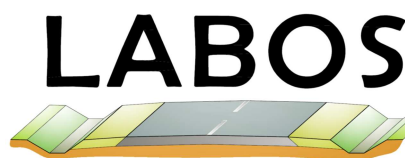


LABOS Sylwia Majer

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 wraz z przyłączami
i hydrantami w ul. Karłowicza 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 listopad 2017

1. PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi zlecenie firmy „INWOD” Inżynieria Środowiska Wodnego Projektowanie i Nadzory mgr inż. Waldemar Łągiewka ul. Szkolna 19b 73 - 108 Kobylanka na wykonanie badań geotechnicznych i na wykonanie Przebudowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami i hydrantami w ul. Karłowicza 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 listopad 2017
- [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 Karłowicza przebiega na południe od ulicy Mickiewicza. Na obszarze tym dominuje mieszkalna zabudowa przedwojenna. Przy ulicy tej znajduje się również Stadion Miejski im. Floriana Krygiera. W ramach inwestycji planowana jest wodociąg DN100 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, Stadion Miejski powstał w miejscu wyrobiska po starej żwirowni w pierwszych latach po I Wojnie Światowej. W toku prowadzonych badań (październik 2017 r.) wody gruntowej do głębokości 2,0m nie nawiercono.

4. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW

W ramach planowanej inwestycji przewidziano wymianie istniejącego wodociągu Dn 100 wraz przyłączami i podejściami do Hydrantów na całej długości ulicy Karłowicza. Głębokość ułożenia sieci w przedziale 1,2 – 1,6 m. Większość robót będzie prowadzona w wykopie otwartym z odtworzeniem nawierzchni. Przejścia pod drogami metodą bezwykopową.

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 γ 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 – Nasypy piaszczysto/gruzowe średnio zagęszczone
- warstwa II – Gliny piaszczyste i piaski gliniaste o uogólnionym stopniu plastyczności $IL=0,2$

- warstwa III – Gliny piaszczyste i piaski gliniaste o uogólnionym stopniu plastyczności $IL=0,0$
- warstwa IV – Piaski średnie i grube o uogólnionym stopniu zagęszczenia $ID=0,5$.

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 pęczaniem, 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]. W rejonie Stadionu Miejskiego układ warstw przyjęt na podstawie otworu nr 1 natomiast na pozostałej części wg otworu nr 2.

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 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° , Grunty spoiste, gliny 64°
- 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 twaroplastycznym, 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 zwalowe) 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:

dr inż. Stanisław MAJER
Uprawnienia budowlane
do projektowania i kierowania bez ograniczeń
w specjalności drogowej
nr ewid. ZAP/0190/PWOD/09