

**LABOS** Sylwia Majer

nr konta 95 1030 0019 0109 8530 0030 3478

ul. Perseusza 9 NIP 852 219 93 87

71-781 SZCZECIN tel. 505 142023, 501 467864 labos.laboratorium@gmail.com

---



## **Projekt Geotechniczny**

**obiekt: Przebudowa sieci wodociągowej w ul. Abramowskiego w  
Szczecinie**

**Zlecniodawca:** „INWOD” Inżynieria Środowiska Wodnego  
Projektowanie i Nadzory  
mgr inż. Waldemar Łągiewka  
ul. Szkolna19b  
73 - 108 Kobylanka

**Wykonawca:** Labos Sylwia Majer  
ul. Perseusza 9,  
71-781 Szczecin

**Opracowanie:** dr inż. Stanisław Majer

*Szczecin czerwiec 2020*

## 1. PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi zlecenie firmy „INWOD” Inżynieria Środowiska Wodnego Projektowanie i Nadzory mgr inż. Waldemar Łągiewka ul. Przebudowa sieci wodociągowej w ul. Abramowskiego w Szczecinie.

W związku z zakwalifikowaniem planowanej inwestycji do drugiej kategorii geotechnicznej, zgodnie z art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane oraz Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych konieczne jest dla ww. zadania sporządzenie *Projektu Geotechnicznego*.

Celem opracowania jest ustalenie na podstawie wcześniejszych opracowań m.in.:

- prognozy zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie,
- określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych,
- specyfikacji badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót geotechnicznych

## 2. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- [2.1] Dokumentacja ustalająca geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych  
Opinia geotechniczna i Dokumentacja Badań podłoża wykonana przez Labos Sylwia Majer, Szczecin czerwiec 2020
- [2.2] PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia
- [2.3] PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe
- [2.4] PN-B-04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- [2.5] PN-B-03020:1981. Grunty Budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- [2.6] PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
- [2.7] PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- [2.8] Rozporządzenie w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych Dz.U. z 2012 poz. 463. z dn. 27 kwietnia 2012

## 3. OPIS TERENU I OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Obszar badań zlokalizowany jest na osiedlu Pogodno w Szczecinie. Ulica Abramowskiego przebiega na południe od ulicy Mickiewicza. Na obszarze tym dominuje mieszkalna zabudowa przedwojenna.. W ramach inwestycji planowana jest wodociąg DN125 wraz z przyłączami i podejściami do hydrantów. Dokumentowany teren jest pochylony w kierunku północnym. Rzeźba obszaru w rejonie badań jest wynikiem procesów, zachodzących w końcowej fazie deglacji lądolodu zlodowacenia północnopolskiego (bałtyckiego). Omawiany teren położony jest na obszarze wysoczyzny morenowej na której rozwinął się pagór kemowy. Pagór kemowy zbudowany jest głównie z piasków i żwirów,. W toku prowadzonych badań (czerwiec 2020 r.) wody gruntowej do głębokości 2,0m nie nawiercono.

## 4. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW

W ramach planowanej inwestycji przewidziano wymianie istniejącego wodociągu Dn 125 wraz przyłączami i podejściami do Hydrantów na całej długości ulicy Abramowicza. Głębokość ułożenia sieci w przedziale 1,2 – 1,6 m. Większość robót będzie prowadzona w wykopie otwartym z odtworzeniem nawierzchni.

## 5. PROJEKT GEOTECHNICZNY

### 5.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Z uwagi na planowany rodzaj posadowienia projektowanych obiektów – przewody wodociągowe przewiduje się główne przyczyny możliwych zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie prowadzenia inwestycji:

- zmiany spowodowane zmianą zagęszczenia gruntów,
- zmiany właściwości podłoża gruntowego na skutek przemarzania (dotyczy tylko warstwy gruntów nasypowych piasków humusowych i nasypów warstw przypowierzchniowych).

### 5.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

W Dokumentacji badań podłoża gruntowego i opinii geotechnicznej [2.1] wydzielono warstwy geotechniczne, dla których podano wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych. W przypadku prowadzenia obliczeń wg polskich norm a nie Eurokodów, jako podstawę przyjęcia parametrów obliczeniowych gruntów należy przyjąć sposób podany w normie PN-B-03020: 1981 [2.6] dla metody B -  $\gamma_m=1\pm0,1$ , jeżeli obliczenia będą prowadzone wg norm PN-EN zaleca się zastosowanie współczynników częściowych jak w załączniku 1 do niniejszego projektu

Podłoże gruntowe planowanej inwestycji zostało zbadane w zakresie ustalonym wspólnie z Projektantem, a wyniki zawarte zostały w dokumentacji [2.1]. Dokumentacja ta zawiera m.in. Tabelę: podział geotechniczny – t.j. zestawienie parametrów geotechnicznych. To zestawienie charakterystycznych ( $x^{(n)}$ ) parametrów geotechnicznych dołączono (załącznik nr 1 - *Podział geotechniczny*) do niniejszego Projektu Geotechnicznego.

W przypadku prowadzenia obliczeń wg „starych”, krajowych norm należy wykorzystać dane (parametry charakterystyczne) zawarte w załączniku nr 1 - *Podział geotechniczny* oraz współczynniki bezpieczeństwa wg tych norm. W przypadku prowadzenia obliczeń zgodnie z normą Eurokod-7 [2.7]. Należy wykorzystać parametry charakterystyczne podane w dokumentacji [2.1] (załącznik nr 1) oraz częściowe współczynniki bezpieczeństwa, zgodne z normą, podane w niniejszym opracowaniu (załącznik nr 2).

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa, określone w normatywnym, obowiązującym załączniku A do normy: PN-EN 1997-1 (maj 2008): Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne [2.7] zamieszczono w załączniku 2 do niniejszego Projektu. Współczynniki częściowe  $\gamma$  do stanów granicznych nośności w trwałych i przejściowych sytuacjach obliczeniowych należy przyjmować zgodnie z tym załącznikiem A do normy [2.7] oraz z wartościami podanymi w załączniku nr 2.

Podział geotechniczny podłoża:

- warstwa I – piski drobne średniozagęszczone
- warstwa II – Piaski średnie i grube o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,5$ .

### 5.3. Określenie oddziaływań od gruntu

Zgodnie z zapisami PN-EN 1991-2:2007 Eurokod 1 pkt 2.4.2. do oddziaływań geotechnicznych związanych z gruntem należy zaliczyć przede wszystkim:

- ciężar gruntu i wody,
- parcie gruntu i wody gruntowej
- ciśnienia wody gruntowej, ciśnienie spływowe,
- pęcznienie i skurcz spowodowane przez zmiany wilgotności,
- przemieszczenia związane z pełzaniem, osuwaniem lub osiadaniem gruntu,
- przemieszczenia związane z degradacją, zmianami w składzie mineralnym, samozagęszczaniem i rozpuszczaniem gruntu,
- skutkiem działania temperatury w tym zamarzania,

Na podstawie analizy warunków gruntowych i planowanego sposobu posadowienia obiektu: podstawowym oddziaływaniem na obudowy wykopu parcie gruntu. Obciążenie wywołane parciem gruntu na kanały instalacyjne powinno zostać uwzględnione w obliczeniach statycznych projektu sieci kanalizacyjnej. W odniesieniu do elementów zabezpieczenia wykopów za pomocą obudów przestawnych parcie czynne gruntu w wykopie można obliczać wg zaleceń zawartych w Polskich Normach lub z wykorzystaniem metody stanów granicznych Rankine'a.

#### *5.4. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego*

Model podłoża gruntowego przyjęto na podstawie badań polowych i opracowań kameralnych wykonanych w ramach wcześniejszych opracowaniach. Układ warstw gruntu pod projektowanym obiektem przedstawiono w Dokumentacji badań podłoża gruntowego z Opinią geotechniczną [2.1].

#### *5.5. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności*

Z uwagi na stwierdzone warunki gruntowo-wodne podłoże jest nośne. Nośność podłoża na głębokości ułożenia gazociągu wynosi minimum 200kPa. W przypadku szczegółowych obliczeń nośności i osiadań należy przyjąć dane takie jak przekroje normalne, przebieg niwelety wodociągu, przekrój konstrukcyjny, przekroje instalacyjne.

Przekazane wartości obciążeń powinny uwzględniać oddziaływania od:

- Ciężaru własnego gruntu
- Ciężaru własnego i użytkowego urządzeń kanalizacyjnych,
- Obciążenia technologicznego.

Wartości obciążeń, w zależności od rodzaju obliczeń, należy skorygować częściowymi współczynnikami korekcyjnymi zgodnymi z pkt. 5.2 niniejszego opracowania. Nośność podłoża gruntowego będzie w tym przypadku wynikiem właściwości mechanicznych podłoża gruntowego jak i zagłębienia projektowanych obiektów pod powierzchnią terenu.

#### *5.6. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych*

Wszystkie roboty ziemne należy wykonywać pod nadzorem geotechnicznym. Nadzór geotechniczny powinien być prowadzony przez zatwierdzone laboratorium badawczego posiadającego osoby, które kwalifikują się odpowiednim doświadczeniem w badaniach robót

ziemnych i ocenie podłoża gruntowego, potwierdzone odpowiednimi certyfikatami stwierdzającymi kwalifikacje zawodowe (np. odbycie odpowiednich kursów)

Badania kontrolne winny obejmować:

- Kontrolę prawidłowości wykonania wykopów w planie i w profilu.
- Badania zagęszczenia poszczególnych warstw podsypki, obsypki i zasypki przewodów instalacyjnych
- Badania zagęszczenia i nośności warstw konstrukcyjnych drogi

Przykładowe wartości wymaganego wskaźnika zagęszczenia w wykopie instalacyjnym:

- $I_s = 0,97$  do głębokości  $h=1,20\text{m}$  licząc od projektowanej powierzchni terenu
- $I_s = 0,95$  poniżej głębokości  $h=1,20\text{m}$  licząc od projektowanej rzędnej nawierzchni jezdni;
- $I_s = 1,0$  do głębokości  $h=0,70\text{m}$  pod drogami

#### *5.7. Określenie szkodliwego oddziaływań wód gruntowych*

Z uwagi na charakter inwestycji wszystkie zastosowane materiały charakteryzują się odpornością na ewentualne działanie wód gruntowych.

#### *5.8. Zabezpieczenie wykopów*

Biorąc po uwagę charakter planowanych robót ziemnych zaleca się przestrzeganie następujących zasad przy prowadzeniu i zabezpieczaniu wykopów:

- Umocnienia ścian wykopu do głębokości 4 m wykonuje się jako typowe, pod warunkiem, że w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się obciążeń spowodowanych przez budowle, środki transportu, składowany materiał, urobek itp.
- nie składować materiałów i urobku w odległości mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany są obudowane; przy skarpach bez umocnień składować można poza klinem odłamu gruntu + 60cm
- kąt klina odłamu należy przyjmować dla Grunty mało spoiste  $39^\circ$ , Grunty spoiste, gliny  $64^\circ$
- nachylenia skarp wykopów tymczasowych o głębokości do 4 m, wynoszą 1:0,5 dla iłów, mieszanin frakcji iłowej z piaskiem i pyłem, zawierające powyżej 10% frakcji iłowej, w stanie co najmniej twardoplastycznym, nachylenie 1:1,25 dla mieszanin frakcji piaskowej z iłową i pyłową o  $I_p \leq 10\%$  (mało spoistych, jak piaski gliniaste, pyły, lessy i gliny zwałowe) oraz rumoszy zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji iłowej, nachylenie 1:5 w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym
- Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia w stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,5 m w przypadku większych głębokości i składowania urobku przy wykopie należy stosować przestane obudowy rozporowe.

#### *5.9. Nadzór geotechniczny i monitoring*

Nadzór geotechniczny nad budową obiektu opisano w p. 5.6 niniejszego projektu.

Z uwagi na charakter planowanego obiektu i proste warunki gruntowo wodne nie planuje się prowadzenia monitoringu osiadań obiektów nowobudowanych.

Opracował: