

4. Fundamenty

4.1. Analiza warunków gruntowych

Do obliczeń fundamentów przyjęto parametry geotechniczne gruntów na podstawie Dokumentacji geotechnicznej opracowanej przez firmę „Salix” s.c. Usługi Geologiczne 15-007 Białystok, ul. Towarowa 12/61.

Spód ław i stóp fundamentowych zaprojektowano na poziomie -1,2m. Minimalna głębokość posadowienia fundamentów, z uwagi na umowną głębokość przemarzania, wynosi -1,2m poniżej poziomu terenu.

Fundamenty budynku posadowione są w warstwach:
IIb/IIIg - piaski drobne/piaski gliniaste.

Parametry geotechniczne dla warstwy geotechnicznej IIb:

- $I_D=0,3$
- kąt tarcia wewnętrznego –wartość obliczeniowa- $\phi=29,5^\circ$
- ciężar objętościowy – wartość obliczeniowa - $\rho_D=1.57 \text{ t/m}^3$
- $\phi^{(r)}=29.7^\circ \Rightarrow N_D=16.44$; $N_B=6.42$

Jednostkowy obliczeniowy opór graniczny podłoża gruntowego – **warstwa IIb:**

$$\begin{aligned} q_f &= (1+1.5*B/L)*N_D*\rho_D^{(r)}*g*D_{\min} + (1 - 0.25*B/L)*N_B*\rho_B^{(r)}*g*B = \\ &= (1+1.5*B/L)*16.44*1.57*9.81*1.20 + (1 - 0.25*B/L)*6.42*0.57*9.81*B = \\ &= (1+1.5*B/L)*303.8 + (1 - 0.25*B/L)*35.8*B \end{aligned}$$

Dopuszczalne naciski pod fundamentami: ($m=0,81$)

$$q_d = m*q_f = 246*(1+1.5*B/L) + 28*(1 - 0.25*B/L)*B;$$

dla stopy kwadratowej $B=L \Rightarrow q_d= 615+21*B$

dla ławy fundamentowej ($B/L=0$) $\Rightarrow q_d= 246+28*B$

Parametry geotechniczne dla warstwy geotechnicznej IIIg:

- $I_L=0,25$
- kąt tarcia wewnętrznego –wartość obliczeniowa- $\phi=14^\circ$
- ciężar objętościowy – wartość obliczeniowa - $\rho_D=2.06 \text{ t/m}^3$
- $\phi^{(r)}=14^\circ \Rightarrow N_C=10.37$, $N_D=3.59$; $N_B=0.48$

Jednostkowy obliczeniowy opór graniczny podłoża gruntowego – **warstwa IIIg:**

$$\begin{aligned} q_f &= (1+0.3*B/L)*N_C*Cu^{(r)} + (1+1.5*B/L)*N_D*\rho_D^{(r)}*g*D_{\min} + (1 - 0.25*B/L)*N_B*\rho_B^{(r)}*g*B = \\ &= (1+0.3*B/L)*10.37*13.5 + (1+1.5*B/L)*3.59*2.06*9.81*1.20 + \\ &\quad + (1 - 0.25*B/L)*0.48*1.06*9.81*B = \\ &= (1+0.3*B/L)*140 + (1+1.5*B/L)*87 + (1 - 0.25*B/L)*5*B \end{aligned}$$

Dopuszczalne naciski pod fundamentami: ($m=0,81$)

$$q_d = m*q_f = 113.4*(1+0.3*B/L) + 70*(1+1.5*B/L) + 4*(1 - 0.25*B/L)*B;$$

dla stopy kwadratowej $B=L \Rightarrow q_d= 322+3*B$

dla ławy fundamentowej ($B/L=0$) $\Rightarrow q_d= 227+4*B$

4.2. Zestawienie obciążeń i wymiarowanie stóp i ław fundamentowych

4.2.1. Ława pod ścianą zewnętrzną w osi B

-z dachu:	$4.30 \cdot 6.54 \cdot 0.5 =$	14.1 kN/m
-ciężar wieńca	$1.2 \cdot 0.25 \cdot 0.30 \cdot 25.0 =$	2.25 kN/m
-ciężar ściany nadziemia	$8.53 \cdot 3.00 =$	<u>25.6 kN/m</u>
		N=41.95 kN/m

Przyjęto do obliczeń $N=42,0$ kN/m

Warunek nośności w poziomie posadowienia

ciężar ławy, ściany fundamentowej i gruntu na odsadzkach

$$- G = 1.2 \cdot 1.00 \cdot 24.0 \cdot 1.1 \cdot B = 32 \cdot B$$

Założono $B=0.50$ m

$$N+G=42,0+32 \cdot 0.50 = 58.0 \text{ kN/m}$$

$$q_{rs}=116 \text{ kPa} \leq q_d = 227+4 \cdot B = 227+4 \cdot 0.50 = 229.0 \text{ kPa}$$

Przyjęto $B=0.70$ m ($H=40$ cm) – powiększono szerokość odsadzki zewnętrznej ławy, z uwagi na grubość warstwy izolacji termicznej i warstwy murowanej.

4.2.2. Ława pod ścianą zewnętrzną w osi D

-z dachu:	$4.30 \cdot 6.54 \cdot 0.5 =$	14.1 kN/m
-ciężar wieńca	$1.2 \cdot 0.25 \cdot 0.30 \cdot 25.0 =$	2.25 kN/m
-ciężar ściany nadziemia	$9.9 \cdot 3.00 =$	<u>29.7 kN/m</u>
		N=46.1 kN/m

Przyjęto do obliczeń $N=47,0$ kN/m

Warunek nośności w poziomie posadowienia

ciężar ławy, ściany fundamentowej i gruntu na odsadzkach

$$- G = 1.2 \cdot 1.00 \cdot 24.0 \cdot 1.1 \cdot B = 32 \cdot B$$

Założono $B=0.60$ m

$$N+G=47,0+32 \cdot 0.60 = 66.2 \text{ kN/m}$$

$$q_{rs}=132.4 \text{ kPa} \leq q_d = 227+4 \cdot B = 227+4 \cdot 0.60 = 229.4 \text{ kPa}$$

Przyjęto $B=0.60$ m ($H=40$ cm)

4.2.3. Ława pod ścianą wewnętrzną w osi C

-z dachu:	$4.30 \cdot 10.3 \cdot 0.5 =$	22.2 kN/m
-ciężar wieńca	$1.2 \cdot 0.25 \cdot 0.30 \cdot 25.0 =$	2.25 kN/m
-ciężar ściany nadziemia	$5.70 \cdot 5.65 =$	<u>32.2 kN/m</u>
		N=56.7 kN/m

Przyjęto do obliczeń $N=57,0$ kN/m

Warunek nośności w poziomie posadowienia

ciężar ławy, ściany fundamentowej i gruntu na odsadzkach

$$- G = 1.2 \cdot 1.00 \cdot 24.0 \cdot 1.1 \cdot B = 32 \cdot B$$

Założono $B=0.60$ m

$$N+G=57,0+32 \cdot 0.60 = 76.2 \text{ kN/m}$$

$$q_{rs}=127 \text{ kPa} \leq q_d = 227+4 \cdot B = 227+4 \cdot 0.60 = 229.4 \text{ kPa}$$

Przyjęto $B=0.60$ m ($H=40$ cm)