

2,6 .DACH KROKWIOWY - część socjalna

2,7 Zebranie obciążeń.

2,7 .1.Dane :

* Kąt nachylenia połaci dachowej	$\alpha =$	15	[°]
	$\alpha =$	0,262	[rad]
* Długość całkowita krokwi	$L_c =$	4,10	[m]
* Długość dolnej części krokwi	$L_g =$	2,25	[m]
* Długość górnej części krokwi	$L_d =$	1,85	[m]
* Rozstaw krokwi	$a_1 =$	1,00	[m]
* Długość całkowita płatwi I	$L_x =$	3,70	[m]
	$L_y =$	3,70	[m]
* Wysokość dachu	$h =$	7,50	[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	14
mgr inż. Marcin Kubiczak	72-410 Golczewo; ul. Niepodległości 33; DZ. NR 33,OBR. 4	

2,7 .2.Zestawienie obciążeń.

* Pokrycie dachowe q1 :

Rodzaj obciążenia	q _{c1} [kN/m ²]	γ _f	q _{o1} [kN/m ²]
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
	0,07	1,20	0,09

* Obciążenie śniegiem q2 :

- współczynnik kształtu dachu c1 = 0,800

Rodzaj obciążenia	q _{c2} [kN/m ²]	γ _f	q _{o2} [kN/m ²]
Obciążenie char. Q _k = 0.9 kN/m ²			
Sk = Q _k * c1 =	0,72	1,5	1,08
	0,72	1,5	1,08

* Obciążenie wiatrem q3 (strona nawietrzna) :

- charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru	q _k [Pa]	350
- współczynnik ekspozycji	C _e	0,8
- współczynnik ciśnienia zewnętrznego	C _z	0,025
- współczynnik ciśnienia wewnętrznego	C _w	0
- współczynnik aerodynamiczny	C	0,025
- współczynnik działania porywów wiatru	β	1,8

Rodzaj obciążenia	q _{c3} [kN/m ²]	γ _f	q _{o3} [kN/m ²]
Obciążenie char. q _k			
p _k = q _k * C _e * C * β	0,013	1,3	0,016
	0,013	-	0,016

* Obciążenie prostopadłe do połaci dachowej (obliczeniowe) :

$$p_x = q_{o1} * \cos \alpha + q_{o2} * \cos^2 \alpha + q_{o3} \quad [\text{kN/m}^2] = 1,107$$

* Obciążenie równoległe do połaci dachowej (obliczeniowe) :

$$p_y = q_{o1} * \sin \alpha + q_{o2} * \cos \alpha * \sin \alpha \quad [\text{kN/m}^2] = 0,292$$

* Obciążenie prostopadłe do połaci dachowej (charakterystyczne) :

$$p_{xc} = q_{c1} * \cos \alpha + q_{c2} * \cos^2 \alpha + q_{c3} \quad [\text{kN/m}^2] = 0,753$$

$$p_x / p_{xc} = 1,469$$

Pracownia Projektowa	Budynek ciastkarni i piekarni	15
mgr inż. Marcin Kubiczak	72-410 Golczewo; ul. Niepodległości 33; DZ. NR 33,OBR. 4	
<u>Obciążenie na 1m² połaci dachu :</u>		
* Obciążenie pionowe (obliczeniowe) :		
$g_x = q_1 + q_2 \cdot \cos\alpha + q_3 \cos\alpha$	[kN/m ²] =	1,145
* Obciążenie poziome (obliczeniowe) :		
$g_y = q_3 \cdot \sin\alpha$	[kN/m ²] =	0,004
* Obciążenie pionowe (charakterystyczne) :		
$g_{xc} = q_{c1} + q_{c2} \cdot \cos\alpha + q_{c3} \cos\alpha$	[kN/m ²] =	0,779
* Obciążenie poziome (charakterystyczne) :		
$g_{yc} = q_{c3} \cdot \sin\alpha$	[kN/m ²] =	0,003
<u>Obciążenie na 1 m płatwi :</u>		
* Obciążenie pionowe (obliczeniowe) :		
$q_x = g_x \cdot 0.5 \cdot (L_d + L_g)$	[kN/m] =	2,35
* Obciążenie poziome (obliczeniowe) :		
$q_y = g_y \cdot 0.5 \cdot (L_d + L_g)$	[kN/m] =	0,01
* Obciążenie pionowe (charakterystyczne) :		
$q_{xc} = g_{xc} \cdot 0.5 \cdot (L_d + L_g)$	[kN/m] =	1,60
* Obciążenie poziome (charakterystyczne) :		
$q_{yc} = g_{yc} \cdot 0.5 \cdot (L_d + L_g)$	[kN/m] =	0,01
2,8 .Wymiarowanie przekrojów.		
2,8 .1.Obliczenie krokwi.		
* Maksymalny moment zginający		
$M_{max} = 0.125 \cdot p_x \cdot a_1 \cdot L_g^2 =$	0,700	[kNm]
* Siła ściskająca		
$N = p_y \cdot a_1 \cdot L_g =$	0,657	[kN]
* Potrzebny wskaźnik wytrzymałości przekroju		
$W_x = M_{max} / (\sigma \cdot R_{dm}) =$	53,88	[cm ³]

Pracownia Projektowa	Budynek ochotniczej straży pożarnej	16
mgr inż. Marcin Kubiczak	72-410 Golczewo; ul. Niepodległości 33; DZ. NR 33,OBR. 4	
<p>* Przyjęto przerój :</p> <p>b [cm] = 5</p> <p>h [cm] = 12</p> <p>$W_x = 120,0 [cm^3]$</p> <p>$A_d = 60,0 [cm^2]$</p> <p>$I_x = 720,0 [cm^4]$</p> <p>$i_x = 3,5 [cm]$</p> <p>* Smukłość :</p> <p>$\lambda_c = L_d / i_x = 65,0$</p> <p>* Współczynnik wyboczeniowy :</p> <p>$k_W = 0,570$</p> <p>$k_E = (\pi^2 * E_k) / (R_{kc} * \lambda_c^2) = 0,819$</p> <p>* Naprężenia przy ściskaniu z wyboczeniem i równoczesnym zginaniu :</p> <p>$\sigma_c = \frac{N}{A_d * k_W} + \frac{M_{max}}{W_x} * \frac{R_{dc}}{R_{dm}} * \frac{1}{1 - k_W/k_E * N/A_d * 1/R_{kc}} \leq R_{dc} * m$</p> <p>$\sigma_c = 5,38 [MPa] < 11,5 [MPa]$</p> <p>* Sprawdzenie ugięcia :</p> <p>$f = \frac{5}{384} * \frac{p_{xc} * a_1 * L_g^4}{E_m * I_x} \leq f_{dop} = \frac{L_g}{200}$</p> <p>$f [mm] = 3,88 < 11,25 [mm]$</p>		
<p>2,8 .3.Obliczenie płatewi</p> <p>* Maksymalny moment zginający</p> <p>$M_{x,max} = 0.125 * q_x * L_{x'}^2 = 4,016 [kNm]$</p> <p>$M_{y,max} = 0.125 * q_y * L_{y'}^2 = 0,015 [kNm]$</p> <p>* Potrzebny wskaźnik wytrzymałości przekroju</p> <p>$W_x = (M_x + 1.5 * M_y) / R_{dm} = 310,61 [cm^3]$</p>		

Pracownia Projektowa	Budynek ochotniczej straży pożarnej	17
mgr inż. Marcin Kubiczak	72-410 Golczewo; ul. Niepodległości 33; DZ. NR 33,OBR. 4	

* Przyjęto przekrój :

b [cm] = 12

h [cm] = 15

$W_x = 450,0 \text{ [cm}^3\text{]}$

$W_y = 360,0 \text{ [cm}^3\text{]}$

$A_d = 180,0 \text{ [cm}^2\text{]}$

$I_x = 3375,0 \text{ [cm}^4\text{]}$

$I_y = 2160,0 \text{ [cm}^4\text{]}$

* Sprawdzenie naprężeń :

$$\sigma_m = \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \leq R_{dm} \cdot m$$

$\sigma_m = 8,97 \text{ [MPa]} < 13,0 \text{ [MPa]}$

Naprężenia nieprzekroczone.

* Sprawdzenie ugięcia :

** ugięcie dopuszczalne :

$f_{xdop} = L_x / 200 \text{ [mm]} = 18,5$

$f_{ydop} = L_y / 200 \text{ [mm]} = 18,5$

$f_{dop} = (f_{xdop}^2 + f_{ydop}^2)^{0.5} \text{ [mm]} = 26,16$

** ugięcie rzeczywiste :

$$f_x = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{xc} \cdot L_x^4}{E_m \cdot I_x} = 12,83 \text{ [mm]}$$
$$f_y = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{yc} \cdot L_y^4}{E_m \cdot I_y} = 0,08 \text{ [mm]}$$

$f = (f_x^2 + f_y^2)^{0.5} = 12,83 \text{ [mm]} < 26,16 \text{ [mm]}$

Ugięcia dopuszczalne nieprzekroczone.