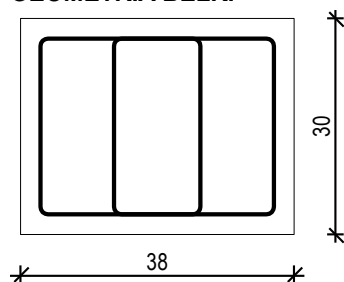


Nadproże N3

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 38,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie zmienne (audytoria, aule, sale zebrań i sale rekreacyjne w szkołach, restauracyjne, kawiarniane, widowiska teatralne, koncertowe, kinowe, sale bankowe, pomieszczenia koszar.) szer.5,00 m [3,0kN/m ² ·5,00m]	30,00	1,30	0,50	39,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,38m·0,30m·25,0kN/m ³]	2,85	1,10	--	3,14	cała belka
3.	obciążenie stałe wraz z ciężarem stropu z szer. 6m	72,00	1,30	--	93,60	cała belka
Σ:		104,85	1,29		135,74	

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\phi = 3,27$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

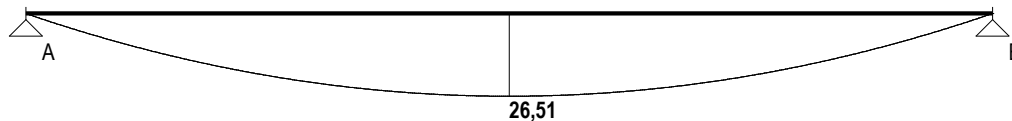
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = l_{eff}/250$

Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

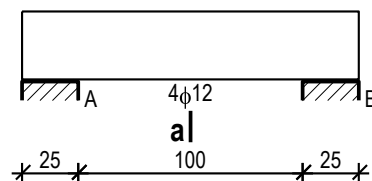
Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 26,51 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **2φ12** o $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem **4φ12** o $A_{s1} = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 26,51 \text{ kNm} < M_{Rd} = 46,41 \text{ kNm}$ (57,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 32,17 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi $\phi 6$ co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 32,17 \text{ kN} < V_{Rd1} = 64,59 \text{ kN}$ (49,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 20,48 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 17,55 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,127 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (42,3%)

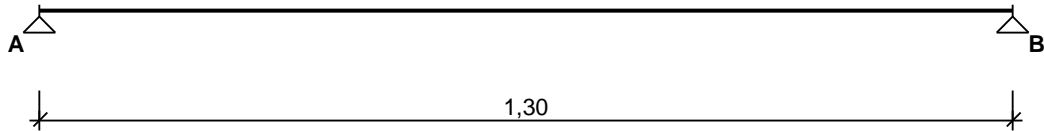
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,69 \text{ mm} < a_{lim} = 1250/250 = 5,00 \text{ mm}$ (13,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 44,92 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

NADPROŻE N1

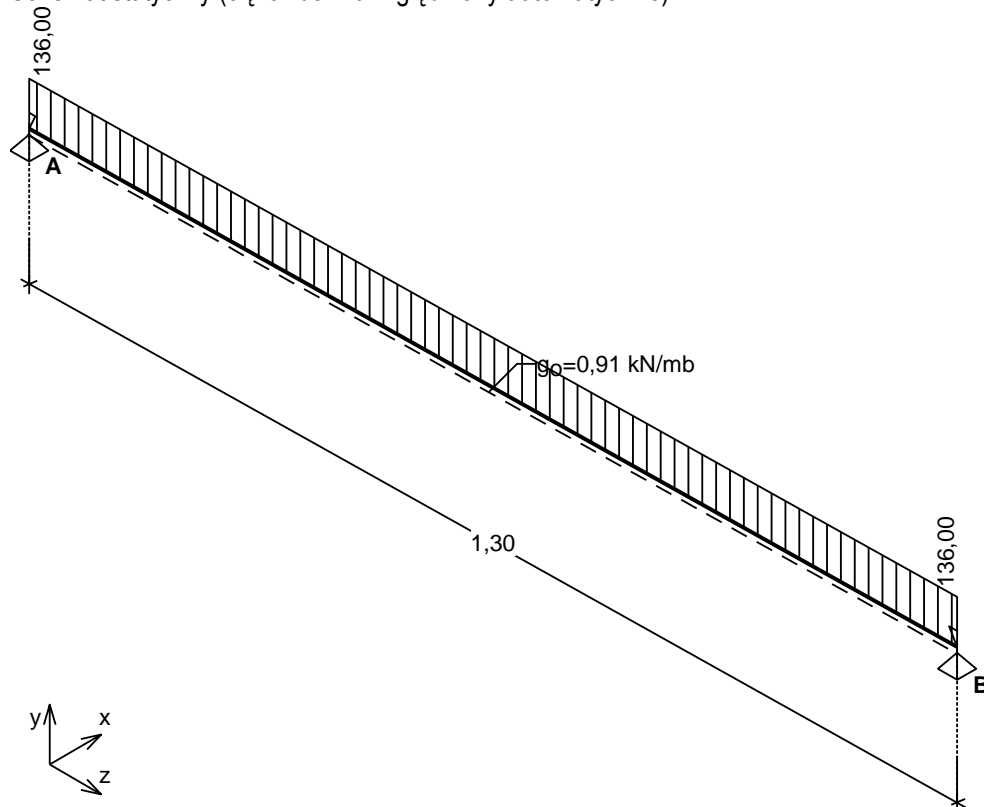
SCHEMAT BELKI



OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

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

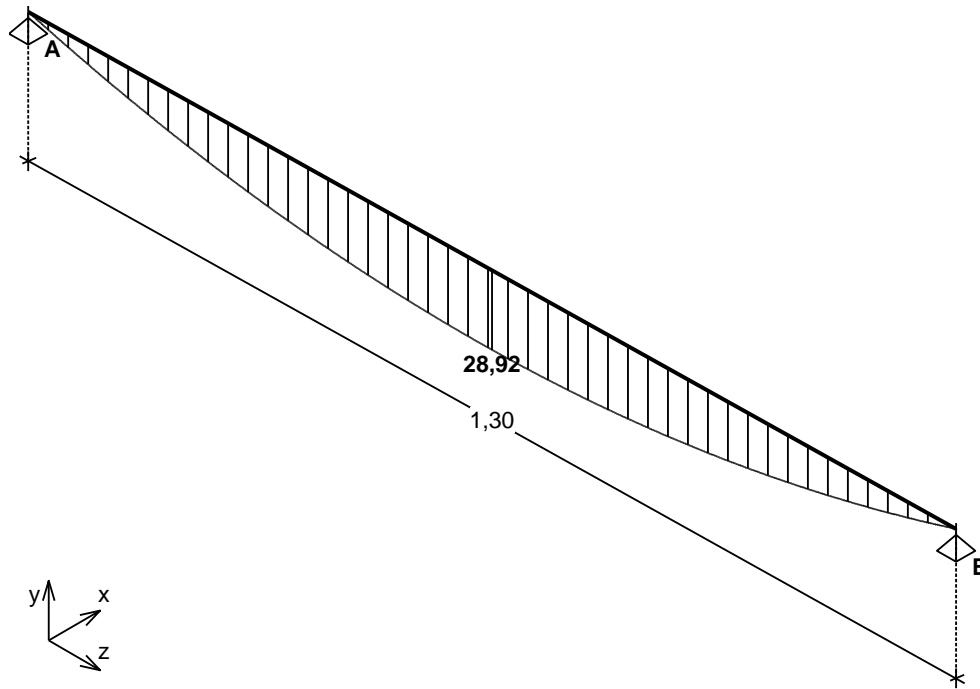
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



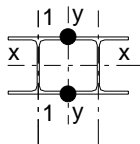
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

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: **2 HE 200 A**, połączone spoinami ciągłymi

$A_v = 24,7 \text{ cm}^2$, $m = 84,6 \text{ kg/m}$

$J_x = 7380 \text{ cm}^4$, $J_y = 13440 \text{ cm}^4$, $J_{\omega} = 108000 \text{ cm}^6$, $J_T = 21,1 \text{ cm}^4$, $W_x = 778 \text{ cm}^3$

Stal: **St3**

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 0,65 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 28,92 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,164 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 88,99 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,289 < 1$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 0,65 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 0,29 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 3,71 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 0,29 \text{ mm} < f_{gr} = 3,71 \text{ mm} \quad (7,9\%)$$