



GEOPROGRAM

Wojciech Andrzejewski

85-739 Bydgoszcz, ul. Fordońska 110

tel. 602322297, 523717949, fax 523717900

NIP 953-217-16-00, REGON: 092345820

Konto: PKO BP 80 1440 1215 0000 0000 0379 8577

e-mail: office@geoprogram.pl www.geoprogram.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu budowy sieci wodociągowej wraz z przyłączami - zadanie 2b – Jeleń gmina GNIEW

INWESTOR:

*Gmina Gniew
pl. Grunwaldzki 1, 83-140 Gniew*

PROJEKTANT:

*AQUA- PROJECT
Zakład Inżynierii wodno-Ściekowej w Bydgoszczy
ul. Chodkiewicza 15 85-065 Bydgoszcz*

DATA ZLECENIA:

7 październik 2016r

PRZEDMIOT OPRACOWANIA:

*Badania podłoża gruntowego w miejscu
projektowanej budowy sieci wodociągowej*

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

*Określenie geotechnicznych warunków
posadowienia projektowanych obiektów*

| | | |
|--------------------|--|--|
| Autor: | mgr Wojciech Andrzejewski - <i>upr. geol. VII-1281</i> - <i>upr. geol. V-1436</i> | |
| Współpraca: | mgr Paweł Wesółowski | |
| | inż. Jacek Kulczyk | |

Bydgoszcz, listopad 2016r

SPIS TREŚCI

| | |
|--|-----------|
| 1.WSTĘP | 3 |
| 1.1. Podstawa opracowania | 3 |
| 1.2 Zakres opracowania | 3 |
| 1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu | 3 |
| 2.DANE OGÓLNE | 5 |
| 2.1. Lokalizacja i opis terenu | 5 |
| 2.2. Charakterystyka obiektu | 5 |
| 3. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO | 6 |
| 3.1. Zakres i metody wykonywanych badań | 6 |
| 3.1.1. Prace polowe | 6 |
| 3.1.2. Badania laboratoryjne | 6 |
| 3.1.3.Prace kameralne | 7 |
| 3.2. Środowisko geograficzne. Geomorfologia. | 7 |
| 3.3. Budowa geologiczna | 7 |
| 3.4. Warunki wodne | 8 |
| 4.GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA | 9 |
| 5. WNIOSKI I ZALECENIA | 11 |

1.WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

- Podstawę opracowania stanowi zlecenie Projektanta: AQUA – PROJECT Zakład Usług Inżynierii Wodno-Ściekowej w Bydgoszczy działającego w imieniu Inwestora: Gminy Gniew z dnia 7 października 2016r.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463).

1.2 Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest OPINIA GEOTECHNICZNA z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu budowy sieci wodociągowej wraz z przyłączami – zadanie 2b – Jeleń w gminie Gniew.

Zakres opracowania obejmuje przedstawienie:

- warunków geotechnicznych, zarysu geomorfologii, budowy geologicznej i stosunków wodnych,
- wyników wykonanych badań polowych i laboratoryjnych,
- miarodajnych wartości parametrów geotechnicznych gruntu,
- podsumowania i zaleceń końcowych.

W niniejszej dokumentacji zastosowano podwójną klasyfikację gruntów zgodną z PN-EN ISO 14688-1/2 w myśl wprowadzonego Eurokod-7 [1,2] oraz starą opartą o polskie normy w tym PN-86/B-02480. Podwójne nazewnictwo ma, w okresie przejściowym, zwiększyć czytelność opracowania dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego.

Konieczność stosowania norm opartych o Eurokod-7 wynika z Rozporządzenia [9].

1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu

1. PN-EN 1997-1:2008; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
2. PN-EN 1997-2:2009; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
3. PN EN ISO 14688-1-12. Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikacja gruntów.
4. PKN-CEN ISO/TS 17892-1 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.



5. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
6. Geografia Regionalna Polski –J. Kondracki, PWN Warszawa 2000.
7. Przeglądowa Mapa Geologiczno-Inżynierska Polski, skala 1:300000.
8. Mapa Topograficzna Polski, skala 1:10000.
9. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463).
10. Mapa sytuacyjno-wysokościowa i koncepcja przestrzenna przekazana przez Zamawiającego.

2.DANE OGÓLNE

2.1. Lokalizacja i opis terenu

Analizowany teren znajduje się w województwie pomorskim, w powiecie tczewskim, w gminie Gniew w miejscowości Jeleń.

Teren objęty badaniami to głównie tereny o luźnej zabudowie jednorodzinnej i gospodarczej z ulicami o nawierzchniach utwardzonych i lokalnie gruntowych.

Powierzchnia terenu z uwagi na swoją rozciągłość jest bardzo urozmaicona. Rzędne terenu mieszczą się w przedziale 63,10-68,88m n.p.m.

Szczegóły lokalizacyjne przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000 dostarczonej przez Zamawiającego, załączniki 1.2-1.3.

2.2. Charakterystyka obiektu

Projektuje się budowę sieci wodociągowej wraz z przyłączami. W ramach prac wykonany zostanie przewód PEΦ110-160mm. Przewód wykonany zostanie częściowo metodą bezwykopową (przewierty sterowane, przeciski) oraz tradycyjną metodą wykopów otwartych.

Na obecnym etapie nie przekazano bliższych założeń konstrukcyjnych projektowanych obiektów liniowych.

3. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

3.1. Zakres i metody wykonywanych badań

Program technicznych badań podłoża gruntowego (ilość, lokalizacja i głębokość) został uzgodniony z Zamawiającym.

3.1.1. Prace polowe

Prace polowe wykonano w dniu 19 października 2016 roku. Przeprowadzone prace obejmowały wiercenie otworów badawczych, pobranie próbek do badań laboratoryjnych, badania makroskopowe gruntów, ustalenie litologii i genezy gruntów podłoża oraz niwelację geodezyjną punktów badawczych.

Lokalizację wykonanych wyrobisk przedstawiono w załączniku nr 1.

a/ wiercenia

Na terenie badań wykonano systemem mechanicznym obrotowym (wiertnica hydrauliczna H16S) 4 otwory o średnicy 110mm, o głębokości maksymalnie 4,5m p.p.t. Otwory zostały zlokalizowane w uzgodnieniu z Zamawiającym obiektu, co przedstawiono na załączniku 1 - Mapa sytuacyjno-wysokościowa. Łącznie wywiercono 18,0mb otworów.

b/ opróbowanie wyrobisk i badania makroskopowe

Podczas wykonanych prac polowych pobrano 3 próbki gruntu niespoistego oraz 11 próbek gruntu spoistego, które przeznaczono do szczegółowych badań w laboratorium geotechnicznym. Kategoria poboru B, klasa 3.

c/ prace geodezyjne

Prace geodezyjne przeprowadzono w dowiązaniu do istniejącej sytuacji w terenie. Współrzędne wysokościowe wyznaczono w nawiązaniu do przyjętych reperów roboczych i mapy sytuacyjno-wysokościowej.

3.1.2. Badania laboratoryjne

Pobrane w terenie próbki poddano kontrolnym badaniom makroskopowym. Wytypowane próbki gruntów zostały szczegółowo badane w laboratorium geotechnicznym.

Wykonano oznaczenia:

- składu granulometrycznego - 2 oznaczenia wraz z wyznaczeniem współczynnika filtracji wg USBSC oraz Hazena,
- wilgotności naturalnej – 2 oznaczenia gruntów niespoistych, oraz 5 oznaczeń gruntów spoistych,
- granicy plastyczności – 5 oznaczeń,
- granicy płynności – 2 oznaczenia,
- rodzaju gruntu.



Badania przeprowadzono zgodnie z normą (5).

3.1.3. Prace kameralne

Wykonane prace kameralne obejmowały:

- analizę wyników wyrobisk badawczych, łącznie z wykonanymi badaniami makroskopowymi oraz obserwacjami występowania wody gruntowej,
- analizę i opracowanie otrzymanych wyników badań laboratoryjnych,
- ustalenie miarodajnych wartości parametrów geotechnicznych na podstawie wykonanych badań, obliczeń, norm i literatury,
- ustalenie wniosków geotechnicznych.

3.2. Środowisko geograficzne. Geomorfologia.

Analizowany teren badań znajduje się w województwie pomorskim, w powiecie tczewskim w gminie Gniew, w miejscowościach Jeleń. Pod względem morfologicznym (Kondracki 2000r) teren badań znajduje się na granicy dwóch jednostek:

- Mikroregionu Gniewskiego, położonego na obszarze Doliny Dolnej Wisły (314.8) - jest to szeroka dolina rzeczna Wisły, do której uchodzi Wierzyca. Dodatkowo, Wisła w rejonie Gniewu rozpoczyna swoją deltę. Obszar ten powstał po wycofaniu się czoła lodowca fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego,
- Pojezierze Starogardzkie (314.52), wchodzące w obręb Pojezierza Północnopolskiego (314.5). Jest to obszar form marginalnych, powstałych podczas fazy pomorskiej ww. zlodowacenia.

Pod względem hydrograficznym teren Inwestycji znajduje się w oddziaływaniu Jeziora Jeleniec.

3.3. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża budowlanego rozpoznano przy pomocy wykonanych badań do głębokości maksymalnie 4,5m p.p.t.

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych. Utwory czwartorzędowe są wieku holocenińskiego i plejstocenińskiego.

Czwartorzęd Q

Holocen Q_h

Reprezentowany jest przez nasypy niekontrolowane (Q_h nN) występujące do głębokości 0,3-1,5m p.p.t. Nasyp zbudowany jest z gruntów mineralnych niespoistych – piasków średnich z dodatkiem substancji organicznej oraz spoistych - piasków gliniastych i glin piaszczystych oraz kamieni. Nasyp niekontrolowany stanowi głównie pierwotny poziom glebowy. Poniżej nasypów niekontrolowanych w



rejonie analizowanej Inwestycji stwierdzono zaleganie osadów wieku plejstocénskiego.

Plejstocen Q_p

Reprezentowany jest przez utwory niespoiste oraz lokalnie spoiste. Utwory glacialne wykształcone jako normalnie skonsolidowane piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste i utwory glacialimiczne wykształcone jako gliny pylaste. Osady glacialne i fluwioglacialne stanowią zasadniczy kompleks genetyczny na analizowanym obszarze. Utworów tych nie przewiercono do końca głębokości penetracji tj. 4,5m p.p.t.

3.4. Warunki wodne

W czasie prac terenowych przeprowadzono bezpośrednie obserwacje poziomu występowania wody gruntowej.

Nie stwierdzono przejawów zwierciadła wody gruntowej do końca głębokości penetracji tj. 4,5m p.p.t. Nie można wykluczyć okresowego występowania zwierciadła wody nad stropem gruntów spoistych lub sączeń śródglinowych, zwłaszcza po intensywnych opadach lub roztopach.

W poniższej tabeli zestawiono warunki wodne rozpoznane w poszczególnych punktach badawczych.

| Nr otworu | Rzędna terenu [m n.p.m.] | Głębokość ZWG (Q_t) [m p.p.t.] | Rzędna ZWG (Q_t) [m n.p.m.] | Charakter ZWG (Q_t) | Odwodnienie |
|------------|-----------------------------|--|------------------------------------|----------------------------|-------------|
| o44 | 63,10 | - | - | - | - |
| o45 | 67,20 | - | - | - | - |
| o46 | 68,88 | - | - | - | - |
| o47 | 66,50 | - | - | - | - |

Środowisko gruntowe w poziomie posadowienia ocenić należy jako ślabo agresywne suche i wilgotne.

Szczegółowo warunki gruntowo - wodne przedstawiono na metrykach otworów badawczych – załącznik 4.

4. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA

Grunty badanego obszaru zaliczono do rodzimych gruntów mineralnych niespoistych i spoistych. Z uwagi na charakter opracowania do klasyfikacji włączono także nasypy niekontrolowane. Zalegające w podłożu budowlanym grunty ujęto w jednostki geotechniczne. Wydzielono pięć serii geotechnicznych ze względu na genezę, stratyografię i litologię, tj. **seria I – nasypy niekontrolowane; seria II – gliny glacialimniczne; seria III – gliny glacialne; seria IV – fluwioglacjalne piaski drobne; seria V – fluwioglacjalne piaski średnie.**

Parametry geotechniczne gruntów ustalono na podstawie wyników badań terenowych i laboratoryjnych. W oznaczeniach gruntów zastosowano podwójną klasyfikację tj. obowiązującą zgodnie z PN-EN ISO 14688-1/2 oraz starą zgodnie z PN-86/B-02480. Współczynniki materiałowe dla parametrów geotechnicznych zgodnie z Eurokod-7.

Uogólnioną wartość parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw podano w załączniku 3.

Jednostki geotechniczne

Seria geotechniczna I,

Stanowią ją nasypy niekontrolowane o składzie piasku drobnego i piasku średniego z dodatkiem gruntu organicznego oraz gruzu ceglanego, gruzu betonowego i kamieni. Grunty tej warstwy stanowią głównie pierwotny poziom glebowy, cechują się niekorzystnymi właściwościami geotechnicznymi. Znajdują się powyżej planowanego poziomu posadowienia projektowanych obiektów liniowych.

Seria geotechniczna II,

Jest pochodzenia glacialimnicznego, zbudowana z gruntów rodzimych, mineralnych, spoistych. Reprezentowana jest przez gliny pylaste (iły pylaste według nowej nomenklatury) w stanie twardoplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L = 0,09$ ($I_C = 0,91$). Grunty tej warstwy cechują się korzystnymi właściwościami geotechnicznymi. Gliny pylaste są gruntem wysadzinowym, szczególnie wrażliwym na rozmakanie.

Seria geotechniczna III,

Jest pochodzenia glacialnego, zbudowana z gruntów rodzimych, mineralnych, spoistych. Reprezentowana jest przez gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe (piaski ilaste według nowej nomenklatury) w stanie twardoplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L = 0,16$ ($I_C = 0,84$). Grunty te cechują się stosunkowo wysoką nośnością i przeciętną odkształcalnością. Gliny piaszczyste są gruntem bardzo wysadzinowym, szczególnie wrażliwym na rozmakanie.

Seria geotechniczna IV,

Do serii IV zaliczono fluwiogłacjalne piaski pyłaste oraz piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym, o wartości przyjętej stopnia zagęszczenia $I_D = 60\%$ ($I_D = 0,60$). Grunty tej warstwy posiadają korzystne właściwości geotechniczne.

Seria geotechniczna V,

Do serii V zaliczono fluwiogłacjalne piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym, o wartości przyjętej stopnia zagęszczenia $I_D = 50\%$ ($I_D = 0,50$). Grunty tej warstwy cechują się stosunkowo wysoką nośnością.

Kategorię geotechniczną ustalono na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463).

Na podstawie otrzymanych wyników rozpoznania geotechnicznego oraz uwzględniając charakterystykę konstrukcji proponuje się I kategorię geotechniczną (w prostych warunkach gruntowo-wodnych).

Szczegółową charakterystykę gruntów budujących podłoże analizowanego obiektu, przedstawiono w załączniku nr 3, a budowę geologiczną i warunki wodno-gruntowe zawarto w załączniku nr 4 – Metryki otworów badawczych.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

W wyniku przeprowadzonych badań polowych i laboratoryjnych, w analizowanym podłożu budowlanym projektowanej sieci wodociągowej wraz z przyłączami – zadanie 2b – Jeleń w gminie Gniew należy stwierdzić:

- W podłożu budowlanym analizowanego obiektu występują proste warunki gruntowo-wodne,
- Podłoże traktować należy jako genetycznie niejednorodne,
- Nasypy stanowią słabonośne podłoże,
- Nasypy niekontrolowane znajdują się powyżej planowanego poziomu posadowienia,
- Nasypy niekontrolowane zawierające w składzie grunty z dużym udziałem gruntu próchnicznego charakteryzują się niską nośnością i wysoką odkształcalnością,
- Poniżej nasypów niekontrolowanych występuje warstwa osadów spoistych – osadów glacialnych serii III oraz utworów glacialimnicznych serii II,
- Grunty spoiste serii II i III cechują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi,
- Grunty niespoiste reprezentowane przez piaski drobne, piaski pylaste oraz piaski średnie zaliczone do serii IV i V – cechują się one korzystnymi właściwościami geotechnicznymi,
- Woda gruntowa w rejonie analizowanej inwestycji występuje znacząco poniżej projektowanych prac budowlanych,
- Nie można wykluczyć okresowego występowania zwierciadła wody nad stropem gruntów spoistych lub sączeń śródglinowych, zwłaszcza po intensywnych opadach lub roztopach.
- Z uwagi na charakter projektowanej instalacji (wodociąg) nie generujących dodatkowych naprężeń nie przewiduje się powstania zwiększonych deformacji podłoża,
- Wykopy poniżej głębokości 1,2m realizować jako rozparte,
- Podczas realizacji zasypki sukcesywnie wyciągać rozpory,
- Wyklucza się możliwość wykonania zasypek z gruntów spoistych, gdyż powodować to może w przyszłości deformacje projektowanych konstrukcji drogowych,
- Zasypki wykopów prowadzić z gruntów niespoistych zagęszczanych warstwami do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,97$ na głębokości $>1,2m$ od konstrukcji drogi oraz $I_s=1,00$ powyżej 1,2m od powierzchni terenu,



- Zagęszczenie zasypek wykopów kontrolować przez osoby uprawnione,
- Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z zasadami BHP oraz przepisami szczegółowymi, pod nadzorem geotechnicznym.
- Do obliczenia nośności podłoża można wykorzystać dane zawarte w załączniku 3- legendzie do przekrojów w powiązaniu z budową geologiczną przedstawioną na metrykach otworów badawczych – Załącznik 4.

Bydgoszcz, listopad 2016r

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1.1 – Plan orientacyjny terenu badań

Załącznik 1.2-1.3 – Plan sytuacyjny wraz z rozmieszczeniem wyrobisk badawczych

Załącznik 2 – Objasnienie symboli i znaków użytych na metrykach otworów badawczych

Załącznik 3 – Legenda do metryk otworów

Załącznik 4 – Metryki otworów badawczych

Załącznik 5 – Analizy granulometryczne

Załącznik 6 – Zestawienie badań laboratoryjnych gruntów niespoistych i spoistych