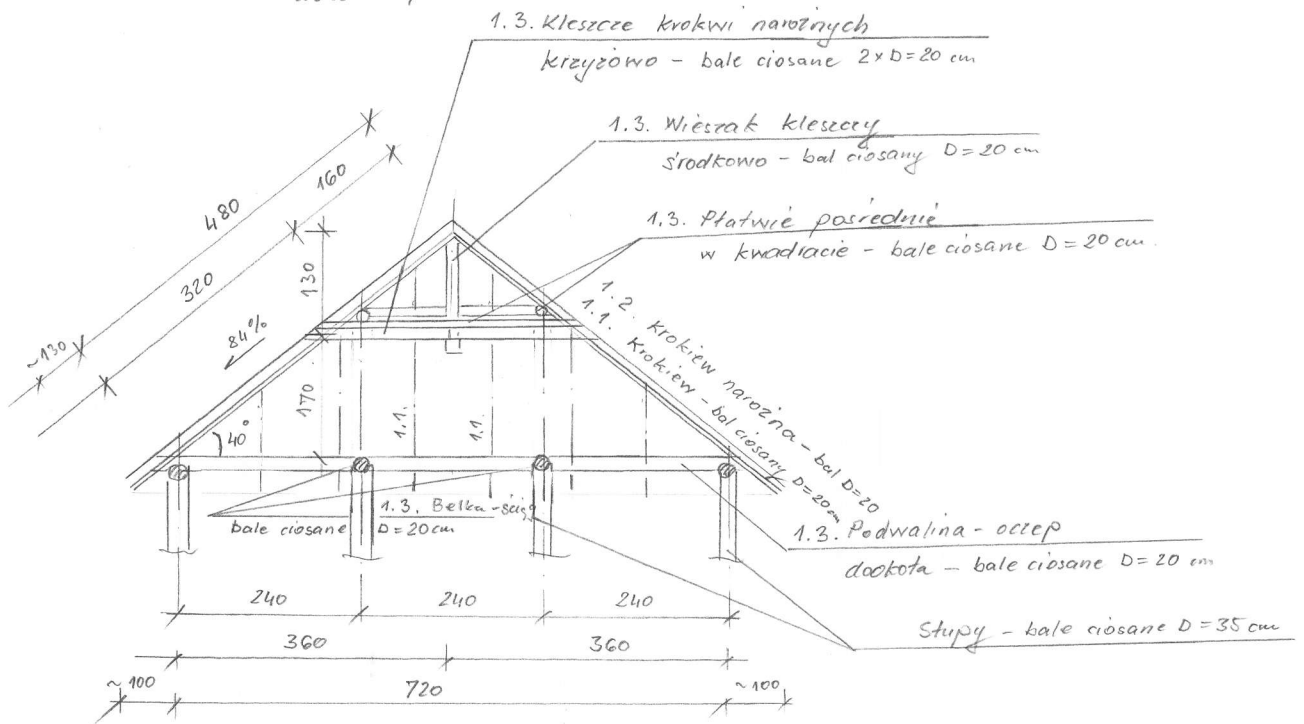


01A. Obliczenia statyczne

01A Wieża schodowa z toaletami ogólnodostępnymi, Grodzisko Średniowieczne
Owiedz dz. 171, gm. Starogara Gąsni.

1. Dach krokwiowo-płatwiowy rozp. 7,2 m - czterospadowy.

$$\begin{aligned} \tan \alpha &= 0,84 \rightarrow \alpha = 40^\circ \\ \sin \alpha &= 0,643 \\ \cos \alpha &= 0,766 \end{aligned}$$



Obc. \perp do połaci dachu

- średnica trzcinowa gr. 35 cm
na dachach

$$0,35 \cdot 70 \cdot \cos \alpha =$$

- śnieg 3 strefa

$$120 \cdot 0,5 \cdot 1,2 \cdot 0,766^2 =$$

- wiatr 1 strefa

$$30 \cdot 1,5 \cdot 0,55 =$$

$$\text{ssane } 30 \cdot 1,5 (-0,33) =$$

strona zawietrzna \rightarrow

19 daN/m ²	1,2	23 daN/m ²
43 "	1,5	64 "
25 "	1,5	37 "
- 15 "		- 23 "
88 daN/m ²		125 daN/m ²
48 "		65 "

Obc. || do połaci dachu

- stroma j.w.

$$0,35 \cdot 70 \cdot \sin \alpha =$$

- śnieg 3 strefa

$$120 \cdot 0,5 \cdot 1,2 \cdot 0,766 \cdot 0,643 =$$

16 daN/m ²	1,2	19 daN/m ²
36 "	1,5	54 "
52 daN/m ²		80 daN/m ²

1.1. Krokwie - rozstaw co 1,0 m.

Obc. ⊥

$$q_1 = 125 \cdot 1,0 = 125 \text{ daN/m} - \text{str. nawietrzna}$$

$$q_1' = 65 \cdot 1,0 = 65 \text{ " } - \text{str. zawietrzna}$$

Obc. ||

$$q_2 = 80 \cdot 1,0 = 80 \text{ daN/m}$$

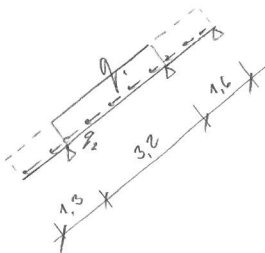
Obc. symetryczne

$$q_{\perp} = 65 \text{ daN/m}$$

Obc. jednostronne

$$q_{\perp} = (125 - 65) = 60 \text{ daN/m}$$

Schemat statyczny



$$q_1 = 125 \text{ daN/m}$$

$$q_2 = 80 \text{ daN/m}$$

$$M = \frac{125 \cdot 3,2^2}{8} = 160 \text{ daNm}$$

$$N = 80 \cdot 3,2 = 256 \text{ daN}$$

Wymiarowanie

$$\text{Drewno K27} \rightarrow R_{dm} = 13 \cdot 0,85 = 11 \text{ MPa}$$

$$R_{dc} = 11,5 \cdot 0,85 = 9,7 \text{ "}$$

Dla bali ciętych średnicy $D = 20 \text{ cm}$ - przekrój kwadratowy $14/14 \rightarrow$:

$$W_x = 457 \text{ cm}^3$$

$$J_x = 3201 \text{ cm}^4$$

$$A = 196 \text{ cm}^2$$

$$\sigma = \frac{250}{196 \cdot 0,28} + \frac{16000}{457} = 4,6 + 35,0 =$$
$$= 40 \text{ daN/cm}^2 = 4,0 \text{ MPa} < R_{dm} = 11 \text{ MPa}$$

Wgrzebie :

$$q_k = 125 : 1,4 = 90 \text{ daN/m}$$

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,9 \cdot 320^4}{90000 \cdot 3201} = 0,43 \text{ cm} < f_{dep} = \frac{32\phi}{25\phi} = 1,28 \text{ cm}$$

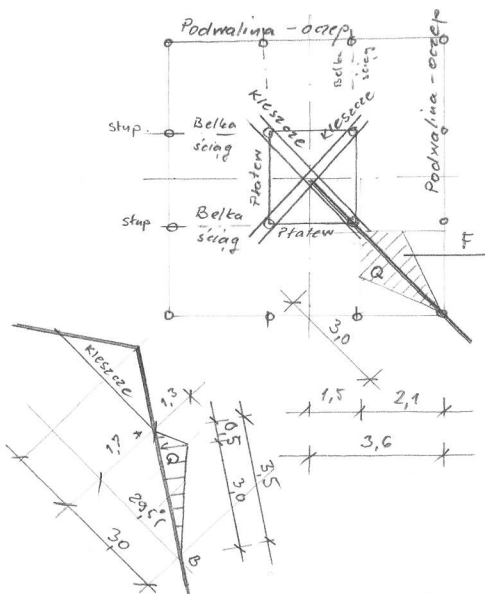
Na krokwie przyjęto bale cięte średnicy $D = 20 \text{ cm}$ z drewna konstrukcyjnego K27. Wcięcia $4 \div 5 \text{ cm}$ - połączenia ciesielskie.

Sruby i kotwy taczace M16.

Drewno impregnować do stopnia NRO.

1. 2. Krokwie narożne - rozp. 3,5 m

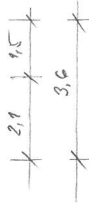
Schemat stat.



$$F = \frac{2,1^2}{2 \cdot \cos \alpha} = 2,88 \text{ m}^2$$

0,766

$$Q = 125 \cdot 2,88 = 360 \text{ daN}$$



$$M = \frac{2 \cdot 360}{9 \cdot 3,5} \sqrt{\frac{3,0}{3} (2 \cdot 0,5 + 3,0)^3} = 200 \text{ daNm}$$

$$R = \frac{360}{3 \cdot 3,5} (0,5 + 2 \cdot 3,0) = 260 \text{ daN}$$

$$\tan \alpha = \frac{1,7}{3,0} = 0,56 \rightarrow \alpha = 29,54^\circ$$

$\sin \alpha = 0,493$
 $\cos \alpha = 0,87$

Wymiarowanie

Drewno K 27 $\rightarrow R_{dm} = 13 \cdot 0,85 = 11 \text{ MPa}$
 $R_{dc} = 11,5 \cdot 0,85 = 9,7 \text{ ''}$

Dla bali ciasných średnicy $D = 20 \text{ cm}$ - przekrój kwadratowy 14/14 \rightarrow :

$$W_x = 457 \text{ cm}^3$$

$$J_x = 3201 \text{ cm}^4$$

$$A = 196 \text{ cm}^2$$

$$\sigma = \frac{300}{196 \cdot 0,4} + \frac{20000}{457} = 3,9 + 43,8 = 48,7 \text{ daN/cm}^2 =$$

$$= 4,9 \text{ MPa} < R_{dm} = 11 \text{ MPa}$$

Ugięcie : $Q_k = 360 : 1,4 = 260 \text{ daN}$

$$f = 7,05 \frac{260 \cdot 350^3}{3201 \cdot E} = 0,28 \text{ cm} < f_{dep} = \frac{350}{250} = 1,4 \text{ cm}$$

Na krokwie narożnej przyjęto bale ciasnane średnicy $D = 20 \text{ cm}$ z drewna konstrukcyjnego K 27. Wąćcia 4 ÷ 5 cm - połączenia ciesielskie.
 Śruby i kotwy łączące M16.

1.3. Inne elementy drewniane dachu:

- płatwie pośrednie - bale ciosane $D = 20 \text{ cm}$, rozpiętości $2,4 \text{ m}$, ułożone w kwadracie, podparte w narożach słupami $D = 35 \text{ cm}$
- kleszcze krokwi narożnych - bale ciosane $2 \times D = 20 \text{ cm}$, rozp. $\sim 3,5 \text{ m}$, krzyżujące się w środku i podwieszone wieszakiem $D = 20 \text{ cm}$.
- wieszak kleszczy - bal ciosany $D = 20 \text{ cm}$, wysokości $\sim 1,4 \text{ m}$, zwieszony w środku
- podwalina - oczep - bale ciosane $D = 20 \text{ cm}$, trzyprzęstowe $3 \times 2,4 \text{ m}$, dookoła w okapie
- belki siodłagi - bale ciosane $D = 20 \text{ cm}$, trzyprzęstowe $3 \times 2,4 \text{ m}$, krzyżowo na słupach środkowych

Uwaga:

1. Drewno konstrukcyjne K 27 impregnowane przeciwegnienie i przeciwognio do stopnia NRO.
2. Połączenia ciesielskie, wcięcia $5 \div 7 \text{ cm}$, czopy $\sim 12/12$, śruby i kotwy taczace M16, klamry widoczone $\phi 19 \text{ mm}$ ze stali kutej, kliny z drewna twardego.

1.4. Schody.

Obc.

- stopnie $\frac{1}{2}$ bala $D = 35$ cm

$$0,5 \frac{\pi \cdot 0,35^2}{4} 650 \frac{1,0}{0,3} = 104 \text{ daN/m}^2 \approx$$

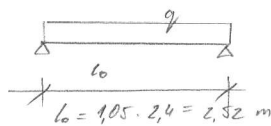
- Obc. użytkowe

$$\tan \alpha = \frac{17,43}{30} = 0,581 \rightarrow \alpha = 30^\circ$$

$$\cos \alpha = 0,864$$

125 daN/m ²	1,2	150 daN/m ²
vacuum z policzkami		
400 "	1,3	520 "
525 daN/m ²		670 daN/m ²

Schemat stat.



$$q = 670 \frac{2,4}{2} = 804 \text{ daN/m}$$

$$M = \frac{804 \cdot 2,52^2}{8} = 640 \text{ daNm}$$

$$R = \frac{804 \cdot 2,52}{2} = 1015 \text{ daN}$$

Wymiarowanie

K 27

Dla policzki z bala cięsanego $\frac{1}{2} D = 35$ cm - przekrój prostokątny $\sim 12/18$ cm
- wgłębia na stopień ~ 9 cm :

$$W_x = 648 \text{ cm}^3$$

$$J_x = 5832 \text{ cm}^4$$

$$A = 216 \text{ cm}^2$$

$$\sigma = \frac{64000}{648} = 99 \text{ daN/cm}^2 = 9,9 \text{ MPa} < R_{dm} = 11 \text{ MPa}$$

Wgłęcie :

$$q_k = 525 \frac{2,4}{2} = 630 \text{ daN/m}$$

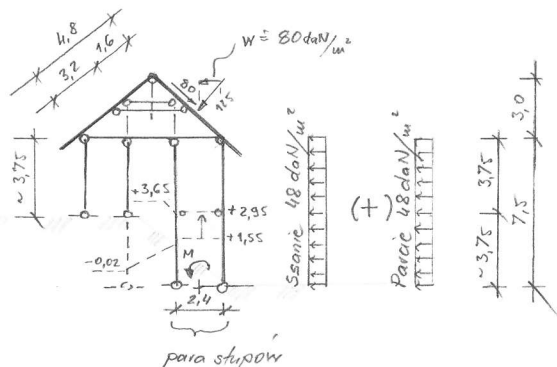
$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{63 \cdot 240^4}{90000 \cdot 5832} = 0,52 \text{ cm} < f_{dep} = \frac{240}{300} = 0,80 \text{ cm}$$

Na stopnie schodów przyjęto $\frac{1}{2}$ bala cięsanego $D = 35$ cm obciąsanego do szerokości stopnia 32 cm.

Na policzki schodów przyjęto $\frac{1}{2}$ bala cięsanego $D = 35$ cm obciąsanego do szerokości min 12 cm i wysokości po wgłębiach min 18 cm (wgłębia ~ 9 cm na oparcie stopnia).

1.5. Stopy wieży - obc. na fundament - kotwienie

Schemat statyczny



Obc. poziome - wiatr

$$M = (48 + 48) \cdot 2,4 \cdot \frac{7,5^2}{2} + 80 \cdot \frac{3,0}{2} \cdot 2,4 \cdot 7,5 =$$

szer. na 1 stop

$$= 6480 + 2160 = 8640 \text{ daNm / para słupów}$$

Para sił

$$P = \frac{M}{l} = \frac{8640}{2,4} = \pm 3600 \text{ daN}$$

Obc. pionowe - ciężar wieży:

- z dachu

$$(125 \cdot 0,766 + 80 \cdot 0,643) \cdot \frac{4,8}{2 \cdot 2} \cdot 2,4 =$$

420 daN

- ściana z bali drewn. $\phi 20 \text{ cm}$
(pizekioj zastępczy 16/16 cm)

$$0,16 \cdot 650 \cdot 1,1 = 115 \text{ daN/m}^2$$

$$115 \cdot 2,4 \cdot 7,5 =$$

2070 "

- ze schodów

$$670 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot \frac{2,4 + 2,4}{2} =$$

1930 "

(150)

(430)

bez obc. użytk.

- ciężar stupa cięsanego $D = 35 \text{ cm}$

$$\frac{\pi \cdot 0,35^2}{4} \cdot 7,5 \cdot 650 \cdot 1,1 =$$

500 "

4920 daN

(3420)

obc. state

bez użytkowego

Wynikowa siła na fundamencie od obciążenia słupem :

$$N = 3420 - 3600 = -180 \text{ daN}$$

obc. state bez użytkowego	siła wyrywająca z parą sił	wartość b. mata przy niekorzystnym układzie statycznym bez uwzględnienia usztynienia wewnętrznymi belkami poziomymi - belki schodów, belki ścigi itp które przenoszą obciążenie poziome na kolejne słupy i ścianę zbocza. Do obliczeń przyjęto niekorzystne działanie wiatru z całej powierzchni ściany - w rzeczywistości wieża jest przegrodą otwartą, tylko częściowo zakrytą na elewacji drewnem
------------------------------	-------------------------------	--

Wniosek :

Wynikowa siła na fundamencie jest zawsze wciskająca
skierowana w dół (nie ma wyrywania).

Do kotwienia bali podwalinowych pod słupy przyjęto po dwie
kotwy $2 \times M16$ na każdy słup.

1.6. Fundament.

$$\underline{\underline{0,00 = 74,40 \text{ m npm}}}$$

Grunty :

W miejscu lokalizacji wieży z toaletami (otwory 14 i 18) pod glebą
o grubości 1,1 m występują piaski drobne i średnie w stanie
średniozagęszczonym $J_d = 0,35 \div 0,45$, do końca odwiertu
6,0 m ppt = 72,1 m npm (otwór 18 na skarpie). U podnóża skarpy
teren ma rzędną 73,0 m npm.

Fundament będzie posadowiony u podnóża skarpy
1,0 m ppt projektowanego = - 1,9 m ppt = 72,5 m npm po usunięciu
gleby i wykonaniu podsypki piaskowo - żwirowej grubości $\sim 0,4 \text{ m}$
zagęszczonej do stopnia $J_d = 0,6$.

Dane gruntowe - piasek drobny, średniozagęszczony $J_d = 0,4$:

$$\phi_u^{(n)} = 30,2 \cdot 0,9 = 27,5^\circ \rightarrow N_b = 13,91; N_B = 5,06; N_c \approx 0.$$

$$\gamma_b^{(n)} = 1,75 \cdot 0,9 = 1,58 \frac{t}{m^3}$$

$$D_{min} = 1,0 \text{ m}$$

$$B = 0,4 \text{ m}; L > 5B \rightarrow \frac{B}{L} \approx 0.$$

$$\begin{aligned} q_f &= 13,91 \cdot 1,0 \cdot 1,58 \cdot 9,81 + 5,06 \cdot 1,58 \cdot 0,4 \cdot 9,81 = \\ &= 214 + 31 = 245 \text{ kPa} = \underline{0,245 \text{ MPa}} \end{aligned}$$

Warunek nośności gruntu I stanu granicznego:

$$q_{rs} \leq 0,7 \cdot 0,9 q_f = 0,63 \cdot 0,245 \approx \underline{\underline{0,150 \text{ MPa}}}$$

ze względu
na podsiypkę

Obc.

- od stupa wierz. wg 1.5.

$$\frac{4920}{2,4} =$$

podwalina
między słupami

2 050 daN/m

- fundament - podwalina szer. 40 cm, wysokości 100 cm

$$0,4 \cdot 1,0 \cdot 2200 \cdot 1,1 =$$

970 "

3 020 daN/m

2. Strop nad помещением toilet.

Obc.

- gleba gr. 10 cm

$$0,10 \cdot 1400 =$$

$$140 \text{ daN/m}^2$$

1,2

$$168 \text{ daN/m}^2$$

- podsypka piaskowo-zwirowa gr. 55 cm

$$0,55 \cdot 1600 =$$

$$880 \text{ "}$$

1,2

$$1056 \text{ "}$$

- izolacja ciężka - 2x papa samozgrzew.

$$8 \text{ "}$$

1,2

$$10 \text{ "}$$

- płyta stropowa gr. 14 cm

$$0,14 \cdot 2500 =$$

$$350 \text{ "}$$

1,1

$$385 \text{ "}$$

- tynk sufitu gr. 1,0 cm

$$0,01 \cdot 1900 =$$

$$19 \text{ "}$$

1,2

$$23 \text{ "}$$

- obc. użytkowe - konstr. podciężne
obc. tłumem ludzi

$$500 \text{ "}$$

1,2

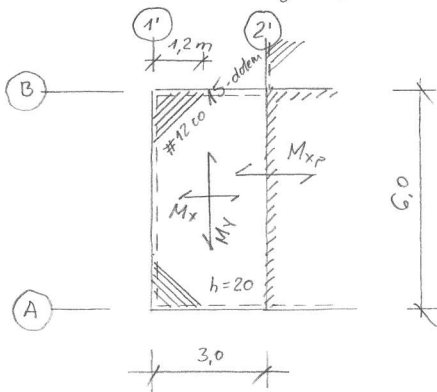
$$600 \text{ "}$$

$$1900 \text{ daN/m}^2$$

$$2242 \text{ daN/m}^2$$

2.1. Płyta krzyżowożbrojona 3,0 x 6,0 m.

Schemat statyczny



$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{6,0}{3,0} = 2,0$$

$$M_x = 0,0606 \cdot 2242 \cdot 3,0^2 = 1222 \text{ daNm}$$

$$M_y = 0,0028 \cdot 2242 \cdot 6,0^2 = 226 \text{ "}$$

$$M_{xp} = - \frac{0,976}{8} \cdot 2242 \cdot 3,0^2 = - 2462 \text{ daNm}$$

Nyminarowanie

$$B25 \rightarrow R_b = 14,3 \text{ MPa}$$

$$R_{bz} = 1,03 "$$

$$34 \text{ GS} \rightarrow R_a = 350 \text{ MPa}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 14 \text{ cm} ; h_{ox} = 11 \text{ cm}$$

$$h_{oy} = 10 \text{ cm}$$

Przełsta

$$A_{ox} = \frac{1222 \phi\phi}{143 \cdot 10\phi \cdot 11^2} = 0,071 \rightarrow \xi = 0,963$$

$$F_{ax} = \frac{1222 \phi\phi}{35\phi\phi \cdot 0,963 \cdot 11} = 3,30 \text{ cm}^2$$

Przyjęto zbrojenie przełst w kierunku X dotem #10 (34 GS) co 15 cm

o $F_a = 5,23 \text{ cm}^2$ oraz w kierunku Y dotem #10 (34 GS) co 20 cm o $F_a = 3,92 \text{ cm}^2$.

Pręty z kierunku X leżą bliżej deskowania pod prętami z kierunku Y.

Co drugi pręt z przełsta odgiąć w górę do oparcia na ścianach (minimum

3 pręty na 1 m szer. płyty).

Uwaga :

W narożach wolnopodpartych dać dodatkowe zbrojenie dotem skasne

#12 (34 GS) co 15 cm o $F_a = 7,54 \text{ cm}^2$ do odległości $\sim 1,2 \text{ m}$ od naroża

Podpory (2'), (3'), (B)

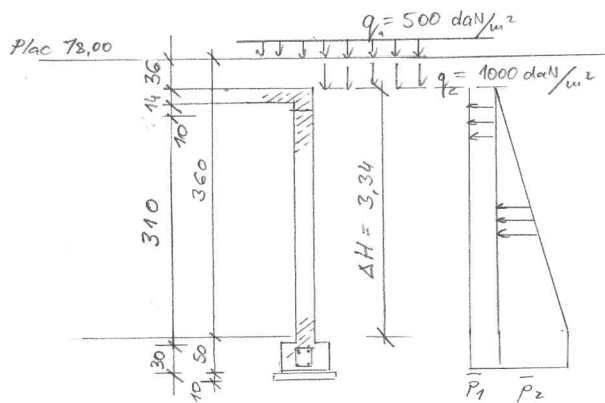
$$A_o = \frac{2462 \phi\phi}{143 \cdot 10\phi \cdot 11^2} = 0,142 \rightarrow \xi = 0,923$$

$$F_a = \frac{2462 \phi\phi}{35\phi\phi \cdot 0,923 \cdot 11} = 6,93 \text{ cm}^2$$

Przyjęto zbrojenie na podporach na ścianach górą #10 (34 GS) co 10 cm

o $F_a = 7,85 \text{ cm}^2$.

3. Ściany zewnętrzne podziemne obciążone parciem gruntu.
- między osiami A-C.



Dane :

$$\Delta H = 3.34 \text{ m}$$

Obc. naziornu: $q = q_1 + q_2 = 500 + 1000 = 1500 \text{ daN/m}^2$

Grunt zasypowy z piasku średniego średniozręszczonego o $f = 1,8 \frac{t}{m^2}$; $\mu = 30^\circ$
Współczynnik tarcia gruntu o chropowaty beton $f = 0,55$

Współczynnik tarcia gruntu o chropowaty beton $f = 0,55$

Parcie jednostkowe gruntu :

$$p_1 = q \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\phi_u}{2} \right) = 1500 \cdot 0,333 = 500 \text{ daN/m}^2$$

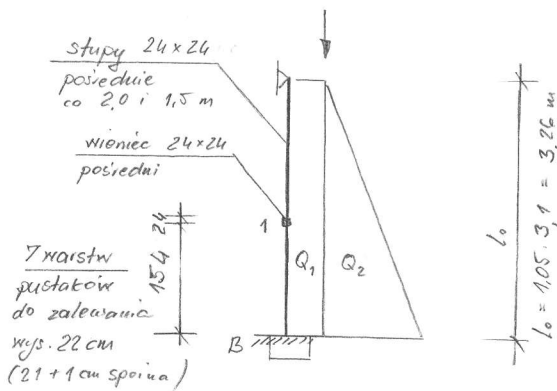
$$p_2 = \gamma \Delta H \cdot \rho \cdot \left(45^\circ - \frac{\phi}{2}\right) = 1800 \cdot 3,34 \cdot 0,333 = 2000 \text{ daN/m}^2$$

Parcia obliczeniowe

$$\bar{p}_1 = 1,3 \cdot 500 = 650 \text{ daN/m}^2$$

$$\rho_2 = 1,2 \cdot 2000 = 2400 \quad "$$

Schemat statyczny



Obc. na 1 m szerokości ściany

$$Q_1 = 650 \cdot 1,0 \cdot 3,26 = 2119 \text{ daN}$$

$$Q_2 = 2400 \cdot 1,0 \cdot \frac{3,26}{2} = 3912 \text{ daN}$$

$$M = \frac{9 \cdot 2119 \cdot 3,26}{128} + 0,06 \cdot 3912 \cdot 3,26 = 486 + 766 = 1252 \text{ daNm}$$

$$M_B = - \frac{2119 \cdot 3,26}{8} - \frac{2119 \cdot 3,26}{7,5} = -864 - 921 = -1785 \text{ daNm}$$

Wymiarowanie

B 25

34 GS

b = 100 cm, h = 18 cm (pustak jako szalunek, otwór do zalewania h = 18 cm)
h₀ = 15 cm

Zbrojenie podporowe na fundamencie:

$$\lambda_{0B} = \frac{1785 \phi\phi}{143 \cdot 100 \cdot 15^2} = 0,055 \rightarrow \xi = 0,974$$

$$F_a = \frac{1785 \phi\phi}{35 \phi\phi \cdot 0,974 \cdot 15} = 3,50 \text{ cm}^2$$

Przyjęto ścianę murowaną z pustaków betonowych do zalania betonem B25 zbrojoną na dwóch powierzchniach (wewnętrznej i zewnętrznej) prętami pionowymi #12 (34 GS) co 20 cm o $F_a = 5,65 \text{ cm}^2$ (po 1 pręcie w jednym otworze pustaka na powierzchni wewn. i zewn. — otwór pustaka szerokości 19 cm, głębokości 18 cm).

Pręty poziome w spoinach między pustakami jako pręty montażowe 2 #10 (34 GS) co 22 cm.

W ścianach wykonać słupy pośrednie (między ścianami nośnymi)

24 x 24 cm z betonu B25 zbrojone na całej wysokości słupa

$F_a = F_{ac} = 4 \# 12 (34 GS)$ o $F_a = 4,52 \text{ cm}^2$ - razem w przekroju

$(4+4) = 8 \# 12 (34 GS)$ o $F_a = 9,04 \text{ cm}^2$. Stżeniowa $\phi 6 (STO)$ co 8 i 18 cm.

|prześto
stopa i głowica

W połowie wysokości słupa $\sim 1,54 \text{ m}$ nad ławą fundamentową

wykonać wieńiec pośredni 25 x 25 cm zbrojony podłużnie 4 # 12 (34 GS)

o $F_a = 4,52 \text{ cm}^2$, stżeniowa $\phi 6 (STO)$ co 8 i 18 cm

|w środku ściany
przy ścianach poprzecznych
i słupach pośrednich
na odległość 34 cm.

Uwaga :

Ściany piwnic można obsypać gruntem 14 dni

po wykonaniu stropu nad pomieszczeniem.

4. Fundamenty.

$$\underline{0,00 = 74,40 \text{ m n.p.m.}}$$

Grunty:

W miejscu lokalizacji pomieszczenia toalet (otwór 18) pod glebą o grubości 1,1 m, występują piaski drobne i średnie w stanie średniozagęszczonym $J_D = 0,35 - 0,45$ do końca odwiertu 6,0 m ppt = 72,1 m n.p.m.

Ławy fundamentowe będą posadowione w wykopie w skarpie na rzędnej $-0,50 = 73,90 \text{ m n.p.m.}$ - głębokość wykopu w skarpie 4,2 m.

Dane gruntowe - piasek średni, średniozagęszczony $J_D = 0,4$:

wg 1.6. $\underline{q_f = 0,245 \text{ MPa}}$

Warunek nośności gruntu I stanu granicznego:

$$q_{rs} \leq 0,9 \cdot 0,9 q_f = 0,81 \cdot 0,245 = \underline{0,195}$$

4.1. Ława fundamentowa pod ścianę wewnętrzną obciążoną stropem z obu stron rozpiętości 3,0 + 4,0 m.

Obc.

- ze stropu

$$2242 \cdot \frac{3,0 + 4,0}{2} =$$

$$7850 \text{ daN/m}$$

- ściana gr. 25 cm

- bloczki beton. 25 cm

$$0,25 \cdot 2200 \cdot 1,1 =$$

$$600 \text{ daN/m}^2$$

- glazura obustronnie

$$2 \times 20 \text{ daN/m}^2 \cdot 1,2 =$$

$$50 \text{ "}$$

$$650 \text{ daN/m}^2$$

$$650 \cdot 3,2 =$$

$$2080 \text{ "}$$

↓ c.d.

- ława fundamentowa 60 x 30 cm

$$0,60 \cdot 0,30 \cdot 2200 \cdot 1,1 =$$

450 "

$$q = 10\,380 \text{ daN/m}$$

$$q_{rs} = \frac{10\,380}{6\phi \cdot 100} = 1,73 \text{ daN/cm}^2 = 0,173 \text{ MPa} < 0,195 \text{ MPa}$$

Pod wszystkie ściany nośne przyjęto ławę szerokości 60 cm, wysokości 30 cm z betonu B 15 zbrojoną podłużnie w sposób ciągły prętami 4 #12 (34 GS) o $F_a = 4,52 \text{ cm}^2$ oraz stężeniami $\phi 6 (St0)$ co 30 cm.

Pod ławami dać podkład betonu B 10 gr. 10 cm z izolacją poziomą 2 x papa asfaltowa na bitizolu "G" (alternatywnie 1 x papa podkładowa samoprzylepna).

Powierzchnie pionowe ław i ścian w gruncie izolować smarowaniem bitizolami 1 x "R" + 1 x "P".

Uwaga :

1. Z ław fundamentowych wypuszczać zbrojenie ścian #12 (34 GS) co 20 cm (w dwóch płaszczyznach), zbrojenie słupów pośrednich 8 #12 (34 GS) oraz zbrojenie ścian oporowych #12 (34 GS) co 20 cm.

Uwaga :

1. Ściana oporowa stoi na ławie fundamentowej szerokości 60 cm, wysokość 30 cm zbrojonej podłużnie w sposób ciągły wg 4.1.
Z ławy wypaść zbrojenie pionowe ściany $\#12(34GS)$ co 20 cm, słupów skrajnych i pośredniego słupa $8\#12(34GS)$.
2. Na wysokości 1,54 m od ławy dać wieniec pośredni a górą ściany wieniec górny 24×24 cm zbrojone $4\#12(34GS)$ o $F_a = 4,52 \text{ cm}^2$ i strzemionami $\phi 6(St0)$ co 8 i 18 cm.

Gdańsk , listopad 2009
r...a