

OBLICZENIA STATYCZNE

1. Dach.

1.1. Krokiew dachowa.

Pokrycie dachu:

- 2x papa termozgrzewalna: $0.15 \text{ [kN/m}^2] \cdot 1.2 = 0.18 \text{ [kN/m}^2]$
- płyty OSB: $0.15 \text{ [kN/m}^2] \cdot 1.2 = 0.18 \text{ [kN/m}^2]$

$$q_k = 0.30 \text{ [kN/m}^2] \quad q_o = 0.36 \text{ [kN/m}^2]$$

Obciążenie śniegiem: 3 strefa obc. śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1.

Obciążenie wiatrem: III strefa obc. wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1.

Obliczenia przeprowadzono na programie „SPECBUD“.

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 8,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 16,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach $t_k = 3,0 \text{ cm}$

Drewno:

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

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

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 5,0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 0,90 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,50 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 3,00 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 3,00 \text{ m}$

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe $g_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej; $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem $S_k = 1,584 \text{ kN/m}^2$ rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

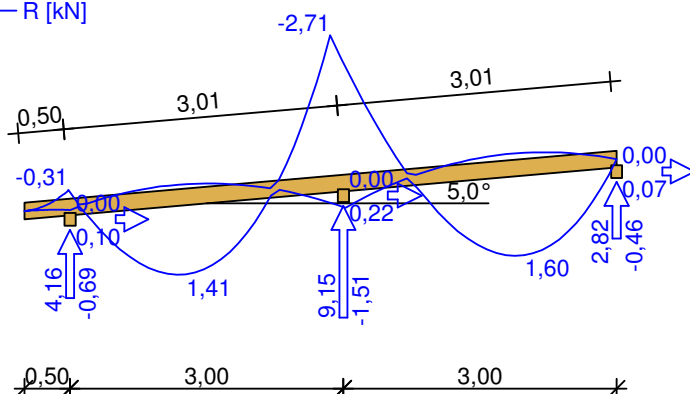
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, strefa III, $H=375 \text{ m}$ n.p.m., teren A, $z=H=10,0 \text{ m}$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=10,0 \text{ m}$, $B=10,0 \text{ m}$, $L=10,0 \text{ m}$, nachylenie połaci $5,0 \text{ st.}$, $\beta=1,80$):

$p_k = -0,511 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej

WYNIKI:

— M [kNm]
— R [kN]

Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+śnieg)

Moment obliczeniowy:

$$M_{\text{podp}} = -2,71 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 12,05 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,816 < 1$$

Ugięcie (wspornik):

$$u_{\text{fin}} = (-) 1,64 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2,0 \cdot l / 200 = 5,02 \text{ mm} \quad (32,7\%)$$

Ugięcie (odcinek górny):

$$u_{\text{fin}} = 3,77 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 15,06 \text{ mm} \quad (25,0\%)$$

Przyjęto: krokiew dachową 8 x 16cm w rozstawie co ~90cm,
drewno klasy C24.

2. Płyta stropowa $l_0 = 2,75\text{m}$.

Obciążenie płyty:

- tynk:	$0.29 \text{ [kN/m}^2] \cdot 1.3 = 0.38 \text{ [kN/m}^2]$
- folie:	$0.05 \text{ [kN/m}^2] \cdot 1.2 = 0.06 \text{ [kN/m}^2]$
- ocieplenie:	$0.15 \text{ [kN/m}^2] \cdot 1.2 = 0.18 \text{ [kN/m}^2]$

Obciążenie stałe:	$g_k = 0.49 \text{ [kN/m}^2]$	$g_o = 0.62 \text{ [kN/m}^2]$
-------------------	-------------------------------	-------------------------------

Obciążenie zmienne:	$p_k = 0.50 \text{ [kN/m}^2]$	$\cdot 1.4 = 0.70 \text{ [kN/m}^2]$
---------------------	-------------------------------	-------------------------------------

Obciążenie całkowite:	$q_k = 0.99 \text{ [kN/m}^2]$	$q_o = 1.32 \text{ [kN/m}^2]$
-----------------------	-------------------------------	-------------------------------

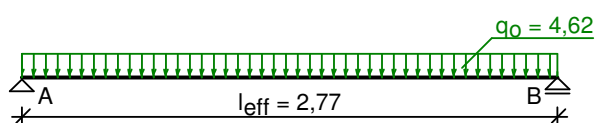
Obliczenia przeprowadzono na programie „SPECBUD”.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Tynk	0,29	1,30	--	0,38
2.	Folia	0,05	1,20	--	0,06
3.	Ocieplenie	0,15	1,20	--	0,18
4.	Obc. zmienne	0,50	1,40	--	0,70
5.	Płyta żelbetowa grub.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
Σ :		3,99	1,16		4,62

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,77$ m

Grubość płyty 12,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,43$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 3,83$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,83$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 6,39$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,37$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów w przęsle $\phi_d = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

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

Średnica prętów $\phi = 4,5$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,23$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 10$ co 12,0 cm** o $A_s = 6,54$ cm²/mb ($\rho = 0,69\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,43 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,57 \text{ kNm/mb}$ (19,6%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,80 \text{ mm} < a_{lim} = 13,85 \text{ mm}$ (20,2%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 6,39 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 58,02 \text{ kN/mb}$ (11,0%)

Przyjęto płytę żelbetową grubości **12 cm**, zbrojenie na zginanie w przęśle i na podporach: **# 10 co 12cm** o $A_s = 6,54 \text{ cm}^2$.

3. Fundament pod ścianę dobudowy.

Zestawienie obciążeń:

- ściana: $3.70 \cdot 2.80$	$10.36 \text{ [kN/m]} \cdot 1.1 = 11.40 \text{ [kN/m]}$
- ocieplenie: $0.15 \cdot 4.70 \cdot 0.45$	$0.32 \text{ [kN/m]} \cdot 1.2 = 0.38 \text{ [kN/m]}$
- tynk: $0.57 \cdot 3.70$	$2.11 \text{ [kN/m]} \cdot 1.3 = 2.74 \text{ [kN/m]}$
- dach: $2.10 \cdot 1.95$ (2.84)	$4.10 \text{ [kN/m]} \quad 3.96 \text{ [kN/m]}$
- strop: $1.30 \cdot 4.74$ (5.45)	$6.16 \text{ [kN/m]} \quad 7.09 \text{ [kN/m]}$
- ściana fund.: $0.30 \cdot 1.00 \cdot 25.0$	$7.50 \text{ [kN/m]} \cdot 1.1 = 8.25 \text{ [kN/m]}$
- ława: $0.40 \cdot 0.40 \cdot 25.0$	$4.00 \text{ [kN/m]} \cdot 1.1 = 4.40 \text{ [kN/m]}$
- grunt: $0.10 \cdot 1.00 \cdot 20.0$	$2.00 \text{ [kN/m]} \cdot 1.2 = 2.40 \text{ [kN/m]}$
<hr/>	
	$N_k = 36.55 \text{ [kN/m]} \quad N_o = 40.62 \text{ [kN/m]}$

Naprężenie pod ławą:

$$q_{rs} = 40.62 / (40 \cdot 100) = 0.010 \text{ [kN/cm}^2\text{]} = 0.10 \text{ [MPa]}$$

Przyjęto: ławę fundamentową żelbetową o szerokości **40cm**.