

OBLICZENIA STATYCZNE

1. DACH C24

1.0. OBCIĄŻENIA $\alpha=30^\circ$

| OBCIĄŻENIE | | q [kN/m ²] | γ_f | q_o [kN/m ²] |
|--|---------------------------------------|--------------------------|--------------|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> obciążenie stałe: $\alpha=30^\circ \cos 30,0^\circ=0,87$ | | | | |
| dachówka ceramiczna z uwzględnieniem krokwi, łat, deskowania, płatwi wg PN-82/B-02001 0,95/0,87 | | 1,09 | 1,20 | 1,31 |
| wełna mineralna twarda TS 120g + 18cm lub płyta poliuretanowa VAPOTHERM PV 0,18 x 1,20/0,87 | | 0,25 | 1,20 | 0,30 |
| folia + warstwa papy termozgrzewalnej 0,12/0,87 | | 0,14 | 1,20 | 0,17 |
| obciążenie dodatkowe (podwieszenia) 0,10/0,87 | | 0,11 | 1,20 | 0,13 |
| | rozstaw krokwi $a=1,00m$ Σ | 1,59 | 1,20 | 1,91 |
| | rozstaw krokwi $a=0,90m$ Σ | 1,43 | 1,20 | 1,72 |
| | rozstaw krokwi $a=0,70m$ Σ | 1,11 | 1,20 | 1,34 |
| <ul style="list-style-type: none"> obciążenie stałe jętki | | 0,20 | 1,20 | 0,36 |
| | rozstaw krokwi $a=1,00m$ Σ | 0,20 | 1,20 | 0,24 |
| | rozstaw krokwi $a=0,90m$ Σ | 0,18 | 1,20 | 0,22 |
| | rozstaw krokwi $a=0,70m$ Σ | 0,14 | 1,20 | 0,17 |
| <ul style="list-style-type: none"> obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010 i PN-80/B-02010/Az1: STREFA 3 $\rightarrow Q_k=(0,006 \times A-0,6)kN/m^2$, $S_k \geq 1.2$ $A \approx 200m$ n.p.m. $\gamma_f=1,50$, $\alpha=30,0^\circ$ wg zał. Z1-1 $\rightarrow c_1=0,8 + 0,40[(\alpha -15)/15]=1,20$ $\rightarrow c_2=0,80$ $S_1=Q_k \times c_1 = 1,20 \times 1,20$ $S_2=Q_k \times c_2 = 1,20 \times 0,80$ | | 1,44 0,96 | 1,50 1,50 | 2,16 1,44 |
| | rozstaw krokwi $a=1,00m$ ΣS_1 | 1,44 | 1,50 | 2,16 |
| | ΣS_2 | 0,96 | 1,50 | 1,44 |
| | rozstaw krokwi $a=0,90m$ ΣS_1 | 1,30 | 1,50 | 1,94 |
| | ΣS_2 | 0,86 | 1,50 | 1,30 |
| | rozstaw krokwi $a=0,70m$ ΣS_1 | 1,01 | 1,50 | 1,51 |
| | ΣS_2 | 0,67 | 1,50 | 0,91 |

| | | | | |
|--|--|--------------|-------|------|
| <p>■ obciążenie wiatrem wg PN-77/B-02011 i PN-77/B-02011:Az1: STREFA II → $q_k=0,42\text{kN/m}^2$, $B=2,20$, $\gamma_f=1,50$ Rodzaj terenu → A, wysokość $z<10,0\text{m}$ → $C_e=1,00$ Dach dwuspadowy $\alpha=30,00^\circ$; → $C_{z1}^{II}=0,015\alpha-0,2=0,25$ → $C_{z2}^I=-0,4$ $w_1=q_k \times C_e \times C_{z1}^{II} \times \beta = 0,42 \times 1,00 \times (0,25) \times 2,2=$ 0,23 1,50 0,35 $w_2=q_k \times C_e \times C_{z2}^I \times \beta = 0,42 \times 1,00 \times (-0,40) \times 2,2=$ -0,37 1,50 -0,56</p> | | | | |
| rozstaw krokwi $a=1,00\text{m}$ | | Σw_1 | 0,23 | 1,50 |
| | | Σw_2 | -0,37 | 1,50 |
| rozstaw krokwi $a=0,90\text{m}$ | | Σw_1 | 0,21 | 1,50 |
| | | Σw_2 | -0,33 | 1,50 |
| rozstaw krokwi $a=0,70\text{m}$ | | Σw_1 | 0,16 | 1,50 |
| | | Σw_2 | -0,26 | 1,50 |

4. FUNDAMENTY

4.1. Ława fundamentowa

$B=55\text{cm}$, $H=25\text{cm}$, Beton B20

| OBCIĄŻENIE | [kN/mb] |
|---|---------|
| Dach (wg poz. 1.1. i 1.2.) | |
| 27,1kN/0,65m= | 41,69 |
| Strop nad parterem | |
| ~7,00kN/0,65m | 4,55 |
| Ściana $H\approx 4,30\text{m}$ | |
| 1,00kN/m ² x4,30m | 4,30 |
| Ściana bloczki betonowe – ściana fundamentowa $H\approx 0,80\text{m}$ | |
| 22kN/m ² x0,24m x 0,8m | 4,22 |
| Posadzka | |
| (0,55-0,24)m x 0,10m x 22kN/m ³ x 1,2 | 0,82 |
| Ława 25 kN/m ³ x 0,55m x 0,25m x 1,1 | 3,78 |
| Grunty (0,55-0,24)m x 21,50N/m ³ x 0,80m x 1,2 | 6,40 |
| $\Sigma N=$ | 65,76 |

$$\sigma = N/(B \times 1,00\text{m}) = 65,76/(0,55 \times 1,00) = 119,56 \text{ kN/m}^2 < m \times q_f = 150,0 \text{ kPa}$$

$$M = 0,5 \times (0,55/2)^2 \times 1,0 \times 66,52 = 2,52 \text{ kNm}$$

$$M_{dop} = 0,292 \times 0,73 \times 10^3 \times 0,25^2 \times 1,0 = 13,32 \text{ kNm}$$

$M < M_{dop} \rightarrow$ ława betonowa

4.2. stopa fundamentowa $N=100\text{kN}$,

1. Założenia:

MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
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
Osiedlenie

- $S_{dop} = 7,00$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- współczynnik odprężenia: $\alpha = 1,00$

Obrót

Poślizg

Przebiecie / ścinanie

- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych w rdzeniu I
 - całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria

$A = 0,55$ (m) $a = 0,25$ (m)
 $B = 0,55$ (m) $b = 0,25$ (m)
 $h = 0,35$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $ex = 0,05$ (m)
 $ey = 0,05$ (m) objętość betonu fundamentu: $V = 1,764$ (m³)
 otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
 poziom posadowienia: $D = 1,0$ (m)
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,0$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

| Warstwa | Nazwa | Poziom [m] | IL / ID | Symbol konsolidacji | Typ wilgotności |
|---------|-------------------|---------------|---------|------------------------|-----------------|
| 1 | Gлина piaszczysta | 0,0 | 0,68 | B | --- |
| 2 | Piasek średni | -1,0 | 0,60 | --- | wilgotne |
| 3 | Gлина piaszczysta | -2,5 | 0,71 | B | --- |

Pozostałe parametry gruntu:

| Warstwa | Nazwa | Miąższość [m] | Spójność [kPa] | Kąt tarcia [deg] | Ciężar obj. [kN/m ³] | Mo [kPa] | M [kPa] |
|---------|-------------------|------------------|-------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------|------------|
| 1 | Gлина piaszczysta | 1,0 | 16,8 | 9,3 | 20,0 | 13718,8 | 18291,7 |
| 2 | Piasek średni | 1,5 | 0,0 | 33,6 | 18,5 | 113537,7 | 126153,0 |
| 3 | Gлина piaszczysta | --- | 16,0 | 8,7 | 20,0 | 12976,1 | 17301,5 |

4. Obciążenia OBLICZENIOWE $N = 1500$ kN, współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne $= 1,20$
5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 1000,00$ kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: stropu warstwy 3
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 309,22$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 1809,22$ kN $Mx = -74,90$ kN*m $My = 74,90$ kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_0 = 2,52$ (m) $B_0 = 2,52$ (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 - $N_B = 0,11$ $i_B = 1,00$
 - $N_C = 7,48$ $i_C = 1,00$
 - $N_D = 2,03$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 2295,19$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / Nr = 1,03$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 1250,00$ kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $93,52$ (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 305$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 5,2$ (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 24$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z0} = 121$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 1,60$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,09$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 1,69$ (cm) $< S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 1500,00$ kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 84,17$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 1584,17$ kN $Mx = -74,92$ kN*m $My = 74,92$ kN*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $Mx(stab) = 1588,46$ (kN*m)
 - $My(stab) = 1588,46$ (kN*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(stab) \cdot m / M = +INF$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 1500,00$ kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 237,16$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 1737,16$ kN $Mx = -74,92$ kN*m $My = 74,92$ kN*m

- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 2,48 \text{ (m)}$ $B_ = 2,48 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - gruntu (na poziomie stropu warstwy 3): $\mu = 0,14$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 735,95 \text{ (kN)}$
 - w gruncie: $F(\text{stab}) = 328,43 \text{ (kN)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

PRZEBICIE

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 1500,00 \text{ kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 1584,17 \text{ kN}$ $M_x = -74,92 \text{ kN*m}$ $M_y = 74,92 \text{ kN*m}$
- Uśredniony obwód krytyczny: $u_p = 2,88 \text{ (m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $N / N_r = 1,05$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 1500,00 \text{ kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 1602,88 \text{ kN}$ $M_x = -74,90 \text{ kN*m}$ $M_y = 74,90 \text{ kN*m}$

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 1500,00 \text{ kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 1602,88 \text{ kN}$ $M_x = -74,90 \text{ kN*m}$ $M_y = 74,90 \text{ kN*m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[\text{cm}^2/\text{m}]$:

| | wzdłuż boku A |
|--------------|---|
| - minimalna: | $A_x = 5,63$ |
| - wyliczona: | $A_x = 7,86$ |
| - przyjęta: | $A_x = 8,08 \square 12 \text{ co } 20 \text{ (cm)}$ |

| | wzdłuż boku B |
|--|---|
| | $A_y = 5,63$ |
| | $A_y = 7,86$ |
| | $A_y = 8,08 \square 12 \text{ co } 20 \text{ (cm)}$ |

Komplet obliczeń znajduje się w archiwum pracowni

KONIEC OBLICZEŃ STATYCZNYCH

PROJEKTANT:

mgr inż. Joanna Wesołowicz-Knop
upr. bud. POM/0092/POOK/06

