

WIEŻBA – KROKIEW KOSZOWA

1. Zebranie obciążeń

Tablica 1. Obciążenie stałe dachu

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Blacha na rąbek	0,10	1,30	--	0,13
2.	Deskowanie pełne grub. 25mm	0,11	1,30	--	0,14
3.	Wiatroizolacja	0,01	1,30	--	0,01
4.	Wełna mineralna w płytach miękkich grub. 20 cm [0,6kN/m ³ ·0,20m]	0,12	1,30	--	0,16
5.	Stelaż aluminiowy	0,05	1,30	--	0,07
6.	Wełna mineralna w płytach miękkich grub. 10 cm [0,6kN/m ³ ·0,10m]	0,06	1,30	--	0,08
7.	Paroizolacja	0,01	1,30	--	0,01
Σ :		0,46	1,30	--	0,60

Tablica 2. Obciążenie śniegiem

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 4 -> Q _k = 1,6 kN/m ² , nachylenie połaci 40,0 st. -> C ₂ =0,800) [1,280kN/m ²]	1,28	1,50	0,00	1,92
Σ :		1,28	1,50	--	1,92

Tablica 3. Obciążenie wiatrem

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej dachu wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3 (strefa I, H=128 m n.p.m. -> q _k = 0,30kN/m ² , teren A, z=H=10,4 m, -> C _e =1,01, budowla zamknięta, wymiary budynku H=10,4 m, B=12,4 m, L=15,1 m, kąt nachylenia połaci dachowej alfa = 40,0 st. -> wsp. aerodyn. C=0,400, beta=1,80) [0,218kN/m ²]	0,22	1,50	0,00	0,33
Σ :		0,22	1,50	--	0,33

2. Krokiew koszowa

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość b = 28,0 cm

Wysokość h = 24,0 cm

Zacios na podporach t_k = 3,0 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, ρ_k = 350 kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowych α = 40,0°

Długość rzutu poziomego wspornika l_{w,x} = 0,00 m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego l_{d,x} = 3,68 m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego l_{g,x} = 0,00 m

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe g_k = 0,460 kN/m² połaci dachowej, γ_f = 1,30

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem S_k = 1,280 kN/m² rzutu połaci dachowej, γ_f = 1,50

- obciążenie parciem wiatru p_k = 0,218 kN/m² połaci dachowej, γ_f = 1,50

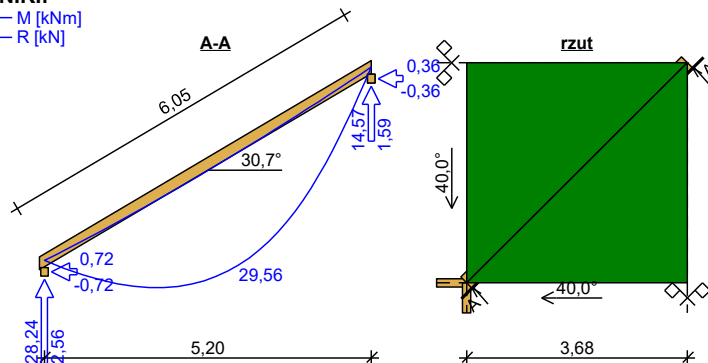
- obciążenie ssaniem wiatru p_k = -0,218 kN/m² połaci dachowej, γ_f = 1,50

- obciążenie ociepleniem g_{kk} = 0,000 kN/m² połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi; γ_f = 1,20

WYNIKI:

M [kNm]

R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+śnieg+wiatr)

Momenty obliczeniowe:

$$M_{\text{prześl}} = 29,56 \text{ kNm}; \quad M_{\text{podp}} = 0,01 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - prześło:

$$\sigma_{m,y,d} = 11,00 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,745 < 1$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 0,01 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,000 < 1$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{\text{fin}} = 29,95 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 30,26 \text{ mm} \quad (99,0\%)$$

ISTNIEJĄCĄ KROKIEW KOSZOWĄ 8x24 WZMOCNIONO OBUSTRONNIE PROFILAMI 10x24 DREWNO C24. KROKIEW SKRĘCANÉ ŚRUBAMI M12 NA PODKŁADKACH W ROZSTAWIE CO 50CM.

NADPROŻA NAD DOŚWIETLENIAMI

1. Zebranie obciążeń

Tablica 1. Ściana zewnętrzna kolankowa

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
2.	Porotherm 25 P+W	2,25	1,30	--	2,93
3.	Styropian grub. 20 cm [0,45kN/m ³ ·0,20m]	0,09	1,30	--	0,12
4.	Tynk grub. 1 cm [23,0kN/m ³ ·0,01m]	0,23	1,30	--	0,30
Σ :		2,86	1,30	--	3,72

Tablica 2. Stałe strop

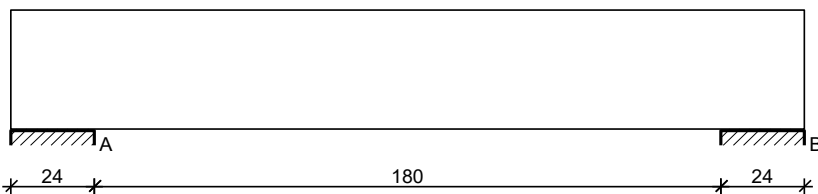
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,640kN/m ²]	0,64	1,30	--	0,83
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, zagęszczony grub. 4 cm [24,0kN/m ³ ·0,04m]	0,96	1,30	--	1,25
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 18 cm [25,0kN/m ³ ·0,18m]	4,50	1,30	--	5,85
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
Σ :		6,39	1,30	--	8,31

Tablica 3. Zmienne stropu

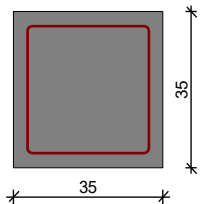
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łaźnie zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) [0,750kN/m ²]	0,75	1,20	--	0,90
Σ :		2,75	1,35	--	3,70

2. Nadproże

SKZIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 35,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 35,0 \text{ cm}$

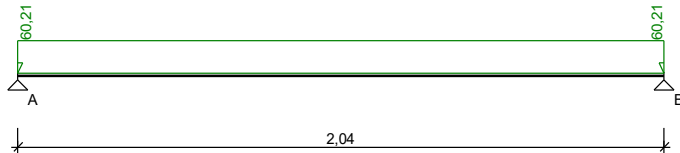
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Więźba dachowa	9,78	1,45	--	14,18	cała belka
2.	Ściana kolankowa	2,67	1,30	--	3,47	cała belka
3.	Strop istniejący stałe	20,83	1,30	--	27,08	cała belka
4.	Strop istniejący zmienne	8,97	1,35	--	12,11	cała belka
5.	Ciążar własny belki [0,35m·0,35m·25,0kN/m3]	3,06	1,10	--	3,37	cała belka
Σ :		45,31	1,33		60,21	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,94$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC2

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 10 \text{ mm}$

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

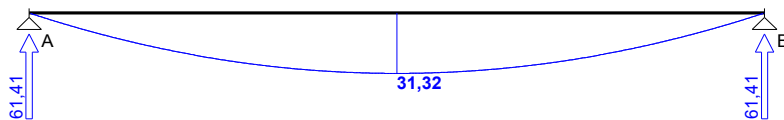
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

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

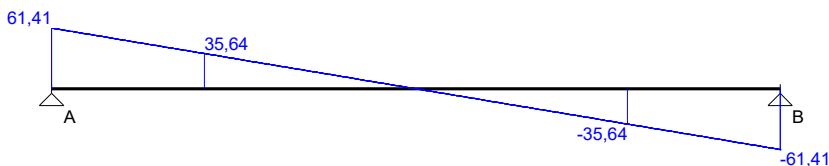
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

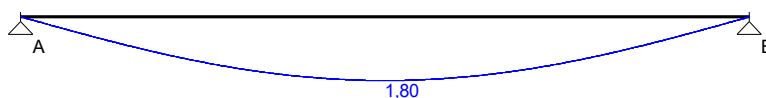
Momenty zginające [kNm]:



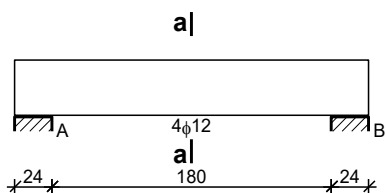
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 31,32 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 12$ o $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_{s1} = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 31,32 \text{ kNm} < M_{Rd} = 54,65 \text{ kNm}$ (57,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)35,64 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemiionami dwuciętymi $\phi 6$ co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)35,64 \text{ kN} < V_{Rd1} = 66,68 \text{ kN}$ (53,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 23,57 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 23,57 \text{ kNm}$

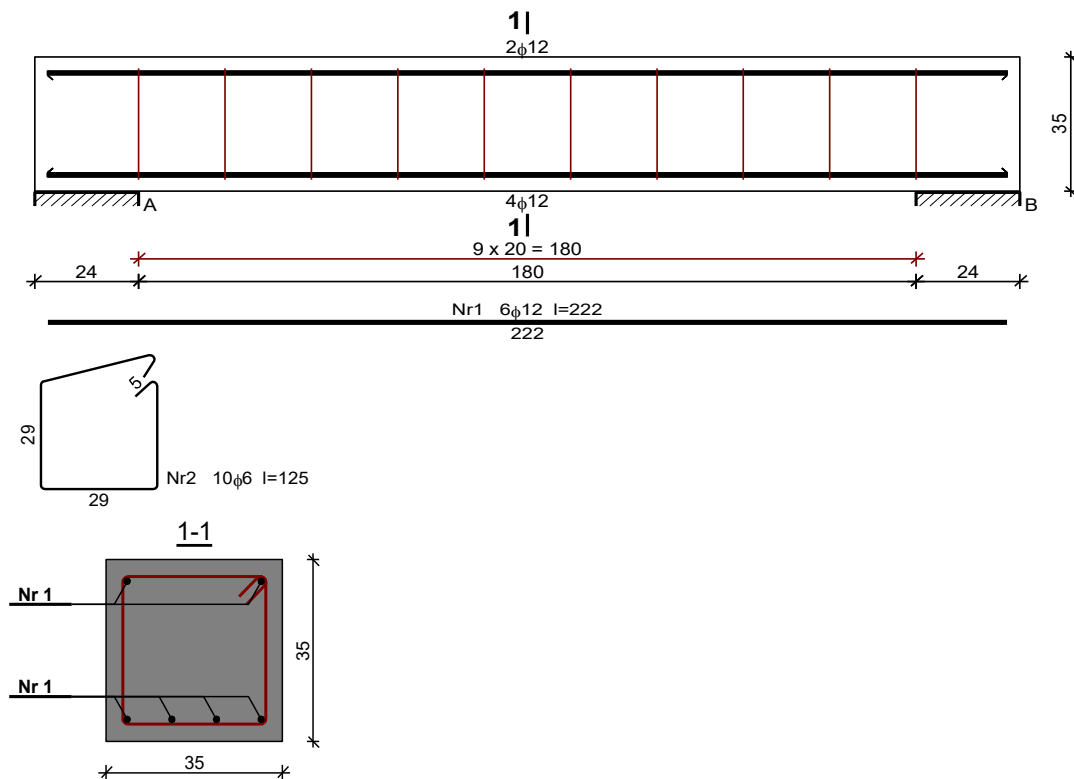
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,159 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (53,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,80 \text{ mm} < a_{lim} = 2040/200 = 10,20 \text{ mm}$ (17,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 40,77 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St3SX-b	RB500W	
dla jednej belki						
1	12	222	6		13,32	
2	6	125	10	12,50		
Długość całkowita wg średnic				[m]	12,5	13,4
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	2,8	11,9
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	2,8	11,9
Masa całkowita				[kg]	15	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

ZAPROJEKTOWANO NADPROŻA ŻELBETOWE O PRZEKROJU POPRZECZNYM 35x35cm I SCHEMACIE STATYCZNYM BELKI SWOBODNIE PODPARTEJ; ZBROJENIE DOLNE 4#12 STAL RB500W (A-IIIN), ZBROJENIE GÓRNE KONSTRUKCYJNE 2#12 STAL RB500W (A-IIIN), STRZEMIONA DWUCIĘTE #6 ROZSTAW 20cm STAL St3SX-b (A-I)