

## 1.0 Obliczenia szybu windowego

### 1.1 Obciążenia

#### 1.1.1 Obciążenie ciężarem własnym

Obciążenie ciężarem własnym program Robot przyjmuje automatycznie.

#### 1.1.2 Obciążenie śniegiem

Sopot II strefa  $Q_k=1.2 \text{ kN/m}^2$

Dla spadku poniżej  $15^\circ$

$C_1=C_2=0.8$

$S_{k1}=S_{k2}=Q_k \cdot C_1=1.2 \cdot 0.8=0.96 \text{ kN/m}^2$

$S_1=S_2=S_{k1} \cdot \gamma_f=0.96 \cdot 1.5=1.44 \text{ kN/m}^2$

#### 1.1.3 Obciążenie wiatrem

Sopot II strefa  $q_k=0.42 \text{ kN/m}^2$

Teren niezabudowany  $C_e=1.0$

$C=+/-0.8$   $C=-1.0$

Współczynnik działania porywów wiatru  $\beta=1.8$

$p_k=q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta=0.42 \cdot 1.0 \cdot (+/-0.8) \cdot 1.8=+/-0.6$

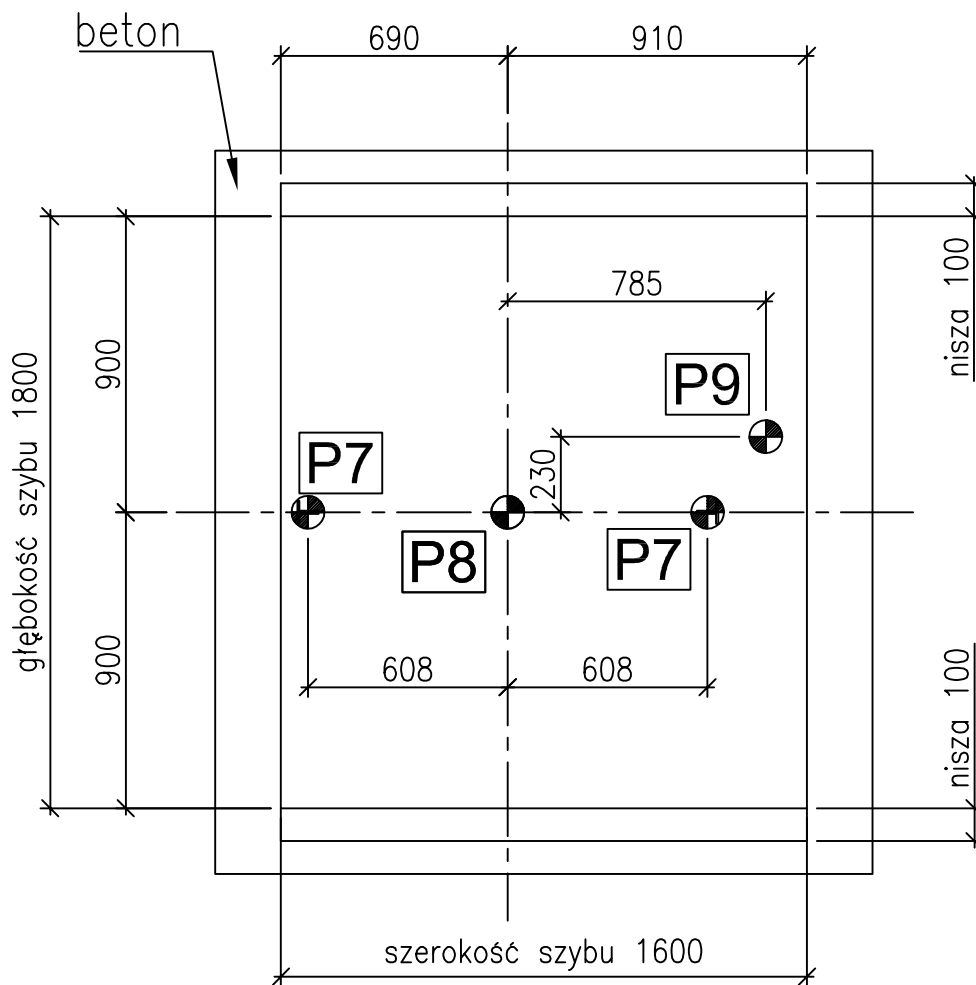
$p_o=p_k \cdot \gamma_f=0.6 \cdot 1.5=0.9$

$p_k=q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta=0.42 \cdot 1.0 \cdot (-1.0) \cdot 1.8=-0.76$

$p_o=p_k \cdot \gamma_f=-0.76 \cdot 1.5=-1.13$

# RZUT PODSZYBIA

(Siły działające na podszycie; gabaryty podszycia)



Obciążenia działające na płytę podszycia:

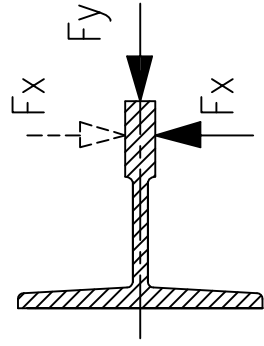
P7 = 20 kN (od prowadnic kabinowych)

P8 = 59 kN (od zderzaka kabinowego)

P9 = 44 kN (od zderzaka przeciwwagi)

Nisza 100x70mm na całej szerokości szybu.

# SILY DZIAŁAJĄCE NA PROWADNICĘ PRZENOSZONE NA KONSTRUKCJĘ

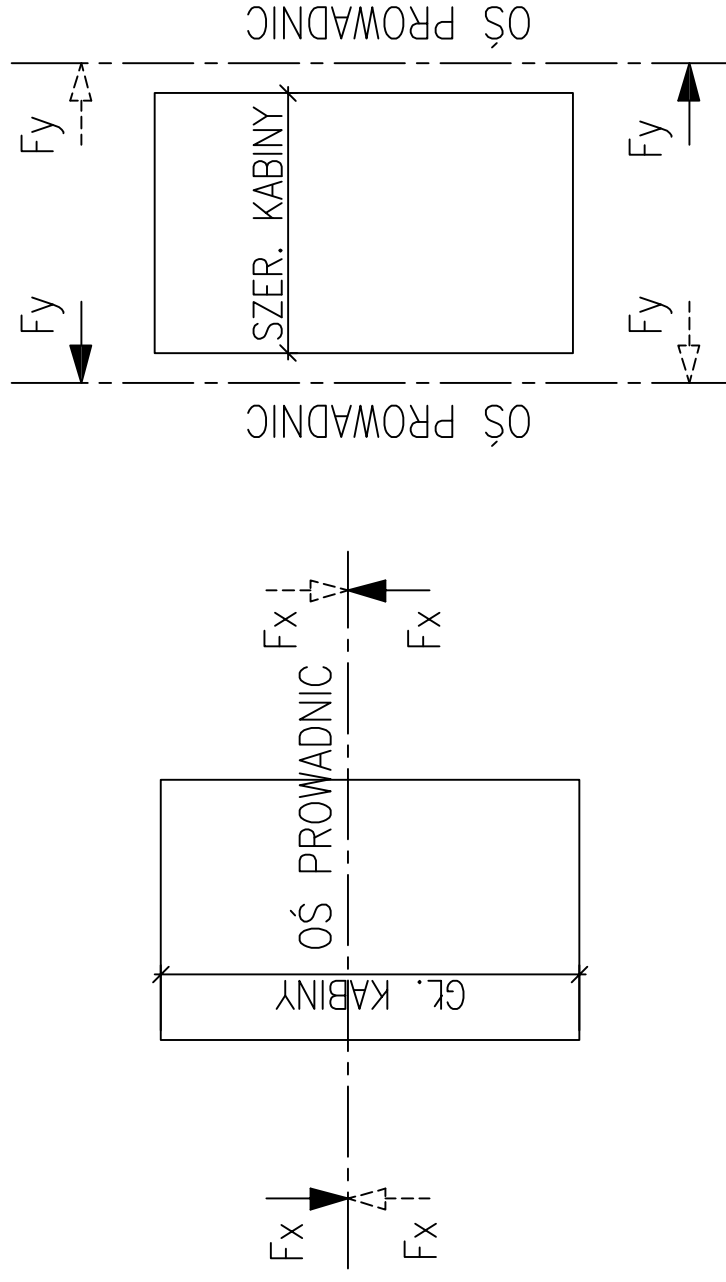


Obciążenia:  
 $F_x = \pm 0,8 \text{ kN}$ ,  
 $F_y = 0,9 \text{ kN}$ ,

UWAGA:

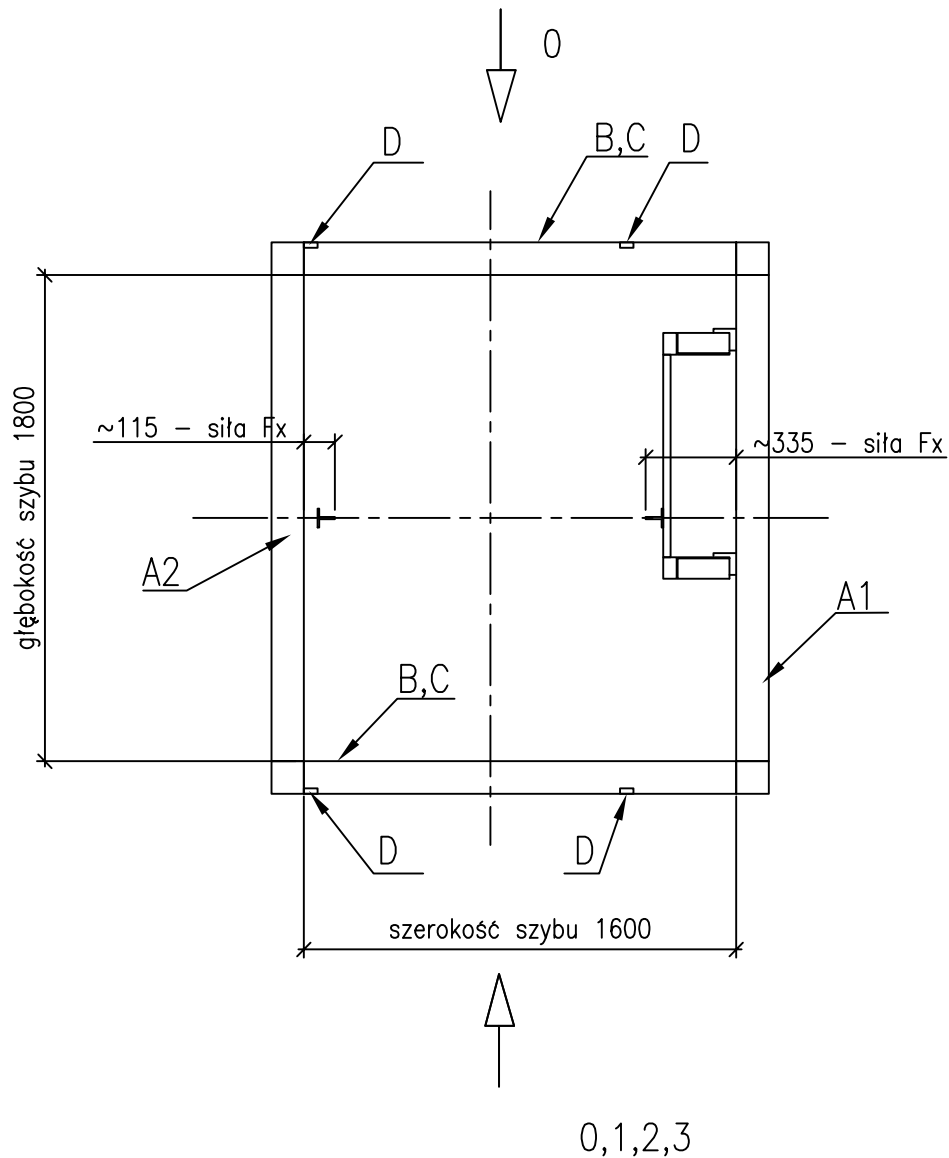
Obciążenia  $F_x$  i  $F_y$  mogą występować wspólnie

Maksymalna dopuszczalna strzałka ugięcia elementów A1 i A2 poniżej 2mm.



# RZUT SZYBU

(Oznaczenie profili; siły od prowadnic)



A1, A2 – belki do mocowania prowadnic

A3 – belka do mocowania zespołu napędu w nadszybiu

A4 – belki do mocowania lin nośnych

B,C – belki nadprożowa i podprożowa (kątowniki)

D – profile pionowe do usztywnienia drzwi (mocowane PO montażu drzwi)

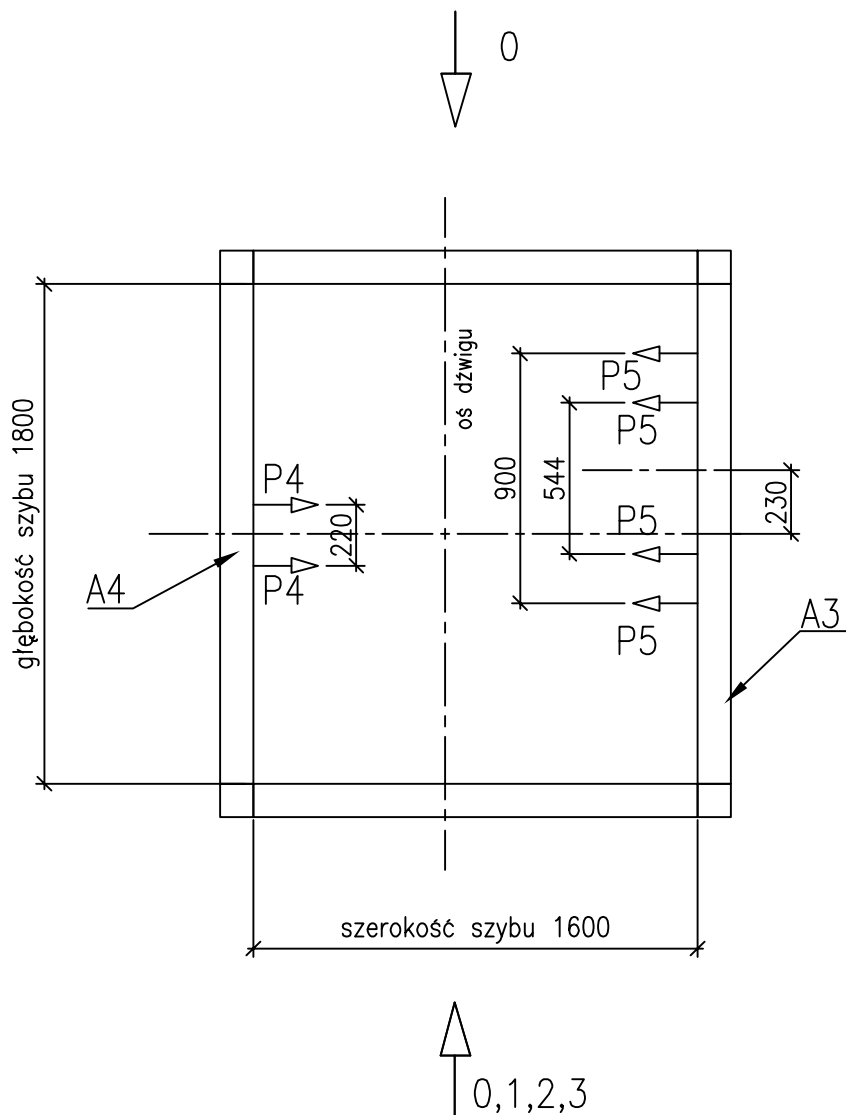
E – dodatkowe uchwyty do mocowania elementów dźwigu

F – belki pomocnicze do mocowania obudowy szybu

Obudowa musi spełniać wymagania TKE

# RZUT SZYBU

(Siły działające w nadszybiu)



Siły działające od  
mocowania lin:

$P_4 = 1,6 \text{ kN}$  normalne  
3,7 kN –uderzeniowe

mocowania wciągarki dźwigu:

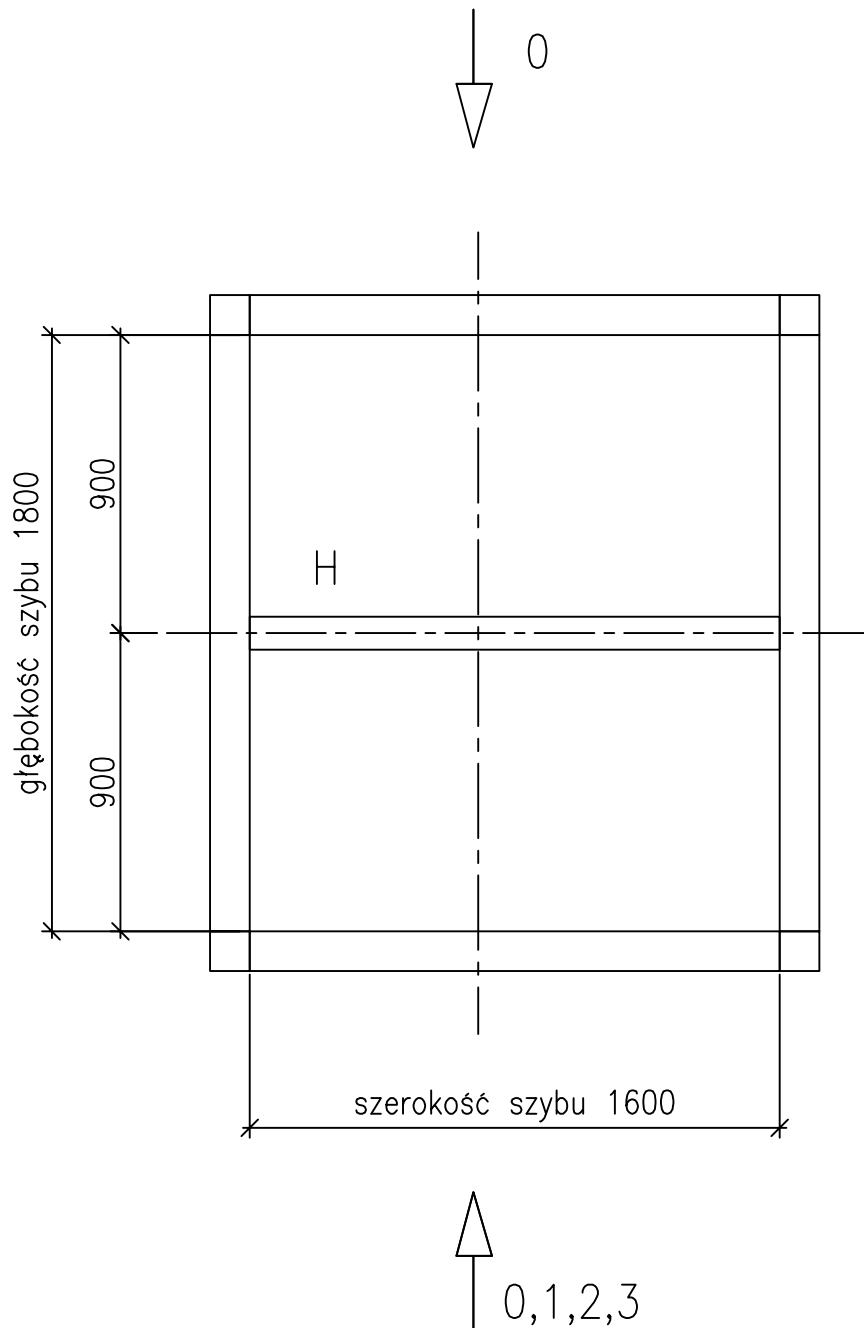
$P_5 = 2,0 \text{ kN}$  normalne  
4,6 kN –uderzeniowe

Podczas działania sił  $P_4$  i  $P_5$  (wartości normalne)

maksymalna strzałka ugięcia profili A3 i A4 nie może przekroczyć 5mm.

Przy obliczeniach należy uwzględnić, iż siły  $P_4$  i  $P_5$  działają zarówno pionowo w dół jak i poziomo do środka szybu.

# STROP SZYBU

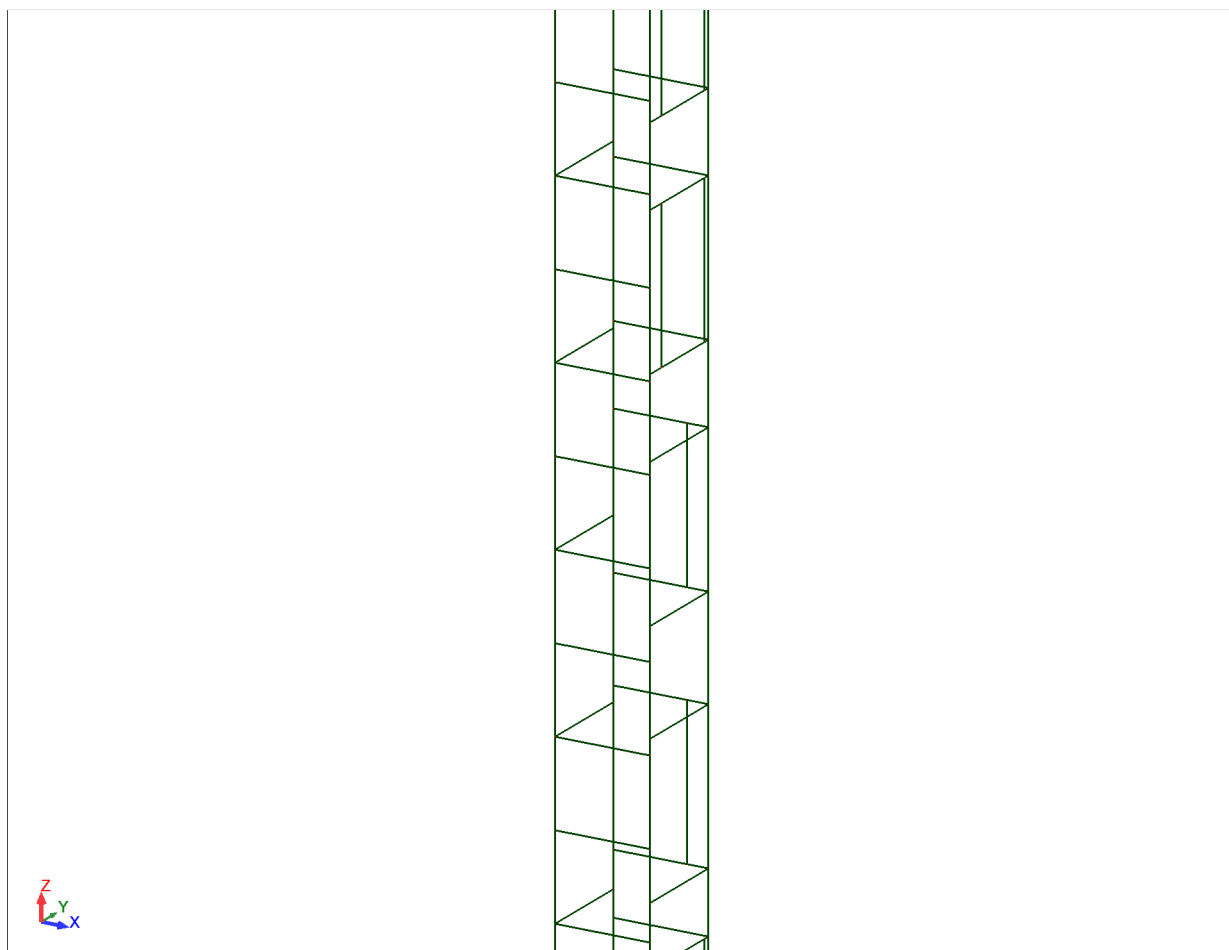


Obciążenia działające na strop:

H – belka montażowa o nośności 15kN

Między belką H a obudową sufitu musi istnieć wolna przestrzeń umożliwiającą przełożenie łańcucha.

## Schemat statyczny



## Przykład obliczeń

# OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 1 Słup\_1

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 1 ciężar własny

**MATERIAŁ:** STAL

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** RKB 100x100x8

$h = 10.0 \text{ cm}$

$b = 10.0 \text{ cm}$

$t_w = 0.6 \text{ cm}$

$t_f = 0.6 \text{ cm}$

$A_y = 10.550 \text{ cm}^2$

$I_y = 304.000 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 60.800 \text{ cm}^3$

$A_z = 10.550 \text{ cm}^2$

$I_z = 304.000 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 60.800 \text{ cm}^3$

$A_x = 21.100 \text{ cm}^2$

$I_x = 501.058 \text{ cm}^4$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 5.08 \text{ kN}$

$N_{rc} = 453.65 \text{ kN}$

$V_y = 0.05 \text{ kN}$

$V_{ry\_n} = 131.55 \text{ kN}$

$V_z = -0.04 \text{ kN}$

$V_{rz\_n} = 131.55 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

$L_y = 18.83 \text{ m}$

$L_{wy} = 18.83 \text{ m}$

$\Lambda_y = 496.08$

$\Lambda_{y\_n} = 5.88$

$N_{cr\_y} = 17.35 \text{ kN}$

$f_{i\_y} = 0.03$



względem osi Z:

$L_z = 18.83 \text{ m}$

$L_{wz} = 18.83 \text{ m}$

$\Lambda_z = 496.08$

$\Lambda_{z\_n} = 5.88$

$N_{cr\_z} = 17.35 \text{ kN}$

$f_{i\_z} = 0.03$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(f_i \cdot N_{rc}) = 5.08/(0.03 \cdot 453.65) = 0.79 < 1.00 \quad (39)$

$V_y/V_{ry\_n} = 0.00 < 1.00 \quad V_z/V_{rz\_n} = 0.00 < 1.00 \quad (56)$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



*Ugięcia Nie analizowano*



*Przemieszczenia*

$v_x = 0.0147 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 12.5533 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 1 ciężar własny

Zweryfikowano

$v_y = 0.0018 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 12.5533 \text{ cm}$

*Decydujący przypadek obciążenia:* 1 ciężar własny



# Obliczenia fundamentu

## 1. Założenia:

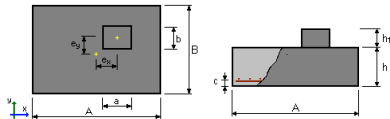
MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B15, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
**STAL:** klasa A-III,  $f_{yd} = 350,00$  (MPa)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)  
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B  
współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności  
współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu  
współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:  
Nośność  
Osiadanie
  - $S_{dop} = 7,00$  (cm)
  - czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy
  - współczynnik odprężenia:  $\lambda = 1,00$Obrót  
Poślizg  
Przebiecie / ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
  - długotrwałych w rdzeniu I
  - całkowitych w rdzeniu II

## 2. Geometria



$A = 2,20$  (m)       $a = 0,60$  (m)  
 $B = 2,40$  (m)       $b = 0,60$  (m)  
 $h = 0,40$  (m)  
 $h_1 = 0,00$  (m)  
 $ex = 0,00$  (m)  
 $ey = 0,00$  (m)      objętość betonu fundamentu:  $V = 2,112$  (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:  $c = 0,05$  (m)  
poziom posadowienia:  $D = 0,8$  (m)  
minimalny poziom posadowienia:  $D_{min} = 0,8$  (m)

## 3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Piasek średni	0,0	0,20	---	wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Piasek średni	---	0,0	31,1	18,0	55384,4	61538,2

#### 4. Obciążenia

##### OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	L1	150,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

#### 5. Wyniki obliczeniowe

##### WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N=150,00\text{kN}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 94,72\text{ (kN)}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 244,72\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN*m}$   $M_y = 0,00\text{kN*m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 2,20\text{ (m)}$   $B_ = 2,40\text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 5,49 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 25,84 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 14,75 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 3193,68\text{ (kN)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f \cdot m / N_r = 10,57$

##### OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1  
 $N=125,00\text{kN}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu:  $86,11\text{ (kN)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 40\text{ (kPa)}$
- Mięższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 1,7\text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
  - dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 12\text{ (kPa)}$
  - wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{zy} = 44\text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
  - pierwotne:  $s' = 0,05\text{ (cm)}$
  - wtórne:  $s'' = 0,02\text{ (cm)}$
  - CAŁKOWITE:  $S = 0,07\text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00\text{ (cm)}$

## OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N=150,00\text{kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 77,50\text{ (kN)}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 227,50\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
  - $M_x(\text{stab}) = 273,00\text{ (kN}\cdot\text{m)}$
  - $M_y(\text{stab}) = 250,25\text{ (kN}\cdot\text{m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

## POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N=150,00\text{kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 77,50\text{ (kN)}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 227,50\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_ = 2,20\text{ (m)}$   $B_ = 2,40\text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
  - fundament grunt:  $\mu = 0,44$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu:  $F = 0,00\text{ (kN)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
  - w poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 100,60\text{ (kN)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

## ŚCINANIE

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N=150,00\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 227,50\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q / Q_r = 8,80$

## WYMIAROWANIE ZBROJENIA

### Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N=150,00\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 244,72\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$

### Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N=150,00\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 244,72\text{kN}$   $M_x = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$   $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$

- Powierzchnia zbrojenia [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]:

	<b>wzdłuż boku A</b>	<b>wzdłuż boku B</b>
- minimalna:	$A_x = 4,42$	$A_y = 4,42$
- wyliczona:	$A_x = 4,42$	$A_y = 4,42$
- przyjęta:	$A_x = 4,52 \phi 12 \text{ co } 25\text{ (cm)}$	$A_y = 4,52 \phi 12 \text{ co } 25\text{ (cm)}$