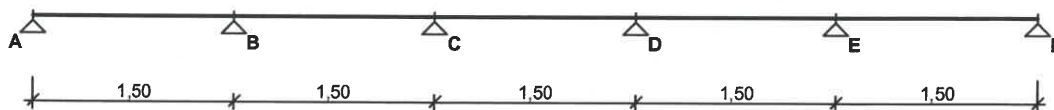


<div>INFORMACJA O PROJEKCIJACH ARCHITEKTURY</div> <div>Projektant: inż. Włodzimierz Trzebuniak</div> <div>Adres: ul. T. Kościuszki 13, 34-500 Zakopane</div> <div>Telefon: 033 486 11 00</div> <div>E-mail: biuro@trzebuniak.pl</div>	Temat:	MALA ARCHITEKTURA W MIEJSCU PUBLICZNYM - RZĘBIA		
	Lokalizacja:	34-500 Zakopane, ul. T. Kościuszki dz. nr ewid. 486/10 obr. 0006		
	Inwestor:	GMINA MIASTO ZAKOPANE - URZĄD MIASTA ZAKOPANE ul. T. Kościuszki 13, 34-500 Zakopane		
	Branża:	ARCHITEKTURA		
Projektantka:	Rysunek:	SCHEMAT ZASILNIA		Podpis:
	MGR INŻ. ARCH. JUSTYNA MAJKA UPR. NR 34/SLOKK/2014/II			
Branża:	ELEKTRYCZNA			
Projektant:	INŻ. WŁODZIMIERZ TRZEBUNIAK UPR. NR MAP/0186/POOE/08			<div>Podpis:</div> <div></div>
Faza:	Nr rysunku:	02	Skala:	
ZGŁOSZENIE				08.2022

5. Obliczenia stateczno-wytrzymałościowe pomostu

BELKI PODŁUŻNA 20x10cm

SCHEMAT BELKI



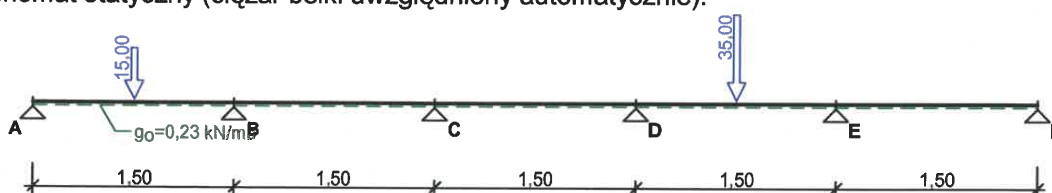
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$, klasa trwania - stałe)

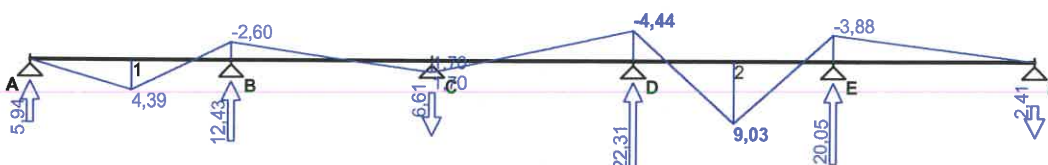
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

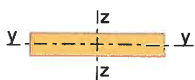
Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwichrzenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek $l_d/l = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- Ugięcie graniczne przęsła $u_{net,fin} = l_o / 300$

WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny 60 / 10 cm

$W_y = 1000 \text{ cm}^3$, $J_y = 5000 \text{ cm}^4$, $m = 21,0 \text{ kg/m}$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Belka

Zginanie

Przekrój $x = 5,25 \text{ m}$

Moment maksymalny $M_{max} = 9,03 \text{ kNm}$

$\sigma_{m,y,d} = 9,03 \text{ MPa}$, $f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$

Warunek nośności:

$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,82 < 1$

Warunek stateczności:

$k_{crit} = 1,000$

$\sigma_{m,y,d} = 9,03 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (81,5\%)$

Ścinanie

Przekrój $x = 4,50 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = 18,05 \text{ kN}$

$\tau_d = 0,45 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (39,1\%)$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_D = 22,31 \text{ kN}$

$a_p = 10,0 \text{ cm}$, $k_{c,90} = 1,29$

$\sigma_{c,90,y,d} = 0,37 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,49 \text{ MPa} \quad (24,9\%)$

Stan graniczny użyteczności

Przekrój $x = 5,25 \text{ m}$

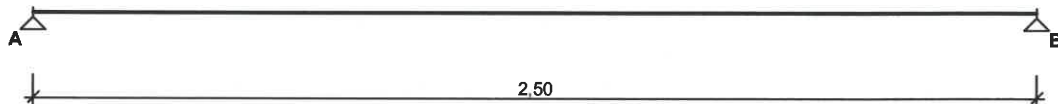
Ugięcie maksymalne $u_{fin} = u_M + u_V = 4,04 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_0 / 300 = 1500 / 300 = 5,00 \text{ mm}$

$u_{fin} = 4,04 \text{ mm} < u_{net,fin} = 5,00 \text{ mm} \quad (80,7\%)$

BELKI POPRZECZNA 20x24cm

SCHEMAT BELKI



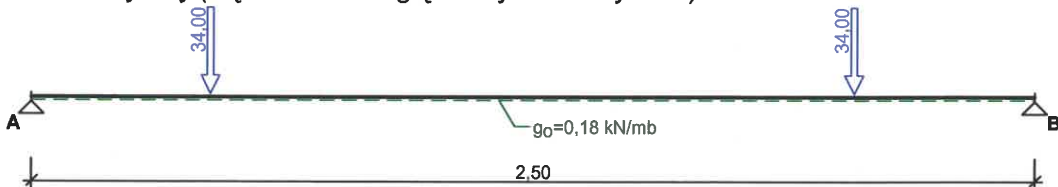
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,15$, klasa trwania - stałe)

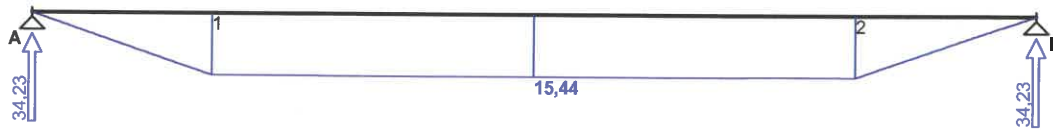
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

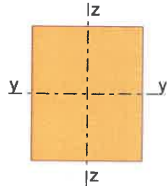
Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwiczenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
 - stosunek $l_d/l = 1,00$
 - obciążenie przyłożone na pasie ściskany (górnym) belki
- Ugięcie graniczne przęsła $u_{net,fin} = l_o / 300$

WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny 20 / 24 cm

$$W_y = 1920 \text{ cm}^3, J_y = 23040 \text{ cm}^4, m = 16,8 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości C24

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Zginanie

Przekrój $x = 1,25 \text{ m}$

Moment maksymalny $M_{max} = 15,44 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,04 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,73 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,04 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (72,6\%)$$

Ścinanie

Przekrój $x = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = 34,23 \text{ kN}$

$$\tau_d = 1,07 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (92,7\%)$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_A = 34,23 \text{ kN}$

$$a_p = 15,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 1,14 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (98,9\%)$$

Stan graniczny użytkowalności

Przekrój $x = 1,25 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $u_{fin} = u_M + u_V = 8,38 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_o / 300 = 2500 / 300 = 8,33 \text{ mm}$

$$u_{fin} = 8,12 \text{ mm} > u_{net,fin} = 8,33 \text{ mm} \quad (100,6\%)$$

SŁUPEK DREWNIANY 15x20cm

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 15,0$ cm

Wysokość $h = 15,0$ cm

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24$ MPa, $f_{t,0,k} = 14$ MPa, $f_{c,0,k} = 21$ MPa, $f_{v,k} = 2,5$ MPa, $E_{0,mean} = 11$ GPa, $\rho_k = 350$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Wysokość słupa $l_{col} = 0,80$ m

Współczynniki długości wyboczeniowej:

- względem osi y $\mu_y = 1,00$

- względem osi z $\mu_z = 1,00$

Obciążenia:

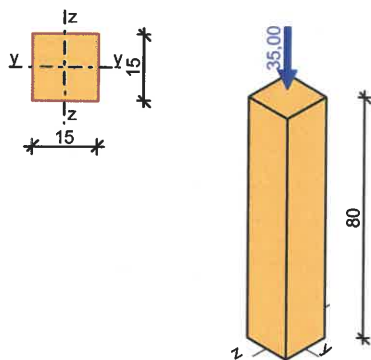
Siła ściskająca $N_c = 35,00$ kN

Moment zginający $M_y = 0,00$ kNm

Moment zginający $M_z = 0,00$ kNm

Klasa trwania obciążenia: stałe

WYNIKI:



Ściskanie równoległe:

$N_c = 35,00$ kN

Warunek smukłości:

$\lambda_y = 18,48 < \lambda_c = 150$ (12,3%)

$\lambda_z = 18,48 < \lambda_c = 150$ (12,3%)

Warunek nośności:

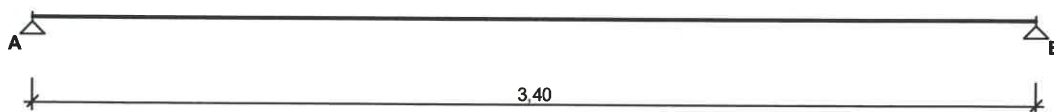
$k_{c,y} = 1,000$; $k_{c,z} = 1,000$

$\sigma_{c,y,d} = 1,56$ MPa $< f_{c,0,d} = 9,69$ MPa (16,0%)

$\sigma_{c,z,d} = 1,56$ MPa $< f_{c,0,d} = 9,69$ MPa (16,0%)

BELKA POPRZECZNA OBUDOWY RZEŻBY 20x25cm

SCHEMAT BELKI

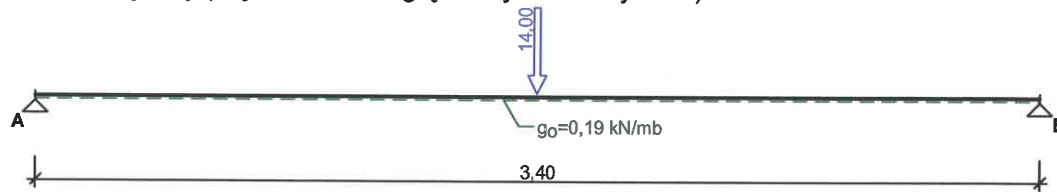


Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

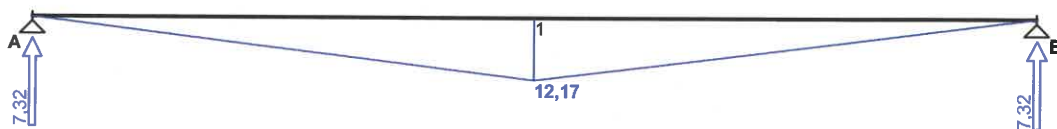
Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,15$, klasa trwania - stałe)
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

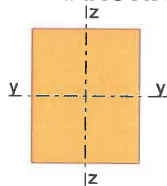
Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwijczenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
 - stosunek $l_d/l = 1,00$
 - obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- Ugięcie graniczne przęsła $u_{net,fin} = l_o / 300$

WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny 20 / 25 cm

$$W_y = 2083 \text{ cm}^3, J_y = 26042 \text{ cm}^4, m = 17,5 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości C24

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Zginanie

Przekrój $x = 1,70 \text{ m}$

Moment maksymalny $M_{max} = 12,17 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 5,84 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,53 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 5,84 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (52,7\%)$$

Ścinanie

Przekrój $x = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = 7,32 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,22 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (19,0\%)$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_A = 7,32 \text{ kN}$

$a_p = 10,0 \text{ cm}$, $k_{c,90} = 1,00$

$\sigma_{c,90,y,d} = 0,37 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (31,7\%)$

Stan graniczny użyteczności

Przekrój $x = 1,70 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $u_{fin} = u_M + u_v = 7,12 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_o / 300 = 3400 / 300 = 11,33 \text{ mm}$

$u_{fin} = 7,12 \text{ mm} < u_{net,fin} = 11,33 \text{ mm} \quad (62,8\%)$