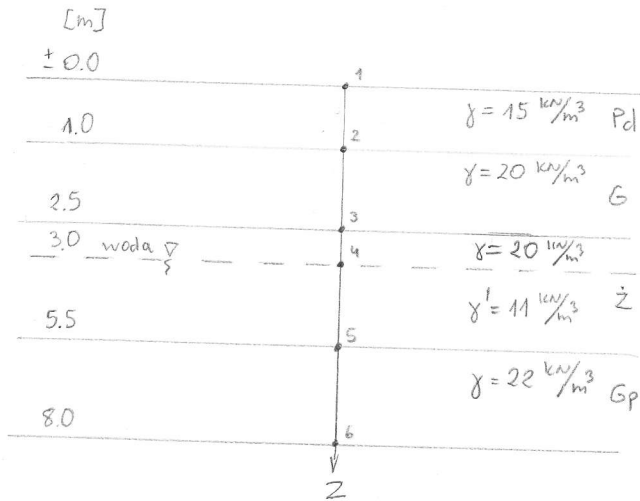


Składowa pionowa naprężenia $\sigma_{z\gamma}$ od ciężarów własnego gruntu.

Zadanie 1. Wyznaczyć rozkład $\sigma_{z\gamma}$ dla warunków gruntowych przedstawionych na rysunku. Uwzględnić tylko wartości efektywne.



$$\sigma_{z\gamma} = \gamma \cdot z$$

lub

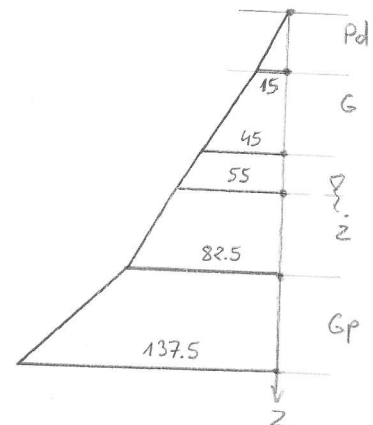
$$\sigma'_{z\gamma} = \gamma' \cdot z$$

Obliczenia prowadzimy w punktach charakterystycznych przekroju, tzn. na granicach uchylenych warstw gruntowych, uwzględniając zwięźdło wód gruntowych.

- 1) $z = 0 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{z\gamma} = 0 \text{ kPa}$
- 2) $z = 1 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{z\gamma} = 15 \cdot 1 = 15 \text{ kPa}$
- 3) $z = 2,5 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{z\gamma} = 15 \cdot 1 + 20(2,5 - 1) = 45 \text{ kPa}$
- 4) $z = 3,0 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{z\gamma} = 15 \cdot 1 + 20 \cdot (2,5 - 1) + 20(3 - 2,5) = 55 \text{ kPa}$
- 5) $z = 5,5 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{z\gamma} = 15 \cdot 1 + 20(2,5 - 1) + 20(3 - 2,5) + 11(5,5 - 3) = 82,5 \text{ kPa}$
- 6) $z = 8,0 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{z\gamma} = 15 \cdot 1 + 20(2,5 - 1) + 20(3 - 2,5) + 11(5,5 - 3) + 22(8 - 5,5) = 137,5 \text{ kPa}$

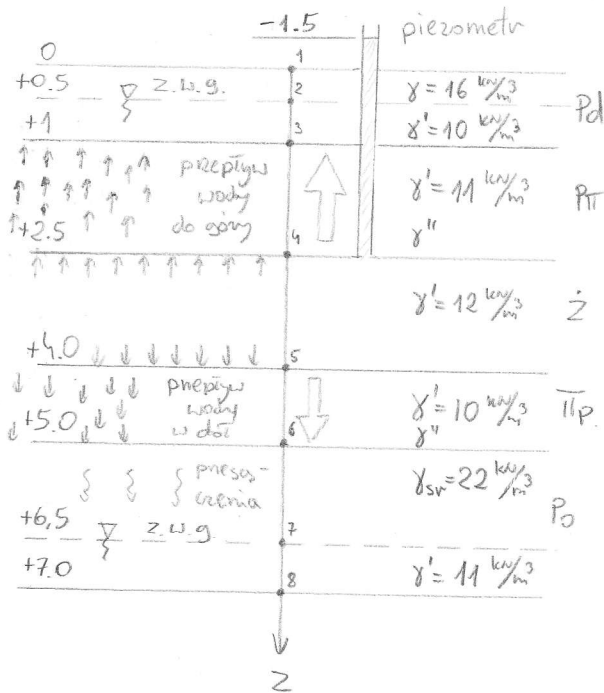
lub

- 1) $z = 0 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{z\gamma} = 0 \text{ kPa}$
- 2) $z = 1 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{z\gamma} = 15 \cdot 1 = 15 \text{ kPa}$
- 3) $z = 2,5 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{z\gamma} = 15 \text{ kPa} + 20(2,5 - 1) = 45 \text{ kPa}$
- 4) $z = 3 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{z\gamma} = 45 \text{ kPa} + 20(3 - 2,5) = 55 \text{ kPa}$
- 5) $z = 5,5 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{z\gamma} = 55 \text{ kPa} + 11(5,5 - 3) = 82,5 \text{ kPa}$
- 6) $z = 8 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{z\gamma} = 82,5 \text{ kPa} + 22(8 - 5,5) = 137,5 \text{ kPa}$



Zadanie 2.

Wyznaczyć rozkład wartości słabowej pionowej naprężenia σ'_{zs} dla warunków granitowo-wodnych przedstawionych na rysunku.



Wzory:

strata napow ΔH

dlugość filtracji l

gradient hydrauliczny $i = \frac{\Delta H}{l}$

ciśnienie sphywowe $j = i \cdot \gamma_w$ $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$

Gradient w warstwie P_{II} i ciśnienie sphywowe:

$$\Delta H = 0.5 - (-1.5) = 2 \text{ m}$$

$$l = 2.5 - 1 = 1.5 \text{ m}$$

$$i = \frac{2}{1.5} = 1.33 \quad j = 1.33 \cdot 10 = 13.3 \text{ kN/m}^3$$

Gradient w warstwie P_{II} i ciśnienie sphywowe:

$$\Delta H = 5 - (-1.5) = 6.5 \text{ m}$$

$$l = 5 - 4 = 1 \text{ m}$$

$$i = \frac{6.5}{1} = 6.5 \quad j = 6.5 \cdot 10 = 65 \text{ kN/m}^3$$

Ciążony objętościowe z uwzględnieniem ciśnienia sphywowego:

$$P_{II}: \gamma'' = \gamma' - j = 11 - 13.3 = -2.3 \text{ kN/m}^3$$

$$P_{II}: \gamma'' = \gamma' + j = 10 + 65 = 75 \text{ kN/m}^3$$

$$1) z = 0 \Rightarrow \sigma'_{zs} = 0 \text{ kPa}$$

$$2) z = 0.5 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{zs} = 16 \cdot 0.5 = 8 \text{ kPa}$$

$$3) z = 1 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{zs} = 8 + 10 \cdot (1 - 0.5) = 13 \text{ kPa}$$

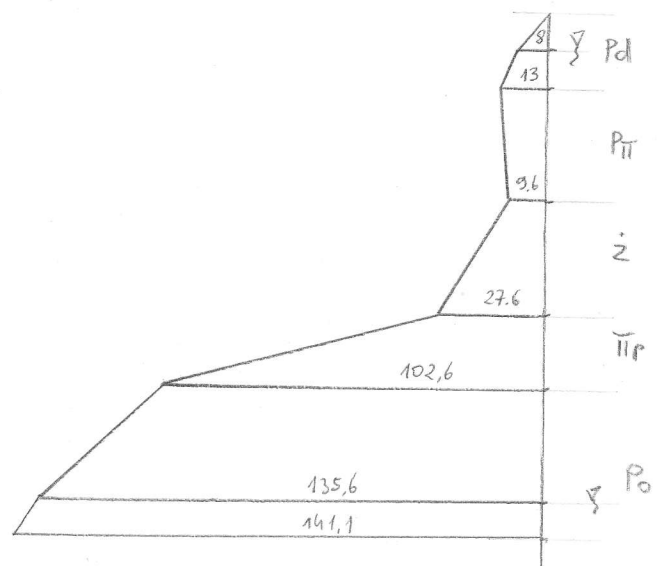
$$4) z = 2.5 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{zs} = 13 + (-2.3) \cdot (2.5 - 1) = 9.6 \text{ kPa}$$

$$5) z = 4 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{zs} = 9.6 + 12 \cdot (4 - 2.5) = 27.6 \text{ kPa}$$

$$6) z = 5 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{zs} = 27.6 + 75 \cdot (5 - 4) = 102.6 \text{ kPa}$$

$$7) z = 6.5 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{zs} = 102.6 + 22 \cdot (6.5 - 5) = 135.6 \text{ kPa}$$

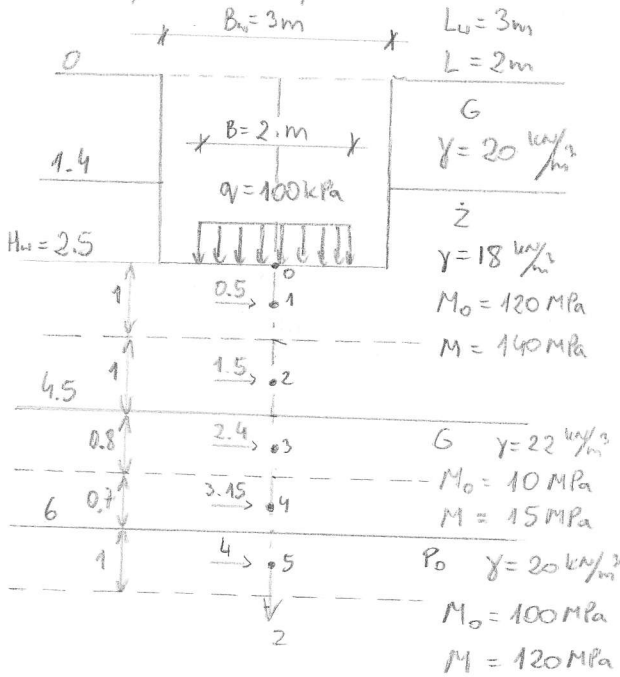
$$8) z = 7 \text{ m} \Rightarrow \sigma'_{zs} = 135.6 + 11 \cdot (7 - 6.5) = 141.1 \text{ kPa}$$



Zadanie 3.

Metoda jednoosiowych odkształceń

Wyznaczyć osiadanie podłoża pod fundamentem bezpośrednim dla warunków przedstawionych na rysunku.



wzory

$$S_i = S_i' + \lambda S_i''$$

$\lambda = 0$ jeśli obciążenie q jest przyłożone w osie krótszym niż 1m od odciążenia \bar{q} ,

$$S_i' = \frac{\sigma_{zd} \cdot h_i}{M_{0i}}$$

w przeciwnym razie $\lambda = 1$

$$S_i'' = \frac{\sigma_{zi} \cdot h_i}{M_i}$$

talce postępowania:

1° Dyskretyzacja podłoża paskami o $h \leq 0.5B$

2° Wyznaczenie wartości dla środków pasek:

$$\bar{\sigma}_{zs} = \eta_m \bar{q} \quad \sigma_{zs} = \gamma \cdot z$$

$$\sigma_{zq} = \eta_m \cdot q$$

owaz σ_{zs} i σ_{zd} wg reguły:

- jeśli $\sigma_{zq} \geq \bar{\sigma}_{zs}$ to

$$\sigma_{zd} = \sigma_{zq} - \bar{\sigma}_{zs}$$

$$\bar{\sigma}_{zs} = \bar{\sigma}_{zq}$$

- jeśli $\sigma_{zq} < \bar{\sigma}_{zs}$ to:

$$\sigma_{zd} = 0$$

$$\bar{\sigma}_{zs} = \sigma_{zq}$$

3° Obliczenie wartości σ_{zi} i s_i

do górszokosci, w której zachowany jest warunek:

$$\sigma_{zd} > 0.3 \bar{\sigma}_{zs}$$

4° Suma osiadań pasiek jest osiadeniem podłoża

$$S = \sum s_i$$

$$\bar{q} = \bar{\sigma}_{zs}^{(zs)} = 1.4 \cdot 20 + (2.5 - 1.4) \cdot 18 = 47.8 \text{ kPa}$$

$$\frac{L_u}{B_u} = \frac{3}{3} = 1 \quad \frac{L}{B} = \frac{2}{2} = 1$$

$$0) z = 0 \text{ m} \quad \frac{z}{B} = \frac{z}{B_u} = 0 \Rightarrow \eta_m = 1.0$$

$$\sigma_{zs} = \bar{q} = 47.8 \text{ kPa} \quad 0.3 \bar{\sigma}_{zs} = 0.3 \cdot 47.8 = 14.34 \text{ kPa}$$

$$\bar{\sigma}_{zs} = 1.0 \cdot 47.8 = 47.8 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{zq} = 1.0 \cdot 100 = 100 \text{ kPa} \quad \sigma_{zq} > \bar{\sigma}_{zs}$$

$$\sigma_{zd} = 100 - 47.8 = 52.2 \text{ kPa} > 14.34 \text{ kPa}$$

$$\bar{\sigma}_{zs} = \bar{\sigma}_{zq} = 47.8 \text{ kPa}$$

$$1) z = 0.5 \text{ m} \quad \frac{z}{B} = \frac{0.5}{2} = 0.25 \Rightarrow \eta_m = 0.93$$

$$\frac{z}{B_u} = \frac{0.5}{3} = 0.17 \Rightarrow \eta_m^u = 0.98$$

$$\bar{\sigma}_{zs} = 47.8 + 0.5 \cdot 18 = 56.8 \text{ kPa} \quad 0.3 \bar{\sigma}_{zs} = 17.04 \text{ kPa}$$

$$\bar{\sigma}_{zs} = 0.98 \cdot 47.8 = 46.8 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{zq} = 0.93 \cdot 100 = 93 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{zd} = 93 - 46.8 = 46.2 \text{ kPa} > 17.04 \text{ kPa}$$

$$\bar{\sigma}_{zs} = \bar{\sigma}_{zq} = 46.8 \text{ kPa}$$

$$2) z = 1.5 \text{ m} \quad \frac{z}{B} = \frac{1.5}{2} = 0.75 \Rightarrow \eta_m = 0.48 \quad \frac{z}{B_{cl}} = \frac{1.5}{3} = 0.5 \Rightarrow \eta_m^u = 0.70$$

$$\sigma_{2g} = 56.8 + (1.5 - 0.5) \cdot 18 = 74.8 \text{ kPa} \quad 0.3\sigma_{2g} = 22.44 \text{ kPa}$$

$$\bar{\sigma}_{2g} = 0.70 \cdot 74.8 = 52.36 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{2q} = 0.48 \cdot 100 = 48 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{2d} = 48 - 52.36 = -4.36 \text{ kPa} < 22.44 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{2s} = \bar{\sigma}_{2g} = 52.36 \text{ kPa}$$

WARUNEK SPEŁNIONY. MOŻNA ZAKOŃCZYĆ
OBLICZENIA NA TYM PASKU

$$3) z = 2.4 \text{ m} \quad \frac{z}{B} = \frac{2.4}{2} = 1.2 \Rightarrow \eta_m = 0.26 \quad \frac{z}{B_{cl}} = \frac{2.4}{3} = 0.8 \Rightarrow \eta_m^u = 0.45$$

$$\sigma_{2g} = 74.8 + 0.5 \cdot 18 + 0.4 \cdot 22 = 92.6 \text{ kPa} \quad 0.3\sigma_{2g} = 27.78 \text{ kPa}$$

$$\bar{\sigma}_{2g} = 0.45 \cdot 92.6 = 41.67 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{2q} = 0.26 \cdot 100 = 26 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{2d} = 26 - 41.67 = -15.67 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{2s} = \bar{\sigma}_{2g} = 41.67 \text{ kPa}$$

Obliczenie osiadań!

$$s_1' = \frac{46.2 \cdot 1}{120 \cdot 10^3} = 0.39 \cdot 10^{-3} \quad s_2' = \frac{14.5 \cdot 1}{120 \cdot 10^3} = 0.12 \cdot 10^{-3} \quad s_3' = \frac{4.5 \cdot 0.8}{10 \cdot 10^3} = 0.36 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$s' = 0.39 + 0.12 = 0.51 \text{ mm} \quad , \text{ jeśli uwzględnimy 3 paski to: } s' = 0.51 + 0.36 = 0.87 \text{ mm}$$

$$s_1'' = \frac{46.8 \cdot 1}{140 \cdot 10^3} = 0.33 \cdot 10^{-3} \quad s_2'' = \frac{33.5 \cdot 1}{140 \cdot 10^3} = 0.24 \cdot 10^{-3} \quad s_3'' = \frac{21.5 \cdot 0.8}{15 \cdot 10^3} = 1.13 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$s'' = 0.33 + 0.24 = 0.57 \text{ mm} \quad , \text{ jeśli uwzględnimy 3 paski to: } s'' = 0.57 + 1.13 = 1.7 \text{ mm!}$$

$$\text{Osiedlenia dla } \lambda = 0 : \quad s = 0.51 \text{ mm} \quad (0.87 \text{ mm})$$

$$\text{dla } \lambda = 1 : \quad s = 0.51 + 0.57 = 1.08 \text{ mm} \quad (0.87 + 2 = 2.87 \text{ mm})$$