

Pracownia Projektowa	Budynek ochotniczej straży pożarnej	4
mgr inż. Marcin Kubiczak	72-410 Golczewo; ul. Niepodległości 33; DZ. NR 33,OBR. 4	

  

## 2,0 .DACH KROKWIOWY

### 2,1 Zebranie obciążeń.

#### 2,1 .1.Dane :

* Kąt nachylenia połaci dachowej	$\alpha =$	15	[ ° ]
	$\alpha =$	0,262	[ rad ]
* Długość całkowita krokwi	$L_c =$	5,50	[ m ]
* Długość dolnej części krokwi	$L_d =$	3,15	[ m ]
* Długość górnej części krokwi	$L_2 =$	2,35	[ m ]
* Rozstaw krokwi	$a_1 =$	1,00	[ m ]
* Długość całkowita płatwi I	$L_x =$	5,20	[ m ]
	$L_y =$	5,20	[ m ]

  

* Wysokość dachu	$h =$	6,60	[ m ]
* Rodzaj terenu		B	
* Obciążenie śniegiem - II STREFA			
* Obciążenie wiatrem - II STREFA			

  

\* Drewno klasy C30 (K27)

$R_{dm} =$	13,0	[ MPa ]	
$R_{dc} =$	11,5	[ MPa ]	
$R_{dc90} =$	3,5	[ MPa ]	
$R_m =$	9000	[ MPa ]	
$R_{kc} =$	20,0	[ MPa ]	
$E_k =$	7000	[ MPa ]	
$m =$	1,00		

Pracownia Projektowa	Budynek ochotniczej straży pożarnej	5
mgr inż. Marcin Kubiczak	72-410 Golczewo; ul. Niepodległości 33; DZ. NR 33,OBR. 4	

2,1 .2.Zestawienie obciążeń.

\* Pokrycie dachowe q1 :

Rodzaj obciążenia	q <sub>c1</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ <sub>f</sub>	q <sub>o1</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
1. Blacha trapezowa 0,055	0,05	1,20	0,06
2. Deskowanie 0,2	0,01	1,20	0,01
3.Folia PE	0,01	1,20	0,01
4. Wełna 20,0	0,14	1,20	0,17
5.Folia PE	0,01	1,20	0,01
6. Strop podwieszony 1,3	0,15	1,20	0,18
	0,37	1,20	0,45

\* Obciążenie śniegiem q2 :

- współczynnik kształtu dachu c1 = 0,800

Rodzaj obciążenia	q <sub>c2</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ <sub>f</sub>	q <sub>o2</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Obciążenie char. Qk = 0.9 kN/m <sup>2</sup>			
Sk = Qk * c1 =	0,72	1,5	1,08
	0,72	1,5	1,08

\* Obciążenie wiatrem q3 (strona nawietrzna) :

- charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru	q <sub>k</sub> [Pa]	350
- współczynnik ekspozycji	C <sub>e</sub>	0,8
- współczynnik ciśnienia zewnętrznego	C <sub>z</sub>	0,025
- współczynnik ciśnienia wewnętrznego	C <sub>w</sub>	0
- współczynnik aerodynamiczny	C	0,025
- współczynnik działania porywów wiatru	β	1,8

Rodzaj obciążenia	q <sub>c3</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ <sub>f</sub>	q <sub>o3</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Obciążenie char. q <sub>k</sub>			
p <sub>k</sub> = q <sub>k</sub> * C <sub>e</sub> * C * β	0,013	1,3	0,016
	0,013	-	0,016

\* Obciążenie prostopadłe do połaci dachowej (obliczeniowe) :

$p_x = q_{o1} \cdot \cos \alpha + q_{o2} \cdot \cos^2 \alpha + q_{o3}$  [ kN/m<sup>2</sup> ] = 1,455

\* Obciążenie równoległe do połaci dachowej (obliczeniowe) :

$p_y = q_{o1} \cdot \sin \alpha + q_{o2} \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha$  [ kN/m<sup>2</sup> ] = 0,385

\* Obciążenie prostopadłe do połaci dachowej (charakterystyczne) :

$p_{xc} = q_{c1} \cdot \cos \alpha + q_{c2} \cdot \cos^2 \alpha + q_{c3}$  [ kN/m<sup>2</sup> ] = 1,043

p<sub>x</sub> / p<sub>xc</sub> = 1,394

Pracownia Projektowa	Budynek ciastkarni i piekarni	6
mgr inż. Marcin Kubiczak	72-410 Golczewo; ul. Niepodległości 33; DZ. NR 33,OBR. 4	
<p><b><u>Obciążenie na 1m<sup>2</sup> połaci dachu :</u></b></p> <p>* Obciążenie pionowe (obliczeniowe) :</p> $g_x = q_1 + q_2 \cdot \cos\alpha + q_3 \cos\alpha \quad [ \text{kN/m}^2 ] = 1,505$ <p>* Obciążenie poziome (obliczeniowe) :</p> $g_y = q_3 \cdot \sin\alpha \quad [ \text{kN/m}^2 ] = 0,004$ <p>* Obciążenie pionowe (charakterystyczne) :</p> $g_{xc} = q_{c1} + q_{c2} \cdot \cos\alpha + q_{c3} \cos\alpha \quad [ \text{kN/m}^2 ] = 1,079$ <p>* Obciążenie poziome (charakterystyczne) :</p> $g_{yc} = q_{c3} \cdot \sin\alpha \quad [ \text{kN/m}^2 ] = 0,003$ <p><b><u>Obciążenie na 1 m płatwi :</u></b></p> <p>* Obciążenie pionowe (obliczeniowe) :</p> $q_x = g_x \cdot 0.5 \cdot (L_d + L_g) \quad [ \text{kN/m} ] = 4,14$ <p>* Obciążenie poziome (obliczeniowe) :</p> $q_y = g_y \cdot 0.5 \cdot (L_d + L_g) \quad [ \text{kN/m} ] = 0,01$ <p>* Obciążenie pionowe (charakterystyczne) :</p> $q'_{xc} = g_{xc} \cdot 0.5 \cdot (L_d + L_g) \quad [ \text{kN/m} ] = 2,97$ <p>* Obciążenie poziome (charakterystyczne) :</p> $q'_{yc} = g_{yc} \cdot 0.5 \cdot (L_d + L_g) \quad [ \text{kN/m} ] = 0,01$ <p>2,2 .Wymiarowanie przekrojów.</p> <p>2,2 .1.Obliczenie krokwi.</p> <p>* Maksymalny moment zginający</p> $M_{\max} = 0.125 \cdot p_x \cdot a_1 \cdot L_g^2 = 1,804 \quad [ \text{kNm} ]$ <p>* Siła ściskająca</p> $N = p_y \cdot a_1 \cdot L_g = 1,214 \quad [ \text{kN} ]$ <p>* Potrzebny wskaźnik wytrzymałości przekroju</p> $W_x = M_{\max} / ( \sigma \cdot R_{dm} ) = 138,77 \quad [ \text{cm}^3 ]$		

Pracownia Projektowa	Budynek ochotniczej straży pożarnej	7
mgr inż. Marcin Kubiczak	72-410 Golczewo; ul. Niepodległości 33; DZ. NR 33,OBR. 4	
<p>* Przyjęto przerój :</p> $b \text{ [ cm ]} = 5$ $h \text{ [ cm ]} = 14$ $W_x = 163,3 \text{ [ cm}^3\text{]}$ $A_d = 70,0 \text{ [ cm}^2\text{]}$ $I_x = 1143,3 \text{ [ cm}^4\text{]}$ $i_x = 4,0 \text{ [ cm ]}$ <p>* Smukłość :</p> $\lambda_c = L_d / i_x = 77,9$ <p>* Współczynnik wyboczeniowy :</p> $k_W = 0,444$ $k_E = (\pi^2 * E_k) / (R_{kc} * \lambda_c^2) = 0,569$ <p>* Naprężenia przy ściskaniu z wyboczeniem i równoczesnym zginaniu :</p> $\sigma_c = \frac{N}{A_d * k_W} + \frac{M_{max}}{W_x} * \frac{R_{dc}}{R_{dm}} * \frac{1}{1 - k_W/k_E * N/A_d * 1/R_{kc}} \leq R_{dc} * m$ $\sigma_c = 10,23 \text{ [ MPa ]} < 11,5 \text{ [ MPa ]}$ <p>* Sprawdzenie ugięcia :</p> $f = \frac{5}{384} * \frac{p_{xc} * a_1 * L_g^4}{E_m * I_x} \leq f_{dop} = \frac{L_g}{200}$ $f \text{ [ mm ]} = 13,00 < 15,75 \text{ [ mm ]}$ <p>2,2 .3.Obliczenie płatewi</p> <p>* Maksymalny moment zginający</p> $M_{x,max} = 0.125 * q_x * L_{x'}^2 = 13,986 \text{ [ kNm ]}$ $M_{y,max} = 0.125 * q_y * L_{y'}^2 = 0,039 \text{ [ kNm ]}$ <p>* Potrzebny wskaźnik wytrzymałości przekroju</p> $W_x = (M_x + 1.5 * M_y) / R_{dm} = 1080,41 \text{ [ cm}^3\text{]}$		

Pracownia Projektowa	Budynek ochotniczej straży pożarnej	8
mgr inż. Marcin Kubiczak	72-410 Golczewo; ul. Niepodległości 33; DZ. NR 33,OBR. 4	

\* Przyjęto przekrój :

b [ cm ] =

14

h [ cm ] =

22

W<sub>x</sub> =

1129,3 [ cm<sup>3</sup> ]

W<sub>y</sub> =

718,7 [ cm<sup>3</sup> ]

A<sub>d</sub> =

308,0 [ cm<sup>2</sup> ]

I<sub>x</sub> =

12422,7 [ cm<sup>4</sup> ]

I<sub>y</sub> =

5030,7 [ cm<sup>4</sup> ]

\* Sprawdzenie naprężeń :

M<sub>x</sub>

M<sub>y</sub>

σ<sub>m</sub> =

-----

+

-----

≤ R<sub>dm</sub> \* m

W<sub>x</sub>

W<sub>y</sub>

σ<sub>m</sub> =

12,44

[ MPa ]

<

13,0

[ MPa ]

Naprężenia nieprzekroczone.

\* Sprawdzenie ugięcia :

\*\* ugięcie dopuszczalne :

f<sub>xdop</sub> = L<sub>x</sub> / 200 [ mm ] =

26,0

f<sub>ydop</sub> = L<sub>y</sub> / 200 [ mm ] =

26,0

f<sub>dop</sub> = ( f<sub>xdop</sub><sup>2</sup> + f<sub>ydop</sub><sup>2</sup> )<sup>0.5</sup> [ mm ] =

36,77

\*\* ugięcie rzeczywiste :

5

q<sub>xc</sub> \* L<sub>x</sub><sup>4</sup>

f<sub>x</sub> =

-----

\*

-----

=

25,27

[ mm ]

384

E<sub>m</sub> \* I<sub>x</sub>

5

q<sub>yc</sub> \* L<sub>y</sub><sup>4</sup>

f<sub>y</sub> =

-----

\*

-----

=

0,19

[ mm ]

384

E<sub>m</sub> \* I<sub>y</sub>

f = ( f<sub>x</sub><sup>2</sup> + f<sub>y</sub><sup>2</sup> )<sup>0.5</sup> =

25,27

[ mm ]

<

36,77

[ mm ]

Ugięcia dopuszczalne nieprzekroczone.