

## Obliczenie ilości wód drenarskich dla budynku DS-18 i DS-19

### **1. Zakres opracowania obliczeniowego:**

**Zakres obejmuje** ustalenie przepływu wewnętrznego wód podpowierzchniowych, na przedmiotowym terenie prowadzonej inwestycji w celu ustalenia przepływów maksymalnych do drenażu poziomego odprowadzającego wody podpowierzchniowe i ewentualne przesiąkanie wód opadowych wokół budynku.

### **2. Podstawy formalno-merytoryczne wykonanych obliczeń.**

**Ze względu na brak normatywów technicznych** oraz przepisów z zakresu ustalenie miarodajnego odpływu wód podpowierzchniowych i opadowych. Analizę oparto na wiedzy technicznej z zakresu geotechniki i hydrologii przedstawionej w ogólnodostępnej literaturze technicznej a także wiedzy inżynierskiej oraz opartej na sprawdzonej badaniami empirycznymi metodyce obliczeń. Jako podstawa posłużył podręcznik akademicki wydany przez Wydawnictwa Komunikacji i Łączności w Warszawie z roku 2005. Wydanie 7. „Zarys Geotechniki” Zenona Wiłuna.

Jako podstawa do ustalenia parametrów gruntowych posłużyła Opinia geotechniczna dla projektowanego remontu wraz z przebudową budynku DS-19 na terenie Miasteczka Studenckiego AGH na dz nr 333/7 w Krakowie opracowaną przez uprawnionego geologa mgr inż. Michała Potempę.

### **3. Dane gruntowo-wodne przedmiotowego terenu.**

Jako wyciąg z przygotowanej dokumentacji geotechnicznej:

W przedmiotowym rejonie wydzielono 1 warstwę geotechniczną, którą określono na podstawie litologii, jak również stratygrafii utworów oraz różnic parametrów geotechnicznych:

**I warstwa geotechniczna** – glina pylasta, szara i brunatna twardoplastyczna, wilgotna. Warstwa glin pylastych, twardoplastycznych zalega poniżej gleby i piasków gliniastych do głębokości 0,70 – 3,00 m p.p.t.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego przyjęte do obliczenia nośności podłoża gruntowego dla w/w warstwy:

$$w_n = 20,0 \%$$

$$\rho = 2,10 \text{ t/m}^3$$

$$\rho_s = 2,68 \text{ t/m}^3$$

$$I_L = 0,12$$

$$c_u = 34,66 \text{ kPa}$$

$$\varphi_u = 19,8^\circ$$

$$M_o = 45471 \text{ kPa}$$

$$M = 60613 \text{ kPa}$$

$$E_o = 34558 \text{ kPa}$$

(dane przyjęto metodą A i C według PN-81/B-03020)

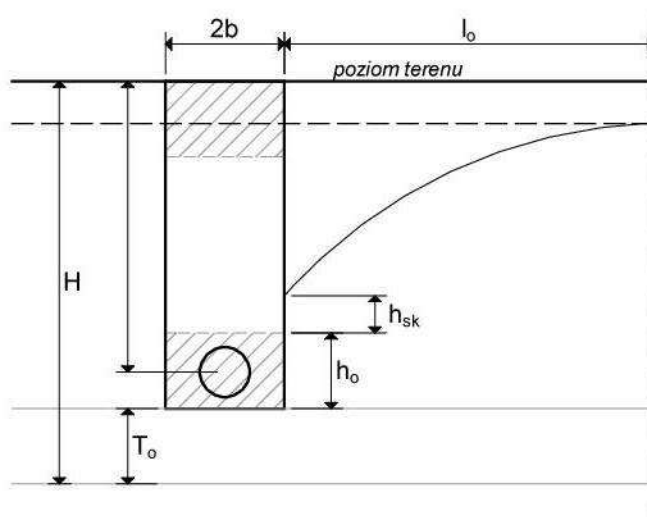
#### 4. Metodyka obliczeń ustalenia odpływu wód drenarskich.

Na podstawie zaleceń „Zarys geotechniki” Z. Wiłuna do ustalenia odpływu właściwego wód drenarskich przyjęto dwie metody. Metodę dokładną opartą na teorii przepływu wód gruntowych oraz obciążenia drenażu poziomego napływem wód gruntowych prowadzonego warstwą wodonośną po stropie warstw nieprzepuszczalnych dla założeń przyjętych z dokumentacji geotechnicznej.

Oraz metodą przybliżoną opartą na wzorze uproszczonym określającym jednostkowe obciążenie drenażu na podstawie wzorów Kostiakowa.

Ze względu na parametryczne ustalenia własności gruntowych bez prowadzenia badań zarówno bezpośrednich jak i pośrednich dla przepływu wody w gruncie, założono ustalenie odpływu na podstawie znanych metod opartych na wzorach empirycznych. A następnie przyjęcie wartości bardziej niekorzystnej dla ustalenia wymiarowania właściwych przepływów w układzie hydraulicznym drenażu i projektowanego przyłącza kanalizacyjnego.

#### 5. Metoda I (dokładna)



RYS. 1 Schemat obliczeniowy

$L_o$  – zasięg lejka depresji

$H$  – głębokość do warstwy poziomej przewidywanego wód gruntowych

$$q_1 = \frac{k \cdot (i_o + i_s)}{2} \cdot (H - T_o + h_o) + k \cdot \alpha_d \cdot (H - T_o - h_o)$$

$i_o$  – spadek hydrauliczny, dla glin w przedziale 0,05÷0,100

$$L_o = \frac{H - H_o}{i_o}$$

$$h_o = \gamma \cdot H$$

$\gamma$  - dla glin w przedziale 0,026÷0,053

$$\alpha = \frac{L_o}{L_o + b} \quad \beta = \frac{L_o}{T_o}$$

$$L_o = \frac{H - h_o}{i_o} = \frac{2.0 - 0.137}{0.10} = 18.94$$

$$h_o = \gamma \cdot H = 0.053 \cdot 2\text{m} = 0.106\text{m}$$

$$\alpha = \frac{18.94}{18.94 + 0.5} = 0.97$$

$$\beta = \frac{18.94}{1.35} = 14.02$$

$$k = 10^{-6}$$

**Odpływ całkowity ustalony jednostkowo na jedną stronę drenażu, następnie powiększony o stronę drugą i obejmujący całą długość 147 m.b. układu drenażowego**

$$q_1 = \frac{10^{-4} \cdot 0.10}{2} \cdot (2 - 1.35 + 0.106) + 10^{-8} \cdot 0.1 \cdot (2 - 1.35 - 0.106) = 9.64 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

6. Metoda II (uproszczona) oparta na wzorze Kostiakowa.

$$q = 0.7 \cdot \frac{\frac{\pi}{2} \cdot k \cdot H_1}{\ln\left(\frac{R}{\gamma_p}\right)} \quad [\text{m}^3/\text{d}/\text{m}]$$

$$R = R_{\max} = 2 \cdot S_{\max} \cdot \sqrt{k \cdot H_{\max}}$$

$$q = 0.7 \cdot \frac{\frac{\pi}{2} \cdot 0.0864 \cdot 1.25}{\ln\left(\frac{70\text{m}}{0.10}\right)} = \frac{0.169}{4.605} = 0.03 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$$

**Odpływ całkowity ustalony dla całości 147 m.b. całego ciągu drenarskiego**

$$q = 147 \cdot 0.03 = 4.41 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} \quad q = 4.372 \frac{\text{dm}^3}{\text{s}} = 15.73 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

## **7. Wyniki obliczeń.**

Zgodnie z założeniem obliczeniowym przyjętym w punkcie 4. Jako bardziej niekorzystny ustalono odpływ na podstawie uproszczonego wzoru Kostiakowa całkowity na poziomie 15.73 uwzględniający wpływ gruntu w postaci jednego uogólnionego parametru oraz założony zasięg drenażu. Wynik z obliczeń dokładnych jest wartością niższą.

**Zakłada się zaprojektowanie systemu drenażu i odprowadzenia na podstawie ustalonej wartości bardziej niekorzystnej wynoszącej  $q = 15.73 \text{ m}^3/\text{h}$ .**