

**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 pomiędzy ZPW Miedwie  
a m. Żelewo**

**Zlecniodawca:**

**„INWOD” Inżynieria Środowiska Wodnego  
Projektowanie i Nadzory  
mgr inż. Waldemar Łągiewka  
ul. Zielone Wzgórze 18/8,  
70 - 781 Szczecin**

**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. Zielone Wzgórze 18/8, 70 - 781 Szczecin na wykonanie badań geotechnicznych i na wykonanie dokumentacji geotechnicznej do projektu „Przebudowa sieci wodociągowej pomiędzy ZPW Miedwie a m. Żelewo”.

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-EN ISO 14688-2:2018-05 Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania
- [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**

Przedmiotem opracowania jest obszar znajdujący się pomiędzy ZPW Miedwie a wsią Żelewo. Podłoże zbudowane jest z gruntów pochodzenia lodowcowego, przypowierzchniowo piaski głębiej gliny zwałowe. W toku prowadzonych badań (czerwiec 2020 r.) wodę gruntowo nawiercono na głębokości na głębokości 1,8m p.p.t).

## **4. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW**

W ramach planowanej inwestycji przewidziano budowę wodociągu de160. Roboty związane z budowa wodociągu będą prowadzona w wykopie otwartym.

## **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 to jednak zasypów – przewodu układane poniżej głębokości przemarzania.

### **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 2 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 – skonsolidowany namul
- Warstwa II – piaski drobne o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,5$
- Warstwa III – piaski średnie o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,5$
- Warstwa IV – gliny zwałowe w stanie plastycznym
- Warstwa V – gliny zwałowe w stanie twardoplastycznym
- Warstwa VI – glina zwałowe w stanie zwartym

### **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 sphywowe,
- 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 może być parcie gruntu na obudowy wykopu. Obciążenie wywołane parciem gruntu na kanały instalacyjne powinno zostać uwzględnione w obliczeniach statycznych projektu sieci. 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]. Podłoże przypowierzchniowo do ok 1,0m zbudowane jest z piasków, głębiej występują gliny zwałowe.

#### ***5.5. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności oraz danych do projektu fundamentu***

Do 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 badawcze posiadające, osoby, które kwalifikują się odpowiednim doświadczeniem w badaniach robót ziemnych i ocenie podłoża gruntowego, potwierdzone odpowiednimi certyfikatami stwierdzającymi kwalifikacje zawodowe (np. obycie 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 w przypadku przebiegu sieci pod drogami

Przykładowe wartości wymaganego wskaźnika zagęszczenia w wykopie instalacyjnym:

- $I_s = 0,97$  do głębokości  $h=1,20m$  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 niespoiste,  $30^\circ$
- nachylenia skarp wykopów tymczasowych o głębokości do 4 m, wynoszą nachylenie 1:0,5 w gruntach spoistych w stanie twardoplastycznym i zwartym
- 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 niżejszego projektu. Z uwagi na charakter planowanego obiektu i proste warunki gruntowo wodne nie planuje się prowadzenia monitoringu osiadań obiektów nowobudowanych.

Opracował: