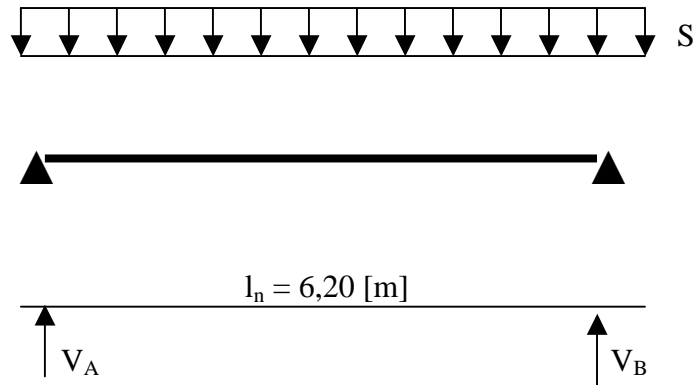


# OBLICZENIA STATYCZNE

## 1.1. Schemat wykonania obliczeń



## 1.2. Założenia

Budynek przykryty stropodachem, docieplony styropapą z wyprawą izolacyjną.

## 1.3. Zebranie obciążeń

Przyjęto :

Zestawienie obciążeń stałych stropodachu

Pozycja obliczeń	Obciążenie charakterystyczne $\text{kN/m}^2$	$\gamma_f > 1$	Obciążenie obliczeniowe dla $\gamma_f > 1 \text{ kN/m}^2$
2 x papa W	0,1	1,2	0,12
Styropapa gr. 30 cm	0,15	1,2	0,18
Strop żelbetowy	3,6	1,2	4,32
Tynk dołem gr. 2,5 cm	0,3	1,2	0,36
$\Sigma$	$g_k = 7,25 \text{ kN/m}^2$		$g_{01} = 8,70 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie zmienne:

Wartości charakterystyczną obciążenia śniegiem ustalono zgodnie z PN-80/B-02010.

Jako obciążenie zmienne przyjęto obciążenie śniegiem, które zależy od strefy kraju  $Q_k$  oraz współczynnika  $C'$  zależnego od kształtu i kąta nachylenia dachu.

$$S_n = Q_k \cdot C$$

Dla strefy I  $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$

Natomiast przy kącie nachylenia połaci dachowej dla  $\alpha = 3,5^\circ$  przyjmuje się:

$$C = 1,0$$

$$S_{n,k} = 0,9 \cdot 1,0 = 0,9$$

$$S_{n,d} = 0,9 \cdot 1,5 = 1,35 \text{ kN/m}^2$$

Wartości charakterystyczną obciążenia wiatrem ustalono zgodnie z PN-77/B-02011.  
 Przyjęto  $w_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$  (strefa I),  $C_e = 0,8$  (teren B i wysokość budynku do 10 m)  
 Wartość logarytmicznego dekrementu tłumienia drgań  $\Delta$  (kratownice i ramy spawane)  
 $\Delta = 0,06$ , dodatek na wypełnienie szkieletu  $\Delta = 0,0$   $\Sigma \Delta = 0,1$   
 Okres drgań własnych  $T = 0,09 (H/\sqrt{B}) = 0,115$

Wartości charakterystyczne i obliczeniowe ssania wiatru:

$$C = C_z = -0,045 (40 - \alpha) = -0,045 (40 - 4) = -1,62$$

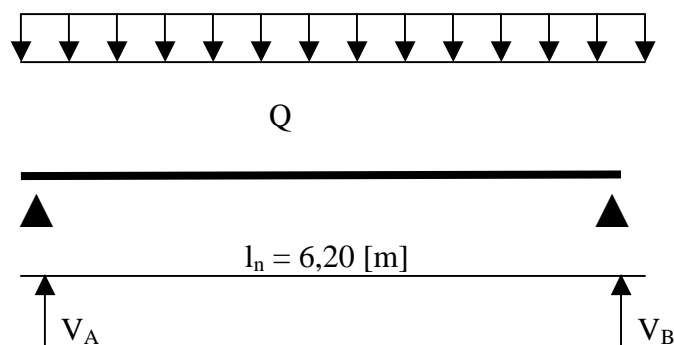
$$w_{s,k} = w_k C_e C_\beta = 0,3 \cdot 1,02 \cdot (-1,62) \cdot 1,8 = -0,90 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{s,d} = \gamma_f w_{s,k} = 1,5 \cdot (-0,90) = -1,35 \text{ kN/m}^2$$

Rozkład obciążeń obliczeniowych:

$$\alpha = 3,5^\circ, \sin = 0,069, \cos = 0,997, \tan = 0,07$$

#### 1.4. Obliczanie płyt dachowych. Poz.1.1



#### 1.5. Założenia

#### 3.2. Założenia

Wstępne wymiarowanie :

a) założenia

Obliczeń dokonano wg [N-1]

- stal AIII =>  $\xi_{eff,lim} = 0,53$  (18G2-b)

założona średnica zbrojenia głównego  $\varnothing 12$  o  $A_s = 3,39 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

o stopniu zbrojenia  $\rho_l = 0,20\%$

strzemiona  $\varnothing 6$  o  $A_s = 0,56 \text{ cm}^2$

- beton B25 o charakterystykach :

$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$  ;  $f_{ctk} = 1,5 \text{ MPa}$  ;  $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$  ;

$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}$  ;  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$  ;  $E_{cm} = 30\,000 \text{ MPa}$ ,

- stal A-I St3S-b ; A-III o charakterystykach :

A-I -  $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$  ;  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$  ;  $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$ ,

A-II -  $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$  ;  $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$  ;  $f_{tk} = 480 \text{ MPa}$ ,

- otulina:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c$$

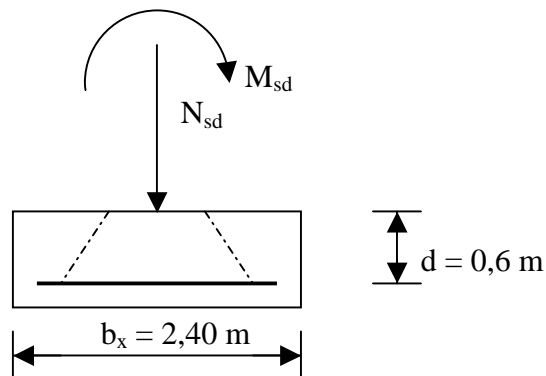
$c_{\min} \geq \emptyset$  jeżeli  $d_g \leq 32 \text{ mm}$

Dla założonej klasy ekspozycji XC1 przyjęto minimalną grubość otulenia zbrojenia

$c_{\min} = 25 \text{ mm}$

#### 4. Ława fundamentowa. Poz.6.1.

##### 4.1. Schemat wykonania obliczeń



##### 4.2. Założenia

Głębokość posadowienia:  $D_{\min} = 1,2 \text{ m}$

Parametry geotechniczne podłoża:  $G_{pz}$ , – proste warunki gruntowe

**I- kategoria geotechniczna – posadowienie bezpośrednie.**

$I_L = 0,2$ ,  $I_L = 0,3$ ,

$\emptyset_n^{(n)} = 18,30^\circ$  wartość obliczeniowa  $\emptyset_n^{(r)} = 18,0 \cdot 0,9 = 16,2^\circ$ ,

$\rho_n^{(n)} = 1,98 \text{ t/m}^3$  wartość obliczeniowa  $\rho_n^{(r)} = 1,98 \cdot 0,9 = 1,79 \text{ t/m}^3$

$\rho_{g+f} = 2,2 \text{ t/m}^3$  średnia gęstość gruntu i fundamentu

$C_u^{(n)} = 28,0 \text{ kPa}$  wartość obliczeniowa  $C_u^{(r)} = 28 \cdot 0,9 = 25,2 \text{ kPa}$

Parametry określono metodą B  $\Rightarrow m = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81$ .

##### 4.3. Zebranie obciążeń

Maksymalna obliczeniowa siła osiowa na poziomie górnej powierzchni płyty wynosi:  
przyjęto najbardziej niekorzystny przypadek :

$$N_{sd} = 63 \text{ kN}$$

$$M_{sd} = 76 \text{ kNm}$$

Przyjęto wymiary stopy fundamentowej  $L = 2,4 \text{ m}$  ;  $B = 1,0 \text{ m}$ .

$$N_f + N_g = B \cdot L \cdot D_{\min} \cdot \rho_{g+f} \cdot g = 1,2 \cdot 2,4 \cdot 1,1 \cdot 2,2 \cdot 10 = 69,70 \text{ kN}$$

$$N_k = 30 \text{ kN}$$

$$N_n = N_k + (N_f + N_g) = 63 + 69,70 = 132,6 \text{ kN}$$

$$N_r = \chi_f \cdot N_n = 1,2 \cdot 132,6 = 159,12 \text{ kN}$$

$$M_n = 76 \text{ kNm}$$

$$M_r = M_n \cdot 1,2 = 76 \cdot 1,2 = 91,20 \text{ kNm}$$

#### 4.4. Obliczenia statyczne

Wartość jednostkowego obciążenia podłoża pod fundamentem

$$\begin{aligned}\varnothing_n^{(r)} &= 16,2^\circ \rightarrow N_C = 11,65 \quad N_D = 4,35 \quad N_B = 0,75 \\ C_u^{(r)} &= 0 \text{ kPa}\end{aligned}$$

Ustalenie jednostkowego oporu obliczeniowego podłoża:

$$\begin{aligned}\rho_D^{(n)} &= 2,2 \text{ t/m}^3 \\ \rho_D^{(r)} &= \chi_m \cdot \rho_D^{(n)} = 0,9 \cdot 2,2 = 1,98 \text{ t/m}^3\end{aligned}$$

$$\rho_B^{(r)} = \chi_m \cdot \rho_B^{(n)} = 0,9 \cdot 2,1 = 1,89 \text{ t/m}^3$$

$$Q_{fNB} = 1,5 \cdot 1,026 \cdot \left[ (1 + 0,3 \cdot 0,684) \cdot 10,53 \cdot 25,2 \cdot 1,0 + (1 + 1,5 \cdot 0,684) \cdot 3,70 \cdot 1,98 \cdot 1,1 \cdot 10 + (1 - 0,25 \cdot 0,684) \cdot 0,75 \cdot 1,89 \cdot 1,026 \cdot 10 \right] = 1,539 (319,8 + 163,2 + 12,05) = 761,89 \text{ kN}$$

$$m = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81$$

$$N_r \leq m Q_{fNB}$$

$$m Q_{fNB} = 0,81 \cdot 761,89 = 617,13 \text{ kN}$$

$$N_r = 159,12 < m Q_{fNB} = 617,13 \text{ kN}$$

Warunek I SG jest spełniony przy wymiarach ławy  $B = 2,4 \text{ m}$  i  $L = 1,0 \text{ m}$  oraz głębokości posadowienia  $D_{\min} = 1,1 \text{ m}$ .

#### 4.5. Podsumowanie

Ostatecznie przyjęto klasę betonu B25, zbrojenie  $\varnothing 12$ , przy zachowaniu grubości otuliny 50 mm.

[N-1] – Obliczenia konstrukcji budynków 2006 r.

[N-2] – Posadowienie bezpośrednie budowli PN-81 B-03020

[N-3] – Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone PN-B-03264 grudzień 2002r.