

P.W. – PRACOWNIA PROJEKTOWA  
**MAXPOL**

Radom ul. Żeromskiego 51a  
tel./fax. (0-48) 385-09-57

***OBLICZENIA STATYCZNO-WTRZYMAŁOŚCIOWE***

**Lokalizacja:** Radzików 05-870 Błonie , Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin ,  
Państwowy Instytut Badawczy.

**Inwestor:** Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin ,  
Państwowy Instytut Badawczy, Radzików 05-870 Błonie

**Projektował:** *mgr inż. arch Jacek Kapusta*

*UAN-II-K-8386/137/86*

**Opracował:** *mgr inż. Karol Grysiński.*

**Radom 02. 2015**

# OBLICZENIA PRZEPROWADZONO PRZY UŻYCIU PROGRAMU RM-WIN

## WYMIAROWANIE

### Zebrań obciążeń na więźbę dachową

#### 0.1. ciężar

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

##### 0.1.1. krokiew

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,34 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 0,44 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,31 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

##### Składniki obciążenia:

blachodachówka

$$Q_k = 0,200 \text{ kN/m}^2 = 0,20 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,26 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,18 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

łaty kontrłaty

$$Q_k = 5,5 \cdot 0,025 = 0,14 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,18 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,13 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

#### 0.2. Śnieg

Rodzaj: śnieg

Typ: zmienne

##### 0.2.1. Śnieg

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu  $q_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$  przyjęto jak dla strefy I i zwiększono o 20% jak dla budynków nieocieplonych i nieogrzewanych.

Współczynnik kształtu  $C = 0,8 \cdot (60 - 35) / 30 = 0,67$  jak dla dachu dwuspadowego przy obciążeniu dla pokryć i płatwi.

Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 1,2 \cdot 0,7 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 \cdot (60 - 35) / 30 = 0,56 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 0,78 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,40.$$

#### 0.3. Wiatr

Rodzaj: wiatr

Typ: zmienne

##### 0.3.1. Wiatr połać nawietrzna

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru  $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$  przyjęto jak dla strefy I.

Współczynnik ekspozycji  $C_e = 0,85$  przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu  $z = 7,02 \text{ m}$ . Ponieważ  $H/L \leq 2$  przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji  $C_e$  o wartości jak dla punktu najwyższego.

Współczynnik działania porywów wiatru  $\beta = 1,80$  przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia  $\Delta = 0,20$ ; okres drgań własnych  $T = 0,20$  s).

Współczynnik aerodynamiczny  $C$  połaci nawietrznej dachu dwuspadowego ( $\alpha = 30^\circ$ ) wg wariantu II równy jest  $C = C_z - C_w = 0,25$ , gdzie:  
 $C_z = 0,25$  jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,  
 $C_w = 0,00$  jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.

Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,85 \cdot (0,25 - 0,00) \cdot 1,8 = 0,11 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 0,17 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

### 0.3.2. Wiatr połac zawietrzna

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru  $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$  przyjęto jak dla strefy I.

Współczynnik ekspozycji  $C_e = 0,85$  przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu  $z = 7,02$  m. Ponieważ  $H/L \leq 2$  przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji  $C_e$  o wartości jak dla punktu najwyższego.

Współczynnik działania porywów wiatru  $\beta = 1,80$  przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia  $\Delta = 0,20$ ; okres drgań własnych  $T = 0,20$  s).

Współczynnik aerodynamiczny  $C$  połaci nawietrznej dachu dwuspadowego ( $\alpha = 30^\circ$ ) wg wariantu I równy jest  $C = C_z - C_w = -0,45$ , gdzie:  
 $C_z = -0,45$  jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,  
 $C_w = 0,00$  jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.

Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,85 \cdot (-0,45 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,21 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = -0,32 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

# WYMIAROWANIE

## 1.ELEMENTY DACHU

### Poz. 1.1. Krokiew 8x18cm

#### Sprawdzenie nośności

##### Nośność na ściskanie:

Wyniki dla  $x_a=0,00$  m;  $x_b=2,03$  m, przy obciążeniach „ABCD”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 5,457 / 144,00 \times 10 = \mathbf{0,38} < \mathbf{3,81} = 0,394 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla  $x_a=0,89$  m;  $x_b=1,14$  m, przy obciążeniach „ABCD”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,34}{0,982 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{1,34}{11,08} = \mathbf{0,156} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,34}{0,394 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{1,34}{11,08} = \mathbf{0,173} < \mathbf{1}$$

##### Nośność na zginanie:

Wyniki dla  $x_a=1,01$  m;  $x_b=1,01$  m, przy obciążeniach „ABCD”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0,589 / 432,00 \times 10^3 = \mathbf{1,36} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=1,01$  m;  $x_b=1,01$  m, przy obciążeniach „ABCD”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,36}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,123} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{1,36}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,086} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=1,01$  m;  $x_b=1,01$  m, przy obciążeniach „ABCD”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,33^2}{9,69^2} + \frac{1,36}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,124} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,33^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{1,36}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,087} < \mathbf{1}$$

##### Nośność na ścinanie:

Wyniki dla  $x_a=0,00$  m;  $x_b=2,03$  m, przy obciążeniach „ABCD”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,12^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,12} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

##### Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla  $x_a=1,39$  m;  $x_b=0,63$  m, przy obciążeniach „ABCD”.

$$u_{z,fin} = 0,0 + -1,5 = \mathbf{1,5} < \mathbf{10,1} = u_{net,fin}$$

**Poz.1.2. Jętka 5x18cm**

Wymiary przekroju przyjęto konstrukcyjnie:

**h=180,0 mm b=50,00 mm****Poz.1.3. Murlata 16x16cm**

Wymiary przekroju przyjęto konstrukcyjnie:

**h=160,0 mm b=160,00 mm****WIEŃCE I STROPY****Poz.2.1. Wieniec żelbetowy 30x30cm.(25x30cm)****Beton B20****Stal A-III 34GS****Wymiary przekroju wieńca 30x30cm****Przyjęto zbrojenie wieńca dołem 2 # 12cm  $A_s=2,26 \text{ cm}^2$** **Przyjęto zbrojenie wieńca górą 2 # 12cm  $A_s=2,26 \text{ cm}^2$** **Strzemiona  $\varnothing 6$  co 15cm****Poz. 2.2. STROP – LANY grubości 15cm (UZUPEŁNIENIE)****Zestawienie obciążeń w kN /m<sup>2</sup>**

<i>Lp</i>	<i>Rodzaj obciążenia</i>	<i>Obc. Charak.</i>	<i>Wsp. Bezp.</i>	<i>Obc. Oblicz.</i>
1	Płyta OSB3 0,025 x 5,5	0,14	1,2	0,17
4	Wełna mineralna mata 34cm 0,34x2	0,68	1,2	0,82
5	Strop 15cm 0,15x25	3,75	1,1	4,125
7	Obciążenie użytkowe	1,5	1,4	2,1
8	Tynk cementowo-wapienny 0,015 x 19,0	0,29	1,3	0,38
<b>RAZEM</b>		6,36		7,60

**Beton B20****Stal A-III 34GS**

**Zbrojenie wg rys. #12co 25cm krzyżowo dołem.**

---

### **NADPROŻA I BELKI**

**Poz.3.1 Nadproże żelbetowe b=60cm x h=24cm.**

Beton B20

Stal A-III 34GS

$a_1=0,03$  m

**Przyjęto:**

**Zbrojenie dołem 3# 12  $A_s= 3,39\text{cm}^2$**

**Zbrojenie górą 3# 12  $A_s= 3,39\text{cm}^2$**

**Strzemiona dwucięte Ø 6 ze stali A-0 co 15 cm na całej długości belki.**

**Poz.3.2 Belka żelbetowa b=30cm x h=27cm.**

Beton B20

Stal A-III 34GS

$a_1=0,03$  m

**Przyjęto:**

**Zbrojenie dołem 4# 12  $A_s= 4,52\text{cm}^2$**

**Zbrojenie górą 2# 12  $A_s= 2,26\text{cm}^2$**

**Strzemiona dwucięte Ø 6 ze stali A-0 co 15 cm na całej długości belki.**

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Karol Grysiński

PROJEKTOWAŁ:

*mgr inż. arch Jacek Kapusta*

*UAN-II-K-8386/137/86*