

ZAŁ.1.2. - OBLICZENIA KONSTRUKCJI DACHU W TYLNEJ CZĘŚCI BUDYNKU.

Zestawienie obciążeń.

Obciążenia stałe

- ciężar pokrycia

warstwy	grubość [cm]	wartość charakt. [kN/m ²]	γ_f	wartość oblicz. [kN/m ²]
blacha	0,1	0,08	1,1	0,09
deskowanie	2,5	0,14	1,1	0,15
kontrłaty	2,5	0,01	1,1	0,01
folia wiatroochronna	-	-	-	-
krokwie 8x16cm	12	0,10	1,1	0,11
paroizolacja	-	-	-	-
Suma obciążeń stałych		$g_k =$		$g =$
		0,32		0,36

Obciążenia zmienne:

Śnieg

$$C = 0,83$$

$$s^k = 0,99 \text{ kN/m}^2$$

$$s = 1,49 \text{ kN/m}^2$$

Wiatr

$$C = 0,04$$

$$q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$$

$$p_k = 0,01 \text{ kN/m}^2$$

$$p = 0,02 \text{ kN/m}^2$$

$$\alpha = 16,0 \text{ [stopnie]}$$

$$0,28 \text{ [rad]}$$

$$\cos \alpha = 0,961$$

$$\sin \alpha = 0,276$$

Materiał:

Elementy więźby zaprojektowano z drewna sosnowego klasy C27.

Charakterystyczne wartości materiałowe [MPa]:

f_{mk}	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$
27	16	0,4	22	5,5	2,7

$E_{0,mean}$	$E_{90,mean}$	$E_{0,05}$	G_{mean}
11500	385	7700	710

Obliczeniowe wartości materiałowe [MPa]:

$$\gamma_M = 1,3$$

$$k_{mod} = 0,9$$

f_{md}	$f_{t,0,d}$	$f_{t,90,d}$	$f_{c,0,d}$	$f_{c,90,d}$	$f_{v,d}$
18,69	11,08	0,28	15,23	3,81	1,87

Na jętki i krokwie uwzględniono ciężar sufitu podwieszanego:

$$g_{2k} = 0,15 \text{ kN/m}^2$$

$$g_2 = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

KROKIEW 8x16

Zestawienie obciążeń działających na połac dachu.

Obciążenie	Wartość charakter. Wartość obliczeniow.			
	$q_{k,II} =$	$q_{k,\perp} =$	$q_{II} =$	$q_{\perp} =$
	[kN / m^2]			
Obciążenie stałe	0,09	0,31	0,10	0,34
Obciążenie śniegiem	0,26	0,92	0,39	1,37
Obciążenie wiatrem	-	0,01	-	0,02
Suma obciążeń	0,35	1,24	0,49	1,73

rozstaw krowki 0,90 m

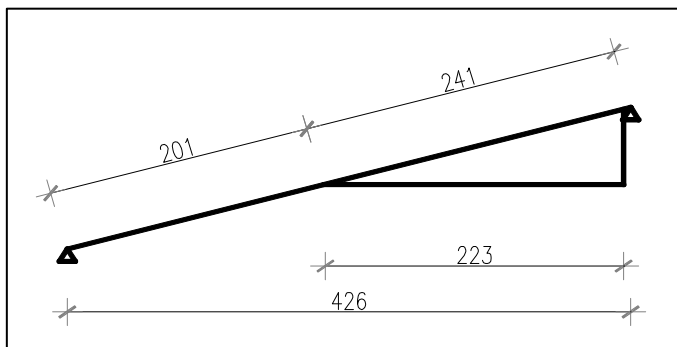
Zestawienie obciążeń działających na krokiew.

Obciążenie	Wartość charakter.		Wartość obliczeniow.	
	$q_{k,II} =$	$q_{k,\perp} =$	$q_{II} =$	$q_{\perp} =$
	[kN / m]			
Suma obciążeń	0,32	1,12	0,44	1,56

Wymiary

h= 16 cm
b= 8 cm
 $W_y =$ 341,33 cm³
 $W_z =$ 170,67 cm³

Schemat statyczny



L= 2,41 m

Wartości obliczeniowe momentów zginających krokiew

$M_y =$ 5,59 kNm
 $M_z =$ 0 kNm

Naprężenia zginające są równe

$\sigma_{m,y,d} =$ 1,64 kN/cm²
 $\sigma_{m,z,d} =$ 0,00 kN/cm²

Wartości reakcji podporowych od obciążeń prostopadłych wynoszą:

$R_A =$ 4,29 kN
 $R_B =$ 5,53 kN

Wartości siły ściskającej krokiew wynosi

$ctg \alpha =$ 3,49

$$N = 24,69 \text{ kN}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,19 \text{ kN/cm}^2$$

$$k_m = 0,7$$

Warunki nośności dla krokwi:

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,63 < 1,0 \text{ warunek spełniony}$$

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,89 < 1,0 \text{ warunek spełniony}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d \cdot h \cdot f_{m,d}}{\pi \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}} \cdot \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}}$$

$$l_d = 292 \text{ cm}$$

$$\lambda_{rel,m} = 0,48$$

$$k_{crit} = 1,00$$

$$\sigma_{m,d} = 1,64 \text{ kN/cm}^2 < k_{crit} \cdot f_{m,d} = 1,87 \text{ kN/cm}^2$$

SGU

$$\frac{l}{h} = 15,06 > 20$$

$$I_y = 2731 \text{ cm}^4$$

$$u_{fin,y} = u_M = 0,78 \text{ cm}$$

$$u_{net,fin} = 1,205 \text{ cm} > u = 0,78 \text{ warunek spełniony}$$

Jętki 2x3,2x14

kleszcze połączone przewiązkami o rozstawie:

$$l_p = 115 \text{ cm}$$

JEDNA PRZEWIĄZKA

$$l_{kl,y} = 230 \text{ cm}$$

$$l_{kl,z} = 115 \text{ cm}$$

Wartość obliczeniowa siły ściskającej belki:

$$N_{kl} = q_z \cdot l_z = 4,50 \text{ kN}$$

$$N_{kl,1} = \frac{N_{kl}}{2} = 2,25 \text{ kN}$$

$$\mu = 1,0$$

$$l_{c,y} = l_{kl,y} \cdot \mu = 230 \text{ cm}$$

$$l_{c,z} = l_{kl,z} \cdot \mu = 115 \text{ cm}$$

przyjęto kleszcze o wymiarach:

$$\begin{array}{lcl} b = & 3,2 & \text{cm} \\ h = & 14 & \text{cm} \end{array}$$

$$A_{br} = 2 \cdot h \cdot b = 90 \text{ cm}^2$$

$$A_{br,1} = \frac{A_{br}}{2} = 44,8 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 1463 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 38 \text{ cm}^4$$

smukłość wynosi

$$\lambda_y = \frac{l_{c,y}}{\sqrt{\frac{I_y}{A}}} = 56,91 < 150$$

$$\lambda_z = \frac{l_{c,z}}{\sqrt{\frac{I_z}{A}}} = 124,49 < 150$$

naprężenia krytyczne przy ściskaniu:

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 \cdot E_{0,05} / \lambda_y^2 = 2,35 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 \cdot E_{0,05} / \lambda_z^2 = 0,49 \text{ kN/cm}^2$$

smukłość sprowadzona przy ściskaniu:

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,d}}{\sigma_{c,crit,y}}} = 0,81$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{f_{c,0,d}}{\sigma_{c,crit,z}}} = 1,76$$

$$k_y = 0,5 \cdot [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,86$$

$$k_z = 0,5 \cdot [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 2,18$$

współczynniki wyboczeniowe:

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = 0,88$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = 0,29$$

$$k_c = \min(k_{c,y}; k_{c,z}) = 0,29$$

warunek nośności dla kleszczy

$$\frac{N_{kl}}{k_{c,y} \cdot A_{br}} = 0,06 \text{ kN/cm}^2 < f_{c,0,d} = 1,52 \text{ kN/cm}^2$$

warunek spełniony

$$\frac{N_{kl,1}}{k_{c,z} \cdot A_{br,1}} = 0,17 \quad \text{kN/cm}^2 < f_{c,0,d} = 1,52 \quad \text{kN/cm}^2$$

warunek spełniony

Murłat 12x12

$$R_A = 5,53 \quad \text{kN}$$

$$R_{A'} = 5,75 \quad \text{kN}$$

$$\sigma = 2,40 \quad \text{MPa} < f_{c,90,d} = 3,81 \quad \text{MPa}$$

warunek spełniony