

OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE BELKI ŻELBETOWEJ

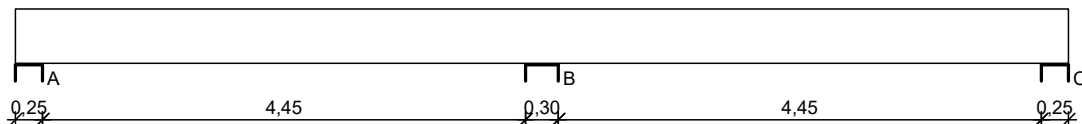
Użytkownik: Firma Remontowo-Budowlana Waldemar Kostrzębski

©2001-2010 SPECBUD Gliwice

Autor: mgr inż. Andrzej Konopka

Tytuł: **Podciąg**

SZKIC BELKI:

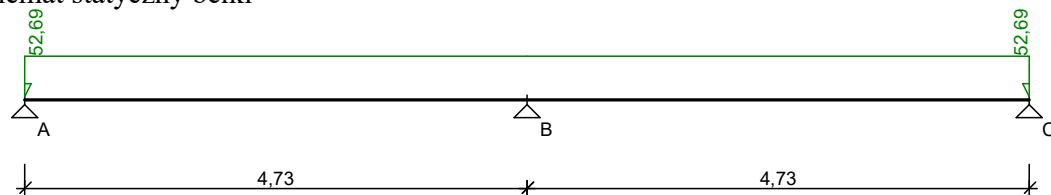


OBCIĄŻENIA NA BELCĘ

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1. Obciążenie zmienne (poddasza z dostępem z klatki schodowej) szer. 5,72 m [1,2 kN/m ² · 5,72 m]	6,86	1,40	0,50	9,60	cała belka
2. Wełna mineralna luzem grub. 0,20 m i szer. 5,72 m [1,2 kN/m ³ · 0,20 m · 5,72 m]	1,37	1,30	--	1,78	cała belka
3. Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,20 m i szer. 5,72 m [25,0 kN/m ³ · 0,20 m · 5,72 m]	28,60	1,30	--	37,18	cała belka
4. Ciężar własny belki [0,30 m · 0,50 m · 25,0 kN/m ³]	3,75	1,10	--	4,13	cała belka
Σ :	40,58	1,30		52,69	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B20 (C16/20)** → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,18$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**18G2-b**) → $f_{yk} = 355$ MPa, $f_{yd} = 310$ MPa, $f_{tk} = 410$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

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

Graniczna szerokość rys

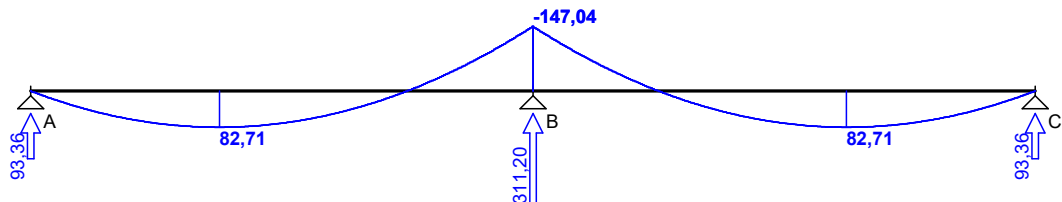
$w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie

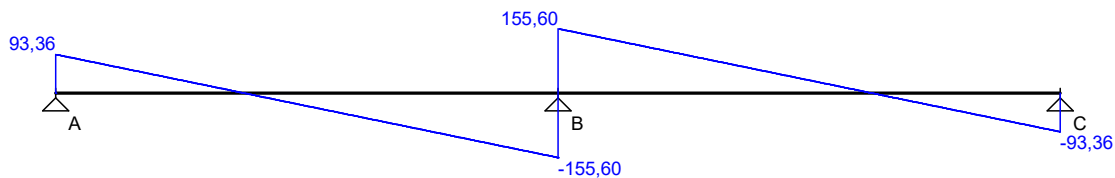
$a_{\text{lim}} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

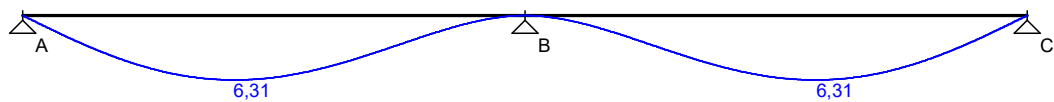
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

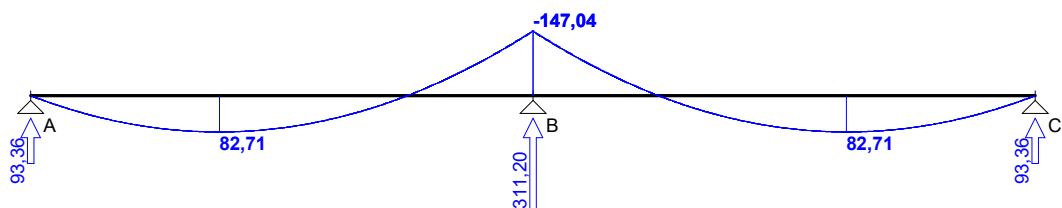


Ugięcia [mm]:

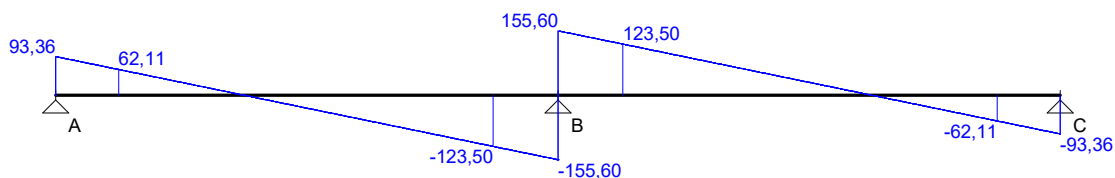


Obwiednia sił wewnętrznych

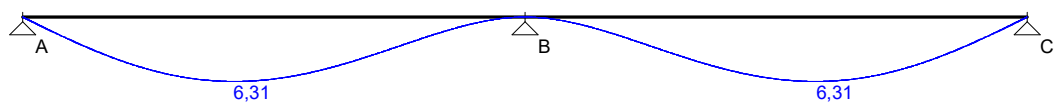
Momenty zginające [kNm]:



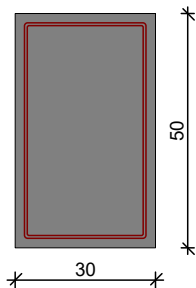
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 50,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 82,71 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6φ12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,48\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 82,71 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 91,53 \text{ kNm}$ (90,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = (-)123,50 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 70 mm** na odcinku 154,0 cm przy prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = (-)123,50 \text{ kN} < V_{\text{Rd3}} = 127,53 \text{ kN}$ (96,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 58,32 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,153 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (51,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 6,31 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 4725/200 = 23,63 \text{ mm}$ (26,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk}} = 104,14 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,197 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (65,6%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = (-)147,04 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 11,80 \text{ cm}^2$. Przyjęto **11φ12** o $A_s = 12,44 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,90\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = (-)147,04 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 153,88 \text{ kNm}$ (95,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = (-)103,67 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,144 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (47,8%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 82,71 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6φ12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,48\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 82,71 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 91,53 \text{ kNm}$ (90,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = 123,50 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 70 mm** na odcinku 154,0 cm przy

lewej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 123,50 \text{ kN} < V_{Rd3} = 127,53 \text{ kN}$ (96,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 58,32 \text{ kNm}$

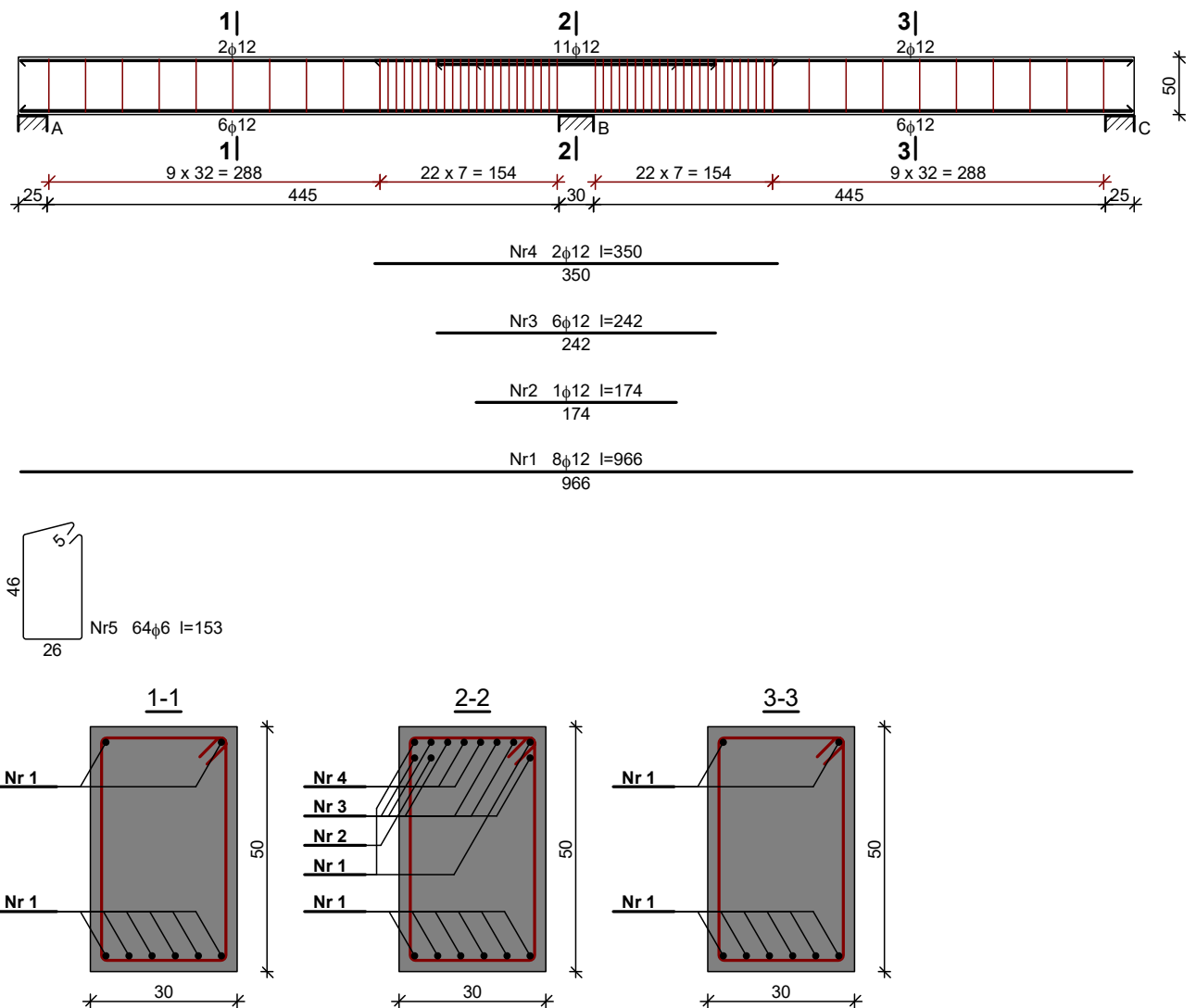
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,153 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (51,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,31 \text{ mm} < a_{lim} = 4725/200 = 23,63 \text{ mm}$ (26,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 104,14 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,197 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (65,6%)

SZKIC ZBROJENIA:



Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				St0S-b	18G2-b
				$\phi 6$	$\phi 12$
1.	12	966	8		77,28
2.	12	174	1		1,74
3.	12	242	6		14,52

4.	12	350	2		7,00
5.	6	153	64	97,92	
Długość ogólna wg średnic [m]				98,0	100,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				21,8	89,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				21,8	89,3
Masa całkowita [kg]				112	

----- koniec wydruku -----