M_{Ry} = 0,172 + 0,124 = 0,297 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{y,max} = 3,02 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{y,max} / V_{Ry} = 0,032 < 1$$

Przekrój $z = 2,80 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{x,max} = -3,40 \text{ kN}$

(53) $V_{x,max} / V_{Rx} = 0,023 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

$V_{y,max} = 3,02 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_{Ry} = 28,73 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$

Przekrój $z = 2,80 \text{ m}$

$V_{x,max} = (-)3,40 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_{Rx} = 43,69 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1,40 \text{ m}$

Ugięcia maksymalne $f_{k,y,max} = 2,31 \text{ mm}$, $f_{k,x,max} = 1,39 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 2800 / 350 = 8,00 \text{ mm}$

$f_{k,max} = (f_{k,y,max}^2 + f_{k,x,max}^2)^{0,5} = 2,69 \text{ mm} < f_{gr} = 8,00 \text{ mm} \quad (33,7\%)$