

Mechanika Gruntów i Fundamentowanie (III rok, sem. V)

Kolokwium nr 1:

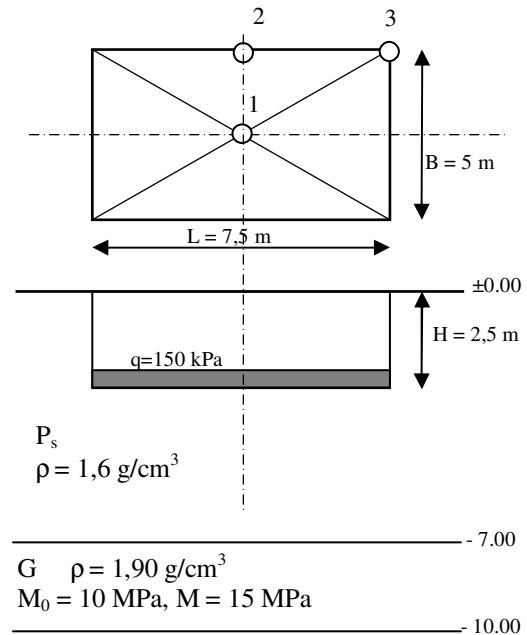
Zadanie 1.

Korzystając z nomogramów wartości współczynników zaniku naprężenia η obliczyć naprężenie σ_{zq} w wyniku obciążenia powierzchni prostokątnej wiotkiej płyty o wymiarach $B \times L$ obciążeniem równomiernie rozłożonym q . Wykonać obliczenia pod punktami 1, 2 i 3 w stropie i spągu warstwy gliny.

$B = 5 \text{ m}$; $L = 7,5 \text{ m}$
 $q = 150 \text{ kPa}$

Zadanie 2.

Obliczyć osiadania wtórne i pierwotne warstwy gliny pod środkiem płyty fundamentowej wykonanej w wykopie. Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0 = 10 \text{ MPa}$, edometryczny moduł ścisłości wtórnej $M = 15 \text{ MPa}$. Przyjąć, że nastąpi odprężenie podłoża ($\lambda = 1.0$).



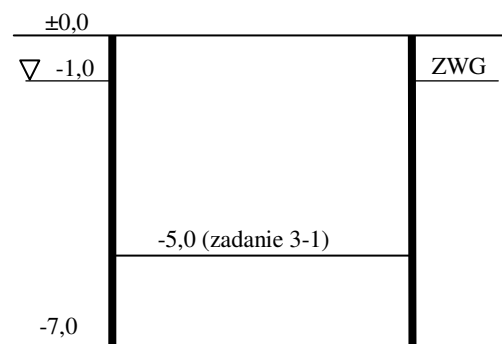
Zadanie 3-1.

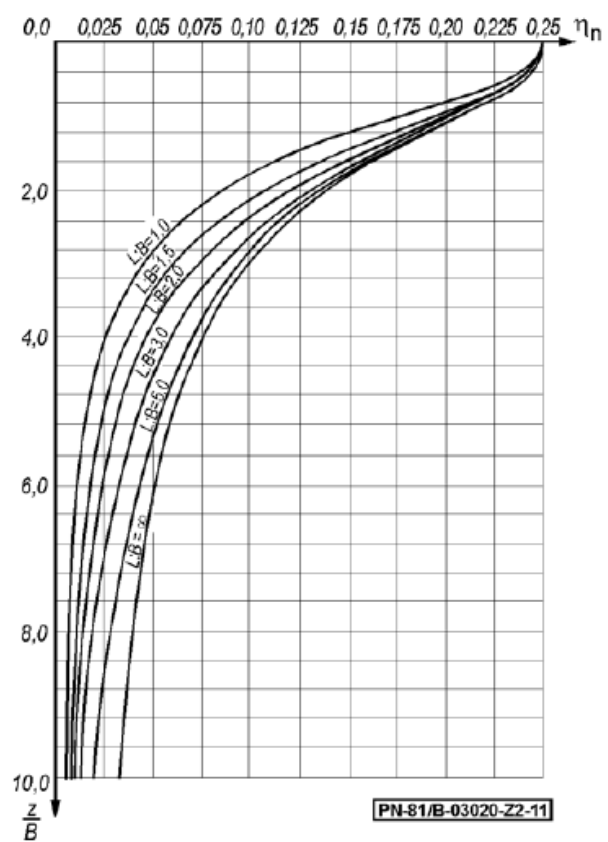
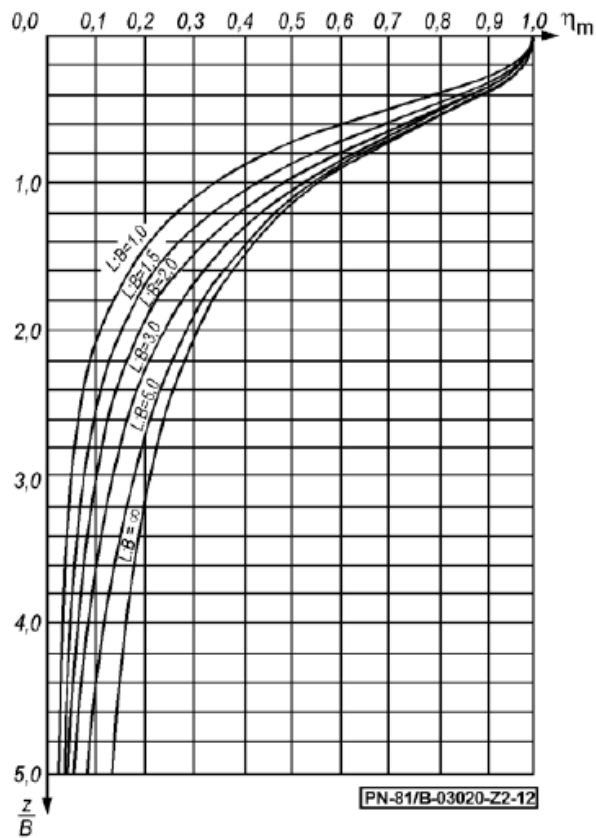
Metodą najkrótszej drogi filtracji obliczyć objętość wody dopływającej w ciągu jednej godziny do wykopu zabezpieczonego ściankami szczelnymi przyjmując, że poziom wody w wykopie na skutek ciągłego pompowania ustala się na poziomie dna wykopu. Wymiary wykopu w planie $10\text{m} \times 10\text{m}$. Współczynnik filtracji gruntu, w którym wykonano wykop wynosi $k = 10^{-4} \text{ m/s}$.

Zadanie 3-2.

Obliczyć maksymalną głębokość wykopu fundamentowego w gruncie o $\rho' = 1,1 \text{ g/cm}^3$, przy której zapewniona będzie stateczność dna wykopu ze współczynnikiem pewności $F = 2,0$. Głębokość wbicia ścianki szczelnej wynosi $-7,0 \text{ m}$, zwierciadło wody gruntowej znajduje się na poziomie $-1,0 \text{ m}$ ppt.

$$F = \frac{\gamma'}{j} = \frac{\gamma'}{i \cdot \gamma_w}$$





Rozwiązania:

Zadanie 1.

$$q = 150 \text{ kPa}$$

Strop warstwy gliny: $Z = 4,5 \text{ m}$

Spąg warstwy gliny: $Z = 7,5 \text{ m}$

Punkt 1.

$$B = 5 \text{ m}; L = 7,5 \text{ m}$$

$$L/B = 1,5$$

$$Z = 4,5 \text{ m} \rightarrow Z/B = 0,9 \rightarrow \eta_m = 0,483$$

$$\sigma_{qz} = 72,45 \text{ kPa}$$

$$Z = 7,5 \text{ m} \rightarrow Z/B = 1,5 \rightarrow \eta_m = 0,245$$

$$\sigma_{qz} = 36,75 \text{ kPa}$$

Punkt 2.

$$(B_1 = 2,5 \text{ m}; L_1 = 5,0 \text{ m})$$

$$L_1/B_1 = 2$$

$$Z = 4,5 \text{ m} \rightarrow Z/B_1 = 1,8 \rightarrow \eta_n = 0,133$$

$$\sigma_{qz} = 2 \cdot 0,133 \cdot 150 = 40,0 \text{ kPa}$$

$$Z = 7,5 \text{ m} \rightarrow Z/B_1 = 3,0 \rightarrow \eta_n = 0,073$$

$$\sigma_{qz} = 2 \cdot 0,073 \cdot 150 = 22,0 \text{ kPa}$$

Punkt 3.

$$B = 5 \text{ m}; L = 7,5 \text{ m}$$

$$L/B = 1,5$$

$$Z=4,5 \text{ m} \rightarrow Z/B = 0,9 \rightarrow \eta_n = 0,204$$

$$\sigma_{qz} = 0,204 \cdot 150 = 30,6 \text{ kPa}$$

$$Z=7,5 \text{ m} \rightarrow Z/B = 1,5 \rightarrow \eta_n = 0,145$$

$$\sigma_{qz} = 0,145 \cdot 150 = 21,75 \text{ kPa}$$

Zadanie 2.

W poziomie posadowienia, $Z=0$

$$\sigma_{pz} = 2,5 \cdot 1,6 \cdot 9,81 = 39,24 \text{ kPa}$$

Środek fundamentu - punkt1:

$$B=5\text{m}, L=7,5\text{m}$$

Max. miąższość warstwy obliczeniowej $h = 0.5B = 2,5 \text{ m}$

Przyjmuję podział warstwy gliny na dwie warstwy obliczeniowe o $h = 1,5 \text{ m}$

Warstwa 1. Rzędna środka warstwy: $Z=5,25$

$$L/B = 1,5; \quad Z/B=1,05 \rightarrow \eta_m = 0,404$$

$$\sigma_{zs} = 39,24 \cdot 0,404 = 15,83 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{zq} = 150 \cdot 0,404 = 60,53 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{zd} = 60,53 - 15,83 = 44,70 \text{ kPa}$$

Warstwa 2. Rzędna środka warstwy: $Z=6,75 \text{ m}$

$$L/B = 1,5; \quad Z/B=1,35 \rightarrow \eta_m = 0,287$$

$$\sigma_{zs} = 39,24 \cdot 0,287 = 11,26 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{zq} = 150 \cdot 0,287 = 43,04 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{zd} = 43,04 - 11,26 = 31,78 \text{ kPa}$$

$$S' = (1,5 \cdot 44,70 + 1,5 \cdot 17,44) / 10 = 6,70 + 4,77 = 11,47 \text{ mm}$$

$$S'' = (1,5 \cdot 31,78 + 1,5 \cdot 11,26) / 15 = 1,58 + 1,13 = 2,71 \text{ mm}$$

$$S = 14,2 \text{ mm}$$

Zadanie 3-1.

$$Q = v \cdot A \cdot T = k \cdot i \cdot A \cdot T = k \cdot \frac{\Delta H}{L} \cdot A \cdot t$$

Najkrótsza droga filtracji: $L = 7,0 - 1,0 + 7,0 - 5,0 = 8,0 \text{ m}$

$$\Delta H = 5,0 - 1,0 = 4,0 \text{ m}$$

$$Q = 10^{-4} \cdot 0,5 \cdot 100 \cdot 3600 = 18 \text{ m}^3$$

Zadanie 3-2.

$$F = \frac{\gamma'}{j} = \frac{\gamma'}{i \cdot \gamma_w} = \frac{\gamma' \cdot L}{\Delta H \cdot \gamma_w} = 2,0$$

X – poszukiwana maksymalna głębokość wykopu

Najkrótsza droga filtracji: $L = 7,0 - 1,0 + 7,0 - X = 13,0 - X$

$$\Delta H = X - 1,0$$

$$F = \frac{\gamma' \cdot L}{\Delta H \cdot \gamma_w} = \frac{\gamma' \cdot (13,0 - X)}{\gamma_w \cdot (X - 1,0)} \Rightarrow F \gamma_w X - F \gamma_w = 13,0 \gamma' - X \gamma' \Rightarrow X = \frac{13,0 \gamma' + F \gamma_w}{F \gamma_w + \gamma'}$$

$$X = 159,903 / 30,411 = 5,26 \text{ m}$$