

# OBLICZENIA STATYCZNE – WYTRZYMAŁOŚCIOWE NADPROŻE NR 1

## ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m	$\psi$	Wartość rep. kN/m	$\gamma_F$	Wartość obl. kN/m
1.	Obciążenie ścianą powyżej nadproża ( $h$ =trójkątne, kąt60) mnożnik $1,3 \cdot (18 \cdot 0,36 + 2 \cdot 0,02 \cdot 19) = \sim 8,90$	stałe	8,90	--	8,90	1,25	11,13
$\Sigma$ :			8,90		8,90		11,13

## OBLICZENIA

### SCHEMAT BELKI

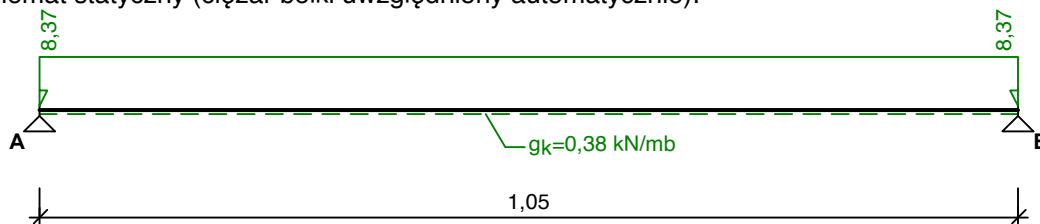


Parametry belki:

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

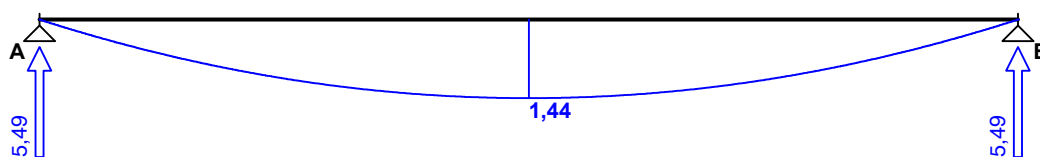
### OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



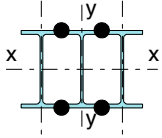
### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwijrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- belka zabezpieczona przed zwijrzeniem;

## WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **3x IPE 140**, połączone spoinami ciągłymi

$$A_v = 19,7 \text{ cm}^2, \quad m = 38,7 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 1623 \text{ cm}^4, \quad J_y = 1883 \text{ cm}^4, \quad J_{\omega} = 1980 \text{ cm}^6, \quad J_T = 2,45 \text{ cm}^4, \quad W_x = 232 \text{ cm}^3$$

Stal: **S235** (wg PN-EN 1993-1-1:2006)

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,072$ )  $M_R = 53,44 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 246,16 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 0,53 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia  $\phi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 1,44 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,027 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 5,49 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,022 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 5,49 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 147,69 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,53 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,04 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 1050 / 350 = 3,00 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 0,04 \text{ mm} < f_{gr} = 3,00 \text{ mm} \quad (1,4\%)$$

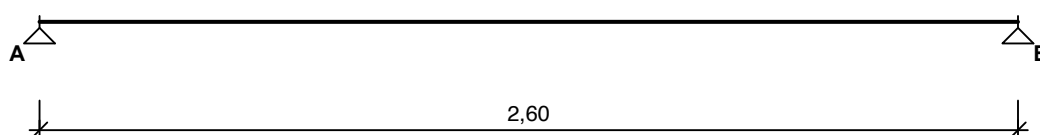
# OBLICZENIA STATYCZNE – WYTRZYMAŁOŚCIOWE NADPROŻE NR 2

## ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m	$\psi$	Wartość rep. kN/m	$\gamma_F$	Wartość obl. kN/m
1.	Obciążenie ścianą powyżej nadproża ( $h$ =trójkątne, kąt60) mnożnik $2,9 \cdot (18 \cdot 0,36 + 2 \cdot 0,02 \cdot 19) = \sim 21,00$	stałe	21,00	--	21,00	1,25	26,25
2.	Obciążenie niezamierzone stropem - przyjęto pasmo szer.2m - $2 \cdot (3,8 + 2 + 2,5) = 16,6$	stałe	16,60	--	16,60	1,35	22,41
$\Sigma$ :			<b>37,60</b>		<b>37,60</b>		<b>48,66</b>

## OBLICZENIA

### SCHEMAT BELKI

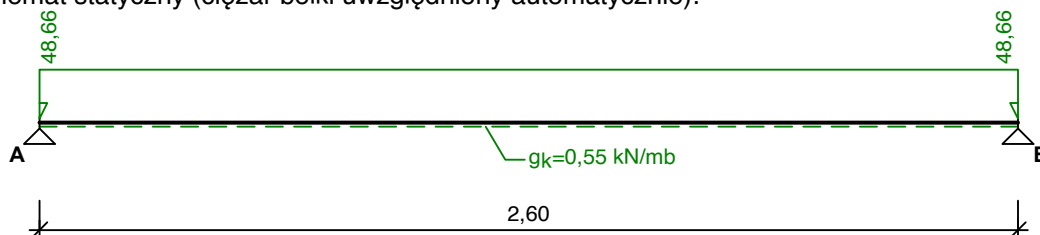


Parametry belki:

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

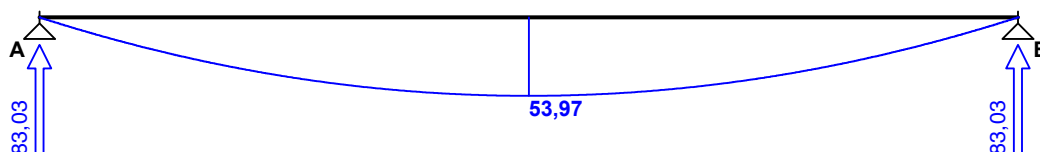
### OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



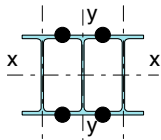
### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- belka zabezpieczona przed zwichrzeniem;

## WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **3x IPE 180**, połączone spoinami ciągłymi

$$A_v = 28,6 \text{ cm}^2, \quad m = 56,4 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 3960 \text{ cm}^4, \quad J_y = 4261 \text{ cm}^4, \quad J_{\omega} = 7431 \text{ cm}^6, \quad J_T = 4,79 \text{ cm}^4, \quad W_x = 438 \text{ cm}^3$$

Stal: **S235** (wg PN-EN 1993-1-1:2006)

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,070$ )  $M_R = 100,75 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 356,89 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 1,30 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia  $\phi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 53,97 \text{ kNm}$

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,536 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 83,03 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,233 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 83,03 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 214,13 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 1,30 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 3,61 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 2600 / 350 = 7,43 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 3,61 \text{ mm} < f_{gr} = 7,43 \text{ mm} \quad (48,6\%)$$

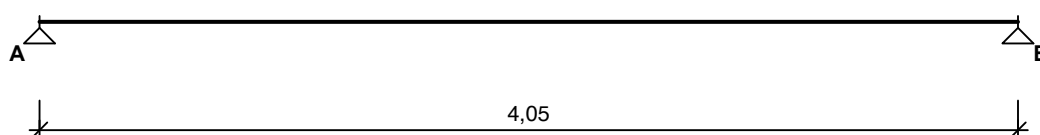
# OBLICZENIA STATYCZNE – WYTRZYMAŁOŚCIOWE NADPROŻE NR 3

## ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m	$\psi$	Wartość rep. kN/m	$\gamma_F$	Wartość obl. kN/m
1.	Obciążenie stropodachem drewnianym 3,9*(2,1 stałe+0,6obudowa)	stałe	10,53	--	10,53	1,35	14,22
2.	Obciążenie stropodachem drewnianym zmienne 3,9*(2,5użytkowe)	stałe	9,75	--	9,75	1,50	14,63
$\Sigma$ :			<b>20,28</b>		<b>20,28</b>		<b>28,84</b>

## OBLICZENIA

### SCHEMAT BELKI

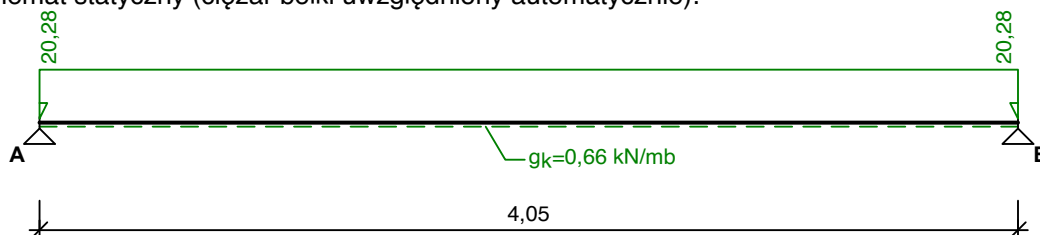


Parametry belki:

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

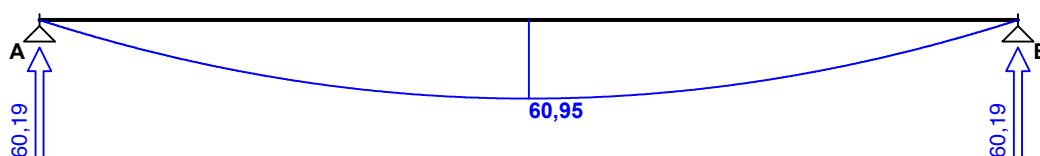
### OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



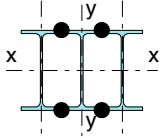
### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- belka zabezpieczona przed zwichrzeniem;

## WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **3x IPE 200**, połączone spoinami ciągłymi

$$A_v = 33,6 \text{ cm}^2, \quad m = 67,2 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 5820 \text{ cm}^4, \quad J_y = 6126 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 12980 \text{ cm}^6, \quad J_T = 6,98 \text{ cm}^4, \quad W_x = 582 \text{ cm}^3$$

Stal: **S235** (wg PN-EN 1993-1-1:2006)

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,067$ )  $M_R = 133,51 \text{ kNm}$   
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 418,99 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

$$\text{Przekrój } z = 2,02 \text{ m}$$

$$\text{Współczynnik zwichrzenia } \phi_L = 1,000$$

$$\text{Moment maksymalny } M_{\max} = 60,95 \text{ kNm}$$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,456 < 1$$

Nośność na ścinanie

$$\text{Przekrój } z = 0,00 \text{ m}$$

$$\text{Maksymalna siła poprzeczna } V_{\max} = 60,19 \text{ kN}$$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,144 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 60,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 251,40 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

$$\text{Przekrój } z = 2,02 \text{ m}$$

$$\text{Ugięcie maksymalne } f_{k,\max} = 6,15 \text{ mm}$$

$$\text{Ugięcie graniczne } f_{gr} = l_o / 350 = 4050 / 350 = 11,57 \text{ mm}$$

$$f_{k,\max} = 6,15 \text{ mm} < f_{gr} = 11,57 \text{ mm} \quad (53,1\%)$$