

2. OBLICZENIA

2.1. ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ:

A. WIATR (strefa I)

- wg PN-77/B-02011 "Obciążenie wiatrem"
 $P_K = q_K \times C_e \times C \times \beta$ [KN/m²] - obciążenie charakterystyczne

$q_K = 0,25$ [kPa] - charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru

$C_e = 0,8 + 0,02 \times z$ - współczynnik ekspozycji dla terenu A
 $Z = 10,33$ m (z – wys. Budynku)

$C_e = 1,01$

$B = 1,8$ - współczynnik działania porywów wiatru
 (przyjęto jak dla kondygnacji niepodatnej)

C - współczynnik aerodynamiczny – z zał. 1

- wartość współczynnika aerodynamicznego C dla różnych kierunków działania wiatru:

DACH :

PRZEGRODA	KIERUNEK 1	KIERUNEK 2
a:	C = 0,7 C = -0,4	C = 0,7 C = -0,4

$P = P_K \times \gamma_f$ [KN/m²] - obciążenie obliczeniowe
 $\gamma_f = 1,3$

ŚCIANA:

- $C = 0,7$

Przeliczenie wielkości obciążeń dla różnych wartości współczynnika aerodynamicznego:

L.P.	Współczynnik aerodynamiczny	Obc. charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Obc. obliczeniowe
		[kN/m ²]		[kN/m ²]
1	0,70	0,32	1,3	0,41
2	0,40	0,18	1,3	0,24

B. ŚNIEG (strefa I)

- wg PN-80/B-02010 "Obciążenie śniegiem"

$S_K = Q_K \times C$ [KN/m²] - obciążenie charakterystyczne

$Q_K = 0,90$ [KN/m²] - dla strefy I wg tab. 3 PN-8/B-02010

C - współczynnik kształtu dachu, wg Z1-1

Wartości współczynnika kształtu dachu:

- $\alpha = 3\%$

$C_1 = 0,80$

kształt dachu



$S_K = 0,90 \times 0,80 = 0,72$ [KN/m²] - obciążenie charakterystyczne

$S = S_K \times \gamma_f$ [KN/m²] - obciążenie obliczeniowe

$\gamma_f = 1,50$

$S = 1,08$ [KN/m²]

2.2. SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI STROPU GĘSTOŻEBROWEGO.

2.2.1. Zebranie obciążeń [KN/m²] – strop międzykondygnacyjny

L.P.	RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC. CHARAKT.	WSP. OBCIĄŻ.	OBC. OBLICZ.
		[kN/m ²]		[kN/m ²]
OBCIĄŻENIE STAŁE				
1.	Ciężar własny stropu z tynkiem	2,68	1,1	2,95
2.	Styropian gr. 3,2cm (STYROFLEX) 0,80 kN/m ³ × 0,032m	0,026	1,2	0,03
3.	Warstwa wyrównawcza gr. 5cm 0,05m × 21,0 kN/m ³	1,05	1,2	1,26
4.	Posadzka, np. parkiet gr. 2,20cm - dębowy 7,0 kN/m ³ × 0,022m	0,154	1,2	0,19
RAZEM OBCIĄŻENIE STAŁE		3,91 kN/m ²	-	4,43 kN/m ²
OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE				
5.	Obciążenie użytkowe 1,50 kN/m ²	1,50	1,4	2,10
6.	Obciążenie ściankami działowymi 0,75 kN/m ²	0,75	1,4	1,05
RAZEM OBCIĄŻENIE ZMIENNE		2,25 kN/m ²	-	3,15 kN/m ²
OGÓŁEM OBCIĄŻENIE		6,16 kN/m ²	-	7,58 kN/m ²

Dopuszczalne obciążenie charakterystyczne stropu TERIVA 4,0/1 wynosi: 6,16 < 6,69 KN/m²

warunek spełniony

2.2.2. Zebranie obciążeń [KN/m²] – stropodach

L.P.	RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC. CHARAKT.	WSP. OBCIĄŻ.	OBC. OBLICZ.
		[KN/m ²]		[KN/m ²]
OBCIĄŻENIE STAŁE				
1.	Ciężar własny stropu z tynkiem	2,68	1,1	2,95
2.	Styropian gr. 20,0-36,0cm 0,80 kN/m ³ × 0,36m	0,29	1,2	0,35
3.	Szlichta gr. 7cm 0,07m × 21,0 kN/m ³	1,47	1,2	1,76
4.	Papa termozgrzewalna 7,0 kN/m ³ × 0,015m	0,10	1,2	0,12
RAZEM OBCIĄŻENIE STAŁE		4,54 kN/m ²	-	5,18 kN/m ²
OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE				
5.	Obciążenie człowiekiem 1,00 KN/m ²	1,00	1,4	1,40
6.	Obciążenie śniegiem 0,72 KN/m ²	0,72	1,5	1,08
RAZEM OBCIĄŻENIE ZMIENNE		1,72 kN/m ²	-	2,48 kN/m ²
OGÓŁEM OBCIĄŻENIE		6,26 kN/m ²	-	7,66 kN/m ²

Dopuszczalne obciążenie charakterystyczne stropu TERIVA 4,0/1 wynosi: 6,26 < 6,69 KN/m²

warunek spełniony

2.3. SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI ŁAW FUNDAMENTOWYCH

2.3.1. Ława środkowa

2.3.1.1. Zebranie obciążeń na 1mb ławy: [KN/m]

L.P.	RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC. CHARAKT.	WSP. OBCIĄŻ.	OBC. OBLICZ.
		[KN/m]		[KN/m]
1.	Obciążenie ze stropów nad parterem, I i II piętrem $6,16 \text{ kN/m}^2 \times (6,0+6,0\text{m}) \times 0,50 \times 3$ $7,58 \text{ kN/m}^2 \times (6,0+6,0\text{m}) \times 0,50 \times 3$	110,88	-	136,44
2.	Obciążenie ze stropodachu $5,79 \text{ kN/m}^2 \times (6,0+6,0\text{m}) \times 0,50$ $7,09 \text{ kN/m}^2 \times (6,0+6,0\text{m}) \times 0,50$	34,74	-	42,54
3.	Ciężar ściany $14,0 \text{ KN/m}^3 \cdot 0,25 \text{ m} \cdot 10,33\text{m}$	36,16	1,2	43,39
4.	Ciężar wieńców $25,0 \text{ KN/m}^3 \cdot 0,25 \text{ m} \cdot 0,29 \text{ m} \cdot 4$	7,25	1,2	8,70
5.	Ciężar ściany fundamentowej z bloczków betonowych $21,0 \text{ KN/m}^3 \cdot 0,25 \text{ m} \cdot 0,80 \text{ m}$	4,20	1,2	5,04
OGÓŁEM OBCIĄŻENIE		193,23 kN/m	-	236,11 kN/m

2.3.1.2. Sprawdzenie nośności gruntu pod ławą

Na podstawie badań geotechnicznych stwierdzono występowanie piasków średnich i drobnych o $I_D = 0,4$. Parametry wytrzymałościowe gruntu wg danych zawartych w dokumentacji geologicznej!

Dane: $L = 1,50 \text{ m}$ $h = 0,40 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,90 \text{ m}$ Beton C 20/25 (B25)

$$N_R = N + N_{gr} + N_{fun}$$

$$N_R = 236,11 \text{ KN/m}$$

$$N_{gr} = 1,25 \cdot 0,50 \cdot 17,0 = 10,63 \text{ KN/m}$$

$$N_{fun} = B \cdot 0,40 \cdot 25 = 12,0B \text{ KN/m}$$

$$q_{rs} = N_R + N_{gr} + N_{fun} / 1,0 \cdot B = 236,11 + 10,63 + 12,0B / 1,0 \cdot B = 246,74/B + 12,0 \text{ [kPa]}$$

Wartość charakterystyczna kąta tarcia wewnętrznego: $\Phi_u = 32,4$. Spójność gruntu $C_u^{(n)} = 0$ (grunt niespoisty).

Obliczenie oporu jednostkowego ($C_u^{(n)} = 0$, $B/L = 0$):

- Wartość charakterystyczna:

$$q_f^{(n)} = N_D \cdot \zeta_{D^{(r)}} \cdot D_{\min} + N_B \cdot \zeta_{B^{(r)}} \cdot B \cdot g$$

$$q_f^{(n)} = 24,34 \cdot 17 \cdot 0,90 \cdot 0,96 + 11,12 \cdot 17 \cdot B \cdot 0,93 = 357,51 + 175,81B \text{ [kPa]}$$

- Wartość obliczeniowa:

$$q_f = 0,75 \cdot q_f^{(n)} = 0,75(357,51 + 175,81B) = 268,13 + 131,86B \text{ [Kpa]}$$

Po uwzględnieniu współczynnika korekcyjnego $m = 0,9$ $0,9 = 0,81$ (metoda B) otrzymuje się:

$$m \cdot q_f = 0,81(268,13 + 131,86B) \text{ [Kpa]}$$

2.3.1.3. Określenie wymiarów ławy

- Określenie szerokości ławy: **przyjęto B = 1,50m**

$$q_{rs} < m \cdot q_f = 246,74/B + 12,0 < 0,81(268,13 + 131,86B)$$

$$246,74/1,50 + 12,0 = 176,49 \text{ kPa} < 0,81(268,13 + 131,86 \cdot 1,50) = 377,40 \text{ kPa}$$

Warunek spełniony

- Określenie wysokości ławy:

Przyjęto h=45cm

2.3.2. Ława skrajna

2.3.2.1. Zebranie obciążeń na 1mb ławy: [KN/m]

L.P.	RODZAJ OBCIĄŻENIA	OBC. CHARAKT.	WSP. OBCIĄŻ.	OBC. OBLICZ.
		[KN/m]		[KN/m]
1.	Obciążenie ze stropów nad parterem, I i II piętrem 6,16 kN/m ² × 6,0m × 0,50 × 3 7,58 kN/m ² × 6,0m × 0,50 × 3	55,44	-	68,22
2.	Obciążenie ze stropodachu 5,79 kN/m ² × 6,0 × 0,50 7,09 kN/m ² × 6,0 × 0,50	17,37	-	21,27
3.	Ciężar ściany 14,0 KN/m ³ · 0,25 m · 11,0m	38,50	1,2	46,20
4.	Ciężar wieńców 25,0 KN/m ³ · 0,25 m · 0,25 m · 4	6,25	1,2	7,50
5.	Ciężar ściany fundamentowej z bloczków betonowych 21,0 KN/m ³ · 0,25 m · 0,80 m	4,20	1,2	5,04
6.	Parcie wiatru na ścianę zewnętrzną 0,33 KN/m ² · 12,50m	4,13	1,3	5,37
OGÓŁEM OBCIĄŻENIE		125,89 kN/m	-	153,60 kN/m

2.3.2.2. Sprawdzenie nośności gruntu pod ławą

Dane: B = 1,10 m L = 1,0 m h = 0,45 m D_{min} = 0,85 m

$$N_R = N + N_{gr} + N_{fun}$$

$$N = 153,60 \text{ KN/m}$$

$$N_{gr} = 0,85 \cdot 0,40 \cdot 17,70 = 6,02 \text{ KN/m}$$

$$N_{fun} = 1,10 \cdot 0,45 \cdot 25 = 12,38 \text{ KN/m}$$

$$N_R = 153,60 + 6,02 + 12,38 = 172,0 \text{ KN/m}$$

2.3.2.3. Określenie wymiarów ławy

- Określenie szerokości ławy: **przyjęto B = 1,10m**

$$q_{rs} < m \cdot q_f = 119,93/B + 10,0 < 0,81(268,13 + 131,86B)$$

$$119,93/1,10 + 10,0 = 121,03 \text{ kPa} < 0,81(268,13 + 131,86 \cdot 1,10) = 334,67 \text{ kPa}$$

Warunek spełniony