

OBLICZENIA STATYCZNE
do projektu budowlanego
ściany oporowej w miejscowości Kotulin

1. Obciążenia:

Obciążenia:

| Obciążenia stałe: | Obc. charakter. [kN] | Wsp.1 | Wsp.2 | Obc. obl. [kN] (stateczność) | Obc. obl. [kN] (nośność) |
|--|----------------------------|-------|-------|------------------------------------|--------------------------------|
| ciężar ściany pionowej $G1=0,25*2,3*24,0=$ | 13,8 | 0,9 | 1,1 | 12,42 | 15,18 |
| ciężar płyty fundamentowej $G2=[0,5*(0,25+0,30)*1,30+0,25*0,30]*24,0$ | 10,38 | 0,9 | 1,1 | 9,34 | 11,42 |
| ciężar gruntu (piasek średni wilgotny) $G3=1,10*2,20*19,0=$ | 45,98 | 0,8 | 1,2 | 36,78 | 55,18 |
| $G=G1+G2+G3=$ | 70,16 | | | 58,55 | 81,77 |

Obciążenie zmienne:

obciążenie naziomu (samochody ciężarowe
ciężkie z ładunkiem)

| | | | | | |
|---------------------|-------|-----|-----|-------|-------|
| $P1=1,0*10,0*1,10=$ | 11,00 | 0,8 | 1,2 | 8,80 | 13,20 |
| $G+P=$ | 81,16 | | | 67,35 | 94,97 |

Grunt nasypowy na płycie fundamentowej:

Piasek średni zagęszczony wilgotny

$$I_D=1,0 \rightarrow \Phi_u^{(n)}=36^\circ$$

Parcie boczne na 1 m długości ściany:

$$P_{n1}=10,0*\text{tg}^2(45^\circ-0,5*36^\circ)=2,60 \text{ kN/m}$$

$$P_{n2}=19,0*1,50*\text{tg}^2(45^\circ-0,5*36^\circ)=7,40 \text{ kN/m}$$

$$P_{n3}=10,0*0,60=6,0 \text{ kN/m}$$

2. Sprawdzenie stateczności ściany

Wartości obliczeniowe sił poziomych:

$$Zr_1=1,2*2,60*2,50=7,8 \text{ kN}$$

$$z_1=0,5*2,50=1,25 \text{ m}$$

$$Zr_2=1,2*7,40*1,50*0,5=6,66 \text{ kN}$$

$$z_2=\frac{1}{3}*1,50+1,0=1,5 \text{ m}$$

$$Zr_{2-2}=1,2*7,40*1,0=8,88 \text{ kN}$$

$$z_{2-2}=0,5*1,0=0,5 \text{ m}$$

$$Zr_3=10,0*0,60*0,60*0,5=1,8 \text{ kN}$$

$$z_3=\frac{1}{3}*0,60+1,0=1,2 \text{ m}$$

$$Zr_{3-3}=10,0*0,6*1,0=6,0 \text{ kN}$$

$$z_{3-3}=0,5*1,0=0,5 \text{ m}$$

Momenty od sił utrzymujących i wywracających:

$$M_{ur}=12,42*(0,5*0,25+0,20)+9,34*0,5*1,55+36,78*(0,5*1,10+0,45)=48,06 \text{ kNm}$$

$$M_{or}=7,8*1,25+6,66*1,5+8,88*0,5+1,8*1,2+6,0*0,5=29,3 \text{ kNm}$$

$$m_0=0,8$$

$$m_0*M_{ur}=0,8*48,06=38,4 > M_0=29,3 \text{ kNm (warunek spełniony)}$$

3. Sprawdzenie stateczności ściany na przesunięcie

Sumy sił obliczeniowych przeciwdziałających przesunięciu ściany oraz sił przesuujących:

$$Q_{tr}=\mu*\Sigma G_{ri}=0,45*(67,35+0,20*0,70*17,0*0,8)=31,2 \text{ kN}$$

$$Q_{tr}=\Sigma Z_{ri}=7,8+6,66+8,88+1,8+6,0=31,1 \text{ kN} < Q_{tr}=31,2 \text{ kN (warunek spełniony)}$$

4. Obliczenie przekrojów zbrojenia

$$\gamma_f=1,2*1,1=1,32$$

$$p_{r1}=1,32*2,60=3,43 \text{ kN/m}$$

$$p_{r2}=1,32*7,40=9,77 \text{ kN/m}$$

$$p_{r3}=1,2*0,60*10,0=7,2 \text{ kN/m}$$

Zbrojenie ściany pionowej

$$l_0=2,30\text{m}$$

$$M=3,43*0,5*2,30^2+0,5*1,6*9,77*(0,82+\frac{1}{3}*1,60)+9,77*0,82^2*0,5+0,5*0,60*7,2*(0,82+\frac{1}{3}*0,60)+7,2*0,82^2*0,5=28,53 \text{ kNm}$$

Wymiarowanie

$$b=100\text{cm} \quad h_0=25-6=19\text{cm}$$

beton kl. C25/30 stal kl. A-III

$$A_s=4,40 \text{ cm}^2$$

Przyjęto #12 co 20 cm $A_s=5,65 \text{ cm}^2$

Zbrojenie rozdzielcze Ø6 co 10 cm

Zbrojenie płyty fundamentowej

$$l_0=1,10\text{m}$$

$$q=(55,18+15,18):1,55=45,4 \text{ kN/m}$$

$$M=45,4*1,10^2*0,5=27,5 \text{ kNm}$$

Wymiarowanie

$$b=100\text{cm} \quad h_0=30-6=24\text{cm}$$

beton kl. C25/30 stal kl. A-III

$$A_s=3,34 \text{ cm}^2$$

Przyjęto #12 co 20 cm $A_s=5,65 \text{ cm}^2$

Zbrojenie rozdzielcze Ø6 co 28 cm

Obliczenia wykonała:
mgr inż. Hanna Piasecka