

OBLICZENIA STATYCZNE – PROJEKT ZAMIENNY

Obiekt : **BUDOWA BUDYNKU URZĘDU GMINY ŚWIERCZE**

Adres : dz. nr 232/2, 229 obręb 22, ul. Kolejowa, jednostka ewidencyjna: 142405_2,
powiat pułtuski, gmina Świercze, 06-150 Świercze,

Inwestor : Gmina Świercze,
ul. Pułtуска 47; 06-150 Świercze

POZ 1.0 ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ DACH NISKI

Zestawienie obciążeń od dachu (na 1m²)

L.p	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Ciężar pokrycia dachu - blacha płaska na rąbek	stałe	0,06	—	0,06	1,35	0,08
2.	Płyta MFP gr.18mm -> (690kN/m ³ * 0,018m) [0,125kN/m ²]	stałe	0,13	—	0,13	1,35	0,18
3.	Membana -> 0,17kg/m ² * 9,81m/s ² * 10 [^] (-3) [0,010kN/m ²]	stałe	0,01	—	0,01	1,35	0,01
4.	Konstrukcja drewniana [0,130kN/m ²]	stałe	0,13	—	0,13	1,35	0,18
5.	Izolacja termiczna - wełna mineralna 12cm -> 1,20kN/m ³ * 0,12m [0,144kN/m ²]	stałe	0,14	—	0,14	1,35	0,19
6.	Minimalne obciążenie dachu niższego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.6 (strefa 2 -> sk = 0,9 kN/m ² , przyp.A, =1,554, Ce=1,0, Ct=1,0) [1,399kN/m ²]	zmiennie	1,40	1,00	1,40	1,50	2,10
Σ:			1,87		1,87		2,73
$q_{\perp} = q \cdot \cos 35,0^{\circ} =$			1,53		1,53		2,24
$q_{\parallel} = q \cdot \sin 35,0^{\circ} =$			1,07		1,07		1,57

POZ 1.1 KROKIEW

DANE:

Geometria:

Belka jednoprzęsłowa

Rozpiętość przęsła $l = 2,70$ m

Szerokość podpór $b_p = 10,0$ cm

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 8,0$ cm

Wysokość $h = 14,0$ cm

Drewno:

Drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2011, klasa wytrzymałości **C24**

Obciążenia belki:

Obciążenie stałe $g_k = 0,20$ kN/m

- uwzględniono ciężar własny belki

Obciążenie zmienne $q_k = 1,40$ kN/m; $\Psi_2 = 0,30$

- klasa trwania obciążenia zmiennego: długotrwałe

- poziom przyłożenia obciążenia: na górnej powierzchni

ZAŁOŻENIA:

Klasa użytkowania konstrukcji: 2

Wytrzymałości obliczeniowe drewna:

$$f_{c,90,k} = 2,50 \text{ MPa}; f_{m,k} = 24,00 \text{ MPa}; f_{v,k} = 4,00 \text{ MPa}$$

$$\gamma_M = 1,3; k_{mod} = 0,70$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 1,35 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 13,10 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,15 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11,00 \text{ GPa}; E_{0,05} = 7,40 \text{ GPa}; G_{0,05} = 0,46 \text{ GPa}$$

Gęstość:

$$\rho_k = 350,0 \text{ kg/m}^3; \rho_{mean} = 420,0 \text{ kg/m}^3$$

Zginanie:

$$M_{max,d} = 2,22 \text{ kNm}; \sigma_{m,y,d} = 8,48 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,647 < 1$$

Warunek stateczności:

- zwichrzenie

współczynnik stateczności giętnej (zwichrzenia) $k_{crit} = 1,0$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,48 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 13,10 \text{ MPa} \quad (64,7\%)$$

Ścinanie:

$$V_{max,d} = 3,28 \text{ kN}; \quad S_y = 0,00 \text{ cm}^3$$

$$\tau_d = V_{max,d} \cdot S_y / (J_y \cdot b) = 0,44 \text{ MPa} \text{ (wg wzoru Żurawskiego)}$$

$$\tau_d = 0,44 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,15 \text{ MPa} \quad (20,4\%)$$

Docisk na podporze:

$$R_{max,d} = R_{A,d} = 3,28 \text{ kN}; \quad k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,d} = R_{max,d} / (b \cdot b_p) = 0,41 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,35 \text{ MPa} \quad (30,5\%)$$

Ugięcie chwilowe:

$$w_{inst} = 5,95 \text{ mm} < w_{inst,lim} = l / 300 = 9,00 \text{ mm} \quad (66,1\%)$$

Ugięcie końcowe:

$$k_{def} = 0,80$$

$$w_{fin} = 7,88 \text{ mm} < w_{fin,lim} = l / 300 = 9,00 \text{ mm} \quad (87,6\%)$$

POZ 1.2 KROKIEW NAROŻNA

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 8,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 18,0 \text{ cm}$

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

Drewno:

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

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

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowych $\alpha = 10,0^\circ$

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

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 2,70 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 1,50 \text{ m}$

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe $g_k = 0,200 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,35$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem $S_k = 1,450 \text{ kN/m}^2$ rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ssaniem wiatru $p_k = -0,486 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,140 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej na całej krokwi; $\gamma_f = 1,35$

WYNIKI:

Zginanie:

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

Moment obliczeniowy:

$$M_{podp} = -4,35 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 14,49 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,981 < 1$$

Ugięcie (górny wspornik):

$$u_{fin} = 9,48 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2,0 \cdot l / 200 = 21,38 \text{ mm} \quad (44,3\%)$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{fin} = 7,10 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 19,24 \text{ mm} \quad (36,9\%)$$

Obliczenia statyczne i wymiarowanie elementów konstrukcji przeprowadzono przy pomocy licencjonowanego programu SPECBUD (nr 3174-4E46)

Opracował:
mgr inż. Paweł Borczon