

Przedsiębiorstwo Geologiczne GEOMAN
ul. Kossaka 90, 64-920 Piła, tel. +48 608 713 899; info@geoman.com.pl
www.geoman.com.pl

NIP: 7642665006 REGON: 302539521



**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ
określająca warunki gruntowo - wodne**

**dla budowy sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej z
przepompownią ścieków w miejscowości Grodno**

Miejscowości: Grodno
Gmina: Złotów
Powiat: złotowski
Województwo: wielkopolskie
Inwestor: Gmina Złotów

Opracowanie:

Przemysław Faleński
nr upr. geol.: V-1403, VII-1226

mgr Oskar Mantaj
nr upr. geol.: XI/42/2013, XII/43/2013

Piła, październik 2018 r.

SPIS TREŚCI

| | |
|--|---|
| SPIS ZAŁĄCZNIKÓW | 3 |
| I. WSTĘP | 4 |
| II. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU | 5 |
| III. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ | 5 |
| IV. ZAKRES PRZEPROWADZONYCH BADAŃ | 5 |
| IV.1. Prace terenowe | 5 |
| IV.2. Prace kameralne | 6 |
| V. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE | 7 |
| V.1. Budowa geologiczna | 7 |
| V.2. Warunki hydrogeologiczne | 7 |
| VI. WARUNKI GEOTECHNICZNE | 8 |
| VII. WNIOSKI I ZALECENIA | 9 |

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

| | |
|-----------|--|
| Zał. nr 1 | Mapa topograficzna z lokalizacją terenu prowadzonych badań w skali 1:50000 |
| Zał. nr 2 | Mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu badań w skali 1:1000 |
| Zał. nr 3 | Tabela parametrów |
| Zał. nr 4 | Karty otworów |
| Zał. nr 5 | Karta sondowań |

I. WSTĘP

Rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych na terenie miejscowości Grodno opracowano w Przedsiębiorstwie Geologicznym GEOMAN ul. Kossaka 90, 64-920 Piła. Niniejsze opracowanie powstało w związku z planowaną inwestycją: budową sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej z przepompownią ścieków.

Opracowanie wykonano na zlecenie: Gmina Złotów

Zakres badań, w tym ilość, głębokość oraz lokalizację otworów został wskazany przez inwestora. Celem niniejszego opracowania jest wstępne rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych oraz ocena przydatności podłoża gruntowego dla potrzeb projektowanej inwestycji.

Opracowanie sporządzono w oparciu o przepisy:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 463);
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne — Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- Polska Norma PN-B-02479 (Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.).

Materiały wykorzystane do opracowania dokumentacji:

- wyniki wierceń i badań na obszarze projektowanej inwestycji
- dane archiwalne wraz z literaturą fachową
- normy i rozporządzenia
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Debrzno
- informacje dostarczone od zleceniodawcy

II. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Inwestycja polegać będzie na budowie sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej z przepompownią ścieków. W obrębie projektowanych sieci poza elementami liniowymi (rurociągi) będą znajdować się studnie, komory rewizyjne oraz przepompownie. Omawiana inwestycja będzie posadowiona na głębokości od ok. 4 m p.p.t (komory, przepompownie) do ok. 1,4-2,5 m p.p.t (instalacje - sieci). Spadek instalacji oraz głębokość posadowienia poszczególnych fragmentów instalacji zostanie określona w projekcie wykonawczym inwestycji.

III. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

Teren projektowanej inwestycji znajduje się w miejscowościach: Grodno. Administracyjnie obszar ten znajduje się w:

- miejscowość: Grodno
- gmina: Złotów
- powiat: złotowski
- województwo: wielkopolskie

Lokalizacja obszaru badań przedstawiona została orientacyjnie na mapie topograficznej w skali 1:50 000 (Zał. nr 1).

Szczegółową lokalizację obszaru badań oraz wykonanych otworów geotechnicznych przedstawiono na mapie sytuacyjnej (Zał. nr 2).

IV. ZAKRES PRZEPROWADZONYCH BADAŃ

IV.1. Prace terenowe

Zakres wykonanych prac, w tym w szczególności prac terenowych wskazany został przez Zleceniodawcę. Badania terenowe pod projektowaną inwestycję wykonano w październiku 2018 r. W ramach prowadzonych prac terenowych wykonano 2 otwory

o głębokościach od 4,5 do 6,0 m p.p.t. (łącznie 10,5 mb wierceń). Otwory nawiercono mechanicznie. Wykonano również sondę dynamiczną DPL przy otworze nr 2.

Po przeprowadzeniu wierceń oraz badań terenowych otwory zasypano urobkiem z zachowaniem kolejności przewierczanych warstw.

Podczas prowadzonych prac badawczych wykonano analizę makroskopową nawierconych gruntów oraz obserwacje występowania wody gruntowej w wykonanych otworach geotechnicznych za pomocą akustycznego urządzenia pomiarowego. Dla nawierconych gruntów sypkich określono stopień zagęszczenia I_D na podstawie sondowań dynamicznych. Grunty spoiste zostały scharakteryzowane poprzez stopień plastyczności I_L określony na podstawie badań makroskopowych (ilości wałeczkowań).

Prace wykonano zgodnie z normami: PN-86/B-02480, PN/B-04452, PN-81/B-03020, PN-B-06050 i PN-EN 1997-2: Eurokod 7. Wyniki prowadzonych prac umieszczono w zestawieniu profili litologicznych otworów (Zał. nr 4) oraz zestawieniu wyników sondowania (Zał. nr 5).

Miejsca wykonywanych otworów wyznaczono w terenie za pomocą urządzenia GPS firmy TOPCON w oparciu o mapy dostarczone przez zleceniodawcę. Rzędne wysokościowe otworów badawczych określono w oparciu o pomiary satelitarne GPS w układzie odniesienia 2000. Lokalizację punktów badawczych oznaczono na mapie sytuacyjnej (Zał. nr 2).

IV.2. Prace kameralne

Podczas prac kameralnych przeanalizowano dostępne materiały archiwalne. Przystudiowano i zebrano mapy oraz dane dotyczące warunków środowiskowych opracowywanego obszaru. Następnym etapem wyżej wymienionych prac była analiza zebranych w terenie wyników badań oraz opracowanie obliczeniowe, graficzne i tekstowe niniejszego opracowania.

V. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

V.1. Budowa geologiczna

Na podstawie analizy Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 ustalono, że w podłożu terenu projektowanej inwestycji zalegają utwory czwartorzędowe reprezentowane głównie przez:

- Piaski i żwiry wodnolodowcowe na glinach zwałowych $p_z^{fg}Q_{p4}^{B3}$
- Gliny zwałowe $g_{zw}^gQ_{p4}^{B3}$

Omawiany obszar charakteryzuje się zróżnicowaną budową geologiczną. Najstarszymi osadami na badanym obszarze są brązowe gliny piaszczyste nawiercone w otworze nr 1 na głębokości 3,1 m. Powyżej nawiercono grunty antropogeniczne – nasyp budowlany zbudowany głównie z piasku drobnego. Natomiast w otworze nr 2 nawiercono grunty sypkie piaski drobne, które występują do głębokości 1,1 m p.p.t., a powyżej do powierzchni terenu piaski drobne z domieszką piasków próchnicznych.

Od powierzchni terenu do głębokości rzędu 0,2 m występuje pokrywa glebowa. Wyjątek stanowi otwór nr 1 w którym stwierdzono nasyp budowlany o miąższości 3,1 m.

V.2. Warunki hydrogeologiczne

Wody podziemne występują w dobrze przepuszczalnych utworach piaszczystych rozpoznanych w otworze nr 2. Zwierciadło wód gruntowych charakteryzuje się zwierciadłem swobodny. Poziom wód nawiercony został w osadach piaszczystych zalegających na głębokości od 1,1 do 4,5 m p.p.t. tj. na rzędnej 130,44 m n.p.m. Zestawienie występowania poziomy wód gruntowych w otworach przedstawiono w Tabeli 1.

| Numer otworu | Rzędna otworu [m n.p.m.] | Głębokość zwierciadła nawierconego [m p.p.t.] | Głębokość zwierciadła ustabilizowanego [m p.p.t.] | Głębokość sączeń z gruntów spoistych [m p.p.t.] | Rzędna zwierciadła ustabilizowanego [m n.p.m.] |
|--------------|--------------------------|---|---|---|--|
| 1 | 142,38 | - | - | - | - |
| 2 | 133,76 | 3,32 | 3,32 | - | 130,44 |

Poziom występowania zwierciadła wód podziemnych ulega wahaniom uzależnionym od pory roku oraz opadów i aktualnych warunków atmosferycznych.

VI. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Warunki gruntowe dokumentowanego podłoża określono na podstawie analizy materiałów archiwalnych, wyników prac terenowych i kameralnych, z uwzględnieniem wymogów normy PN-81/B-03020 oraz PN-EN 1997-2: Eurokod 7.

Grunty podzielono na warstwy geotechniczne zgodnie z normą PN-81/B03020 oraz PN-EN 1997-2: Eurokod 7. Podstawą do wydzieleni była charakterystyka uziarnienia badanych gruntów w oparciu o wyniki badań makroskopowych oraz zróżnicowanie stopnia zagęszczenia i stopnia plastyczności tych osadów określono jako parametr wiodący (metodą A).

Inne niezbędne parametry (W_n , q , φ , C , M_o) ustalono metodą „B” z tabel i wykresów zależności podanych w normie PN-81/B 03020.

W podłożu dokumentowanego terenu wydzielono następujące warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyko-mechanicznych:

- **Grunty nasypowe - antropogeniczne**
 - I – nasyp budowlane zbudowany głównie z piasku drobnego, piasku drobnego z domieszką piasku próchniczego, o wskaźniku zagęszczenia zbliżonym do $I_s=0,96$;
- **Grunty sypkie akumulacji fluwioglacjalnej:**

- **IIA** – piaski drobne z domieszką piasku próchniczego, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia $I_D=0,46$, średnio zagęszczone, mało wilgotne;
- **IIB** – piaski drobne charakteryzujące się stopniem zagęszczenia $I_D=0,56$, średnio zagęszczone, mało wilgotne;
- **IIC** – piaski drobne, piaski drobne ze żwirem oraz kamieniami, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia $I_D=0,62$, średnio zagęszczone, wilgotne oraz nawodnione;
- **Grunty spoiste pochodzenia glacialnego:**
 - **IIIA** – gliny piaszczyste w stanie plastycznym, charakteryzujące się stopniem plastyczności $I_L=0,25$, wilgotne;
 - **IIIB** – gliny piaszczyste w stanie półzartym, charakteryzujące się stopniem plastyczności $I_L=0,00$, wilgotne;

Parametry geotechniczne warstw przedstawia Zał. nr 3. Układ warstw został przedstawiony na profilach wierceń (Zał. nr 4).

VII. WNIOSKI I ZALECENIA

Wykonane badania wykazały, że podłoże badanego terenu – przeznaczonego pod sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej w miejscowości Grodno, gmina Złotów wraz niezbędną infrastrukturą techniczną charakteryzuje się zróżnicowaną budową geologiczną.

W zależności od projektowanego odcinka instalacji oraz charakterystyki danego obiektu – studnia, komora rewizyjna, przepompownie sieć poziom posadowienia może być różny i wahać się od ok. 4 m p.p.t (przepompownie) do ok. 1,4 m p.p.t (sieć). Parametry geotechniczne w zależności od głębokości posadowienia poszczególnych obiektów należy przyjmować z tabeli parametrów geotechnicznych (Zał. 3) nawiązując do kart wykonanych otworów (Zał. 4).

W dniach wykonywania badań tj. 11.10.2018r. zwierciadło wód gruntowych zostało stwierdzone w otworze nr 2 (odcinek sieci – rurociąg) na głębokościach 3,32 m p.p.t., tj. na rzędnej 130,44 m n.p.m. Ze względu na brak informacji o stanach wody należy

przyjąć, że po długotrwałych i intensywnych opadach atmosferycznych oraz w trakcie wiosennych roztopów pokrywy śnieżnej poziom wody gruntowej może ulec okresowo podwyższeniu o około 0,5 m.

Warstwy gruntów występują równoległe do powierzchni terenu. Poziom wód gruntowych znajduje się poniżej projektowanego poziomu posadowienia (otwór nr 2 – sieć). Brak jest również zaobserwowanych niekorzystnych zjawisk geologicznych. W związku z powyższym omawiane podłoże charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowymi**.

Projektowana instalacja sieci kanalizacji tłocznej będzie posiadać długość ok. 2 km. Wykopy realizowane podczas prac budowlanych będą głębsze niż 1,2 m zaś nasypy/zasypki miejscami przekroczą wysokości 3,0 m. W związku z powyższym zgodnie z cytowanym na wstępie rozporządzeniem (Dz. U. 2012, poz. 463) opisywaną inwestycję ustala się jako należącą do **drugiej kategorii geotechnicznej**.

Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.

Jeśli w trakcie prac budowlanych okazałoby się, że występują istotne rozbieżności pomiędzy sytuacją przedstawioną w niniejszym opracowaniu zalecany jest kontakt z wykonawcą niniejszego opracowania. Przy stwierdzeniu innych niż założone warunków gruntowych, kategoria geotechniczna może ulec zmianie.

Na podstawie wykonanych wierceń i badań makroskopowych oraz przeprowadzonej analizy istniejących warunków gruntowo-wodnych podłoża wynikają następujące wnioski i zalecenia dotyczące wykonania prac ziemnych:

1. W przypadku stwierdzenia w obrębie wykopów nie rozpoznanych innych gruntów o słabych parametrach (w szczególności gruntów organicznych, nasypowych oraz gruntów w stanie luźnym lub miękkoplastycznym) należy je wymienić na odpowiednio zagęszczoną podsypkę piaskową.
2. Zwraca się uwagę, by w trakcie wykonywania robót ziemnych uwzględnić specyficzne właściwości glin piaszczystych, , które na skutek zmian wilgotności

- (nawodnienia, przemarzania bądź drgań) mogą pogorszyć swoje parametry fizyczno-mechaniczne, tj. ulec dalszemu uplastycznieniu, co w konsekwencji spowoduje osłabienie ich nośności.
3. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w warunkach przekroczonej wilgotności optymalnej (np. w okresie opadów atmosferycznych) istnieje możliwość uplastycznienia tych gruntów np. poprzez pracę sprzętu mechanicznego (drgania) – w takiej sytuacji zaleca się ostatnie 20 cm wykopu wykonać ręcznie, przystępując jednocześnie do zabezpieczenia jego dna. Ze względu na odpowiednią ochronę dna wykopu fundamentowego zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020, uplastyczniony fragment podłoża należy wybrać i zastąpić podsypką piaskową lub chudym betonem.
 4. Z uwagi na wrażliwość tych gruntów na zawilgocenie, wykop należy zabezpieczyć przed napływem ewentualnych ścieków wód gruntowych i przed zalaniem wodą opadową.
 5. Nawiercone zwierciadło wody zostało stwierdzone w obrębie otworu nr 2 na głębokości 3,32 m p.p.t., tj. na rzędnej 130,44 m n.p.m.
 6. W związku z powyższym należy rozważyć konieczność lokalnego odwodnienia wykopów.