



Przedsiębiorstwo Geologiczne i Geotechniczne

Os. Rzeczypospolitej 85/1, 61-392 Poznań

Tel. 605 555 749,

e-mail: biuro@interra-geologia.pl

NIP: 668-191-0840

REGON: 30-191-2610

Tel.: 61-670-7184

OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

dla rozpoznania warunków gruntowo - wodnych dla planowanego
rozszerzenia Cmentarza Komunalnego w Śremie na dz. nr 55,
pow. śremski, woj. wielkopolskie

Inwestor/Zleceniodawca: Gmina Śrem
Plac 20 Października 1,
63-100 Śrem

Opracowanie: mgr Michał Tarnas
upr. nr XI/47/2012
XII/48/2012

mgr Jakub Bukowski
upr. nr XI/38/2012
XII/39/2012

mgr Mirosława Materzok
upr. nr VII-1761

Spis treści

| | |
|---|---|
| 1. Wstęp | 2 |
| 2. Lokalizacja i morfologia terenu | 2 |
| 3. Materiały wykorzystane w dokumentacji | 3 |
| 4. Podstawa prawna | 3 |
| 5. Budowa geologiczna | 4 |
| 6. Warunki wodne | 4 |
| 7. Zakres wykonywanych prac | 6 |
| 6.1 Wiercenia badawcze | 6 |
| 6.2 Prace laboratoryjne | 6 |
| 6.3 Prace kameralne | 7 |
| 8. Dane techniczne ewentualnej inwestycji | 7 |
| 9. Charakterystyka warunków gruntowo – wodnych | 7 |
| 10. Określenie przydatności badanego terenu pod lokalizację cmentarza komunalnego | 9 |
| 11. Podsumowanie | 9 |

Załączniki

| | |
|---|--------|
| Mapa dokumentacyjna | zał. 1 |
| Mapa lokalizacyjna | zał. 2 |
| Przekroje geotechniczne | zał. 3 |
| Profile wierceń | zał. 4 |
| Tabela parametrów geotechnicznych | zał. 5 |
| Objaśnienia do przekroi i profili geotechnicznych | zał. 6 |
| Mapa spływu wód | zał. 7 |
| Badania laboratoryjne | zał. 8 |

1. Wstęp

Opracowanie sporządzono w firmie INTERRA w Poznaniu, na zlecenie Gminy Śrem, Plac 20 Października 1, 63-100 Śrem.

Celem badań jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych, występujących w rejonie planowanej rozbudowy Cmentarza Komunalnego w zakresie niezbędnym do wykonania projektu budowlanego inwestycji ustalonym przez Zleceniodawcę (w szczególności ilość, lokalizacja i głębokość otworów).

Opinię sporządzono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz rozporządzeniem Ministra Gospodarki Komunalnej z 25 sierpnia 1959 (Dz. U. 1959 nr 52 poz 315) w sprawie określenia, jakie tereny pod względem sanitarnym są odpowiednie na cmentarze.

Przy wykonywaniu opracowań posłużono się mapami, literaturą geologiczną, polskimi normami i branżowymi przepisami prawnymi, a także wynikami prac i badań polowych oraz laboratoryjnych.

2. Lokalizacja i morfologia terenu

Administracyjnie teren badań znajduje się:

- Dz. nr - 55
- Miejscowość - Śrem
- Gmina - Śrem
- Powiat - śremski
- Województwo - wielkopolskie

Dokładne położenie znajduje się na mapie lokalizacyjnej w skali 1:25 000 (zał. 2).

Według podziału Polski na jednostki fizyczno- geograficzne gmina znajduje się na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej, obręb tzw. Odcinka Śremskiego Pradoliny Warciańsko-Odrzańskiej, czyli Kotliny Śremskiej, wchodzącej w skład większej Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej.

3. Materiały wykorzystane w dokumentacji

- Geografia regionalna Polski, J. Kondracki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009r,
- Laboratoryjne metody badań, E. Myślińska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1992r,
- Zarys geotechniki, Z.Wiśniewski, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1982r.

4. Podstawa prawna

Przy sporządzaniu opinii oparto się na następujących aktach prawnych:

- Ustawa z dnia 09.06.2011 Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U.2016 poz. 566 ze zm.) oraz Obwieszczeniem Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 30 stycznia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo geologiczne i górnicze
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2016 poz. 290)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 Nr 81, poz. 463)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19.12.2001 w sprawie gromadzenia i udostępniania próbek i dokumentacji geologicznych (Dz. U. 2001 Nr 153, poz. 1780)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Komunalnej z 25 sierpnia 1959 (Dz. U. 1959 nr 52 poz 315) w sprawie określenia, jakie tereny pod względem sanitarnym są odpowiednie na cmentarze

Oparto się również na normach:

- PN-B-02481/1998 Geotechnika Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

5. Budowa geologiczna

W podłożu planowanej inwestycji nawiercono grunty czwartorzędowe.

Od powierzchni występuje gleba do głębokości maksymalnej 0,2-0,8 m p.p.t.

Poniżej, zalega seria osadów zlodowacenia północnopolskiego wykształconych w postaci gruntów sypkich w postaci piasków drobnych, piasków średnich oraz piasków średnich ze żwirem w stanie średnio zagęszczonym. Grunty spoiste reprezentowane są przez gliny piaszczyste oraz piaski gliniaste występujące w stanie twardoplastycznym i plastycznym.

Ogólny schemat przypowierzchniowej budowy geologicznej oraz wyniki obserwacji hydrogeologicznych przeprowadzonych podczas prac terenowych pokazano na profilach i przekrojach geotechnicznych – załącznik nr 3 i 4.

6. Warunki wodne

Na omawianym obszarze lokalnie występuje czwartorzędowe piętro wodonośne związane z utworami warstw niespoistych. Zwierciadło ma charakter swobodny i stabilizuje się na poziomie od 76,80 m n.p.m. do 75,36 m n.p.m. ze spadkiem w kierunku NE.

Należy mieć na uwadze, że występowanie wód gruntowych uzależnione jest od warunków atmosferycznych. W porach mokrych (gwałtowne długotrwałe opady, roztopy śniegu), możliwe jest podnoszenie zwierciadła wód, a nawet jego pojawianie się w otworach dotychczas suchych. Natomiast po okresowych suszach zwierciadło może opadać. Obserwacje występowania wody przedstawiono w tabeli nr 1.

Przeprowadzone badania na próbce wody wykazały, że omawiana woda charakteryzuje się słabym stopniem agresywności węglanowej (wskaźnik szybkości agresji węglanowej $J < 1,0$). Wartość odczynu $pH = 7$. Poziomy pozostałych wskaźników klasyfikowały się poza granicznymi wartościami stanowiącymi o charakterze i stopniu agresywności, dlatego wodę możemy zakwalifikować jako mało agresywną chemicznie względem betonu. Wyniki przedstawiono w załączniku nr 8.

| nr otw . | głębokość otworu [m] | rzędna otworu [m n.p.m] | rzędna poziomu wody gruntowej [m n.p.m] | Głębokość zwierciadła [m p.p.t.] | | |
|----------------|-------------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|----------------|----------|
| | | | | nawiercone | ustabilizowane | sączenia |
| 1 | 4,0 | 81,01 | - | - | - | - |
| 2 | 4,0 | 81,21 | - | - | - | - |
| 3 | 4,0 | 81,53 | - | - | - | - |
| 4 | 4,0 | 82,30 | - | - | - | 3,2 |
| 5 | 4,0 | 82,81 | - | - | - | - |
| 6 | 4,0 | 83,71 | - | - | - | - |
| 7 | 4,0 | 83,61 | - | - | - | - |
| 8 | 4,0 | 83,41 | - | - | - | - |
| 9 | 4,0 | 82,75 | - | - | - | - |
| 10 | 4,0 | 82,80 | - | - | - | - |
| 11 | 4,0 | 82,37 | - | - | - | - |
| 12 | 4,0 | 81,44 | - | - | - | - |
| 13 | 4,0 | 81,00 | - | - | - | - |
| 14 | 4,0 | 81,81 | - | - | - | - |
| 15 | 4,0 | 80,19 | - | - | - | - |
| 16 | 4,0 | 79,74 | 76,24 | 3,5 | 3,5 | - |
| 17 | 4,0 | 77,75 | 75,75 | 2,0 | 2,0 | - |
| 18 | 4,0 | 78,82 | 75,82 | 3,0 | 3,0 | - |
| 19 | 4,0 | 79,21 | 75,91 | 3,3 | 3,3 | - |
| 20 | 4,0 | 79,70 | 76,3 | 3,4 | 3,4 | - |
| 21 | 4,0 | 79,99 | 76,39 | 3,6 | 3,6 | - |
| 22 | 4,0 | 80,60 | 76,8 | 3,8 | 3,8 | - |
| 23 | 4,0 | 81,44 | - | - | - | - |
| 24 | 4,0 | 82,10 | - | - | - | - |
| 25 | 4,0 | 80,30 | - | - | - | - |
| 26 | 4,0 | 79,72 | - | - | - | - |
| 27 | 4,0 | 79,22 | 76,02 | 3,2 | 3,2 | - |
| 28 | 4,0 | 78,88 | 75,88 | 3,0 | 3,0 | - |
| 29 | 4,0 | 78,16 | 75,36 | 2,8 | 2,8 | - |
| 30 | 4,0 | 77,79 | 75,69 | 2,1 | 2,1 | - |

Tabela nr 1. Zestawienie poziomu wody gruntowej w odwierconych otworach (sierpień 2016r.)

7. Zakres wykonywanych prac

6.1 Wiercenia badawcze

W dniu 01-09.09.2016 r. odwiercono 30 otworów badawczych przy pomocy wierceń mechanicznych okrężnych do głębokości maksymalnej 4,0 m p.p.t., łącznie 120 mb, wykonano również odkrywkę fundamentów.

Zgodnie z PN-B-04452:2002 „*Grunty budowlane. Badania polowe*”, w trakcie wykonywania wierceń grunty były badane makroskopowo.

Otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem profili geologicznych poszczególnych wierceń. Prace terenowe prowadzono pod stałym dozorem uprawnionych geologów.

6.2 Prace laboratoryjne

W celu ustalenia parametrów geotechnicznych gruntów poszczególnych warstw geotechnicznych wykonano następujące badania laboratoryjne (wg normy PN B 04481:1988):

- wilgotność naturalna
- badania granulometryczne warstw gruntów sypkich i spoistych

W przypadku próbek NW badania zostały przeprowadzone w dniu pobrania próbek. Próbkę NW zabezpieczono przed działaniem podwyższonych temperatur. Z pobranej próbki wydzielono odpowiednią ilość gruntu do badań zgodnie z programem, a pozostałą część zabezpieczono w celu ewentualnych badań sprawdzających (zgodnie z normą PN-B-04481:1988).

Próbki pobrano zgodnie z kategorią B – próbki zawierają wszystkie składniki, w tych samych proporcjach jak grunty „in situ” z zachowaniem naturalnej wilgotności. Wszystkie próbki zostały ponumerowane, zarejestrowane i oznaczone etykietą natychmiast po pobraniu z otworu wiertniczego (wg normy PN-B-04452:2002).

Na podstawie uzyskanych parametrów geotechnicznych pozostałe parametry mogą być wyznaczone według metody B (zgodnie z normą PN-B-03020:1981).

6.3 Prace kameralne

W ramach prac kameralnych zapoznano się z istniejącymi materiałami archiwalnymi, mapami, publikacjami, zebrano i przestudiowano informacje uzyskane w miejscu przeprowadzonych badań. Następnie poddano analizie wyniki badań terenowych oraz opracowano graficznie, obliczeniowo i tekstowo niniejszą dokumentację.

Na podstawie wykonanych wierceń badawczych, sondowań, badań laboratoryjnych, a także obserwacji terenowych wykonano i opracowano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1:1000 (zał. nr 1)
- mapę lokalizacyjną w skali 1:25 000 (zał. nr 2)
- przekroje geotechniczne (zał. nr 3.1-3.12)
- karty otworów badawczych (zał. nr 4.1 - 4.30)
- zestawienie wartości parametrów warstw geotechnicznych, (zał. nr 5)
- mapę spływu wód (zał. nr 7)
- badania laboratoryjne (zał. nr 8)
- część tekstową opracowania

8. Dane techniczne ewentualnej inwestycji

Na terenie badań planowana jest budowa cmentarza komunalnego. Inwestycję zalicza się do **I kategorii geotechnicznej przy prostych i umiarkowanie korzystnych warunkach gruntowo-wodnych za wyjątkiem rejonu położonych w dolinie otworów numer 17 oraz 30**. Ostateczną decyzję jednak w sprawie klasyfikacji obiektu do odpowiedniej kategorii geotechnicznej pozostawia się projektantowi.

9. Charakterystyka warunków gruntowo – wodnych

Klasyfikację i charakterystykę gruntów przeprowadzono na podstawie prac polowych: wierceń oraz sondowań, badań makroskopowych i kontrolnych badań laboratoryjnych gruntu, analizy archiwalnych materiałów, a także analizy i obliczeń inżynierskich zgodnie z normami gruntowymi.

Parametrem wiodącym dla gruntów sypkich był stopień zagęszczenia I_D określony na podstawie sondowania dynamicznego.

Pozostałe parametry geotechniczne określono metodą „B” przez wykorzystanie zależności korelacyjnych parametrów geotechnicznych w oparciu o normę PN/B-03020.

Nawiercone w podłożu planowanej inwestycji grunty rodzime ujęto w dwie warstwy geotechniczne, które podzielono na pakiety w zależności od litologii, stopnia zagęszczenia oraz stopnia plastyczności. Ich szczegółową charakterystykę przedstawiono poniżej oraz w załączniku 5.

Warstwy geotechniczne:

Warstwy gruntów rodzimych mineralnych niespoistych:

Warstwa geotechniczna Ia **Piasek drobny, piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym** o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,55$ (średnio zagęszczony). Grunty mało przepuszczalne. Zawartość CaCo₃ (%): 1-3 (grunt słabo wapnisty)

Warstwa geotechniczna Ib **Piasek średni, piasek średni ze żwirem, piasek średni przewarstwiony piaskiem gliniastym** o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,60$ (średnio zagęszczony). Grunty średnio przepuszczalne. Zawartość CaCo₃ (%): 3-5 (grunt wapnisty)

Warstwy gruntów rodzimych mineralnych spoistych:

Warstwa geotechniczna IIa **Piasek gliniasty, piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym** o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,30$ (plastyczny). Grunty słabo przepuszczalne. Zawartość CaCo₃ (%): 3-5 (grunt wapnisty)

Warstwa geotechniczna IIb **Piasek gliniasty, piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym** o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,22$ (twardoplastyczny). Grunty słabo przepuszczalne. Zawartość CaCo₃ (%): 3-5 (grunt wapnisty)

Warstwa geotechniczna IIc **Piasek gliniasty, piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem**

drobnym o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,15$ (twardoplastyczny). Grunty słabo przepuszczalne. Zawartość CaCo₃ (%): 3-5 (grunt wapnisty)

Warstwa geotechniczna II d **Gлина piaszczysta** o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,15$ (twardoplastyczny). Grunty bardzo słabo przepuszczalne. Zawartość CaCo₃ (%): 3-5 (grunt wapnisty)

Występująca warstwa gleby nie została ujęta jako warstwa geotechniczna.

* współczynnik materiałowy przyjęty do wyznaczenia wartości obliczeniowej stopnia plastyczności oraz stopnia zagęszczenia jest równy 0,9 lub 1,1 (wg normy PN-B-03020)

10. Określenie przydatności badanego terenu pod lokalizację cmentarza komunalnego

Stosując się do „Rozporządzenia Ministra Gospodarki Komunalnej z 25 sierpnia 1959 (Dz. U. 1959 nr 52 poz. 315) w sprawie określenia, jakie tereny pod względem sanitarnym są odpowiednie na cmentarze” należy stwierdzić, że podłoże gruntowe badanego terenu charakteryzuje się **prostymi i umiarkowanie korzystnymi warunkami gruntowo – wodnymi** ze względu na obecność gruntów wapnistych, tylko lokalnie w rejonie otworów nr 17 i 30 występują **niekorzystne warunki wodne** z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych (2,0 - 2,1m p.p.t.). Obszar ten nie nadaje jako potencjalna lokalizacja dla cmentarza komunalnego.

11. Podsumowanie

- opinia geotechniczna została wykonana głównie na podstawie 30 otworów geotechnicznych odwierconych w miejscowości Śrem. Na terenie badań planowana jest budowa cmentarza komunalnego.
- prace terenowe nie spowodowały negatywnego wpływu na środowisko gruntowo – wodne
- Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości maksymalnej 4,0 m p.p.t., charakteryzują **proste i umiarkowanie korzystne warunki gruntowo-wodne**, jedynie w rejonie otworów 17 i 30 występują **niekorzystne warunki wodne**.

- grunty występujące w podłożu są przepuszczalne - grunty sypkie oraz słabo przepuszczalne - grunty spoiste
- Grunty reagują z roztworem kwasu solnego w stopniu pozwalającym zaliczyć je do grupy gruntów słabo wapnistych oraz wapnistych
- podłożu gruntowym nawiercono zwierciadło wód podziemnych na poziomie od 76,80 m n.p.m. do 75,36 m n.p.m. ze spadkiem w kierunku NE. Zwierciadło wody może ulegać wahaniom w zależności od intensywności opadów lub okresów roztopowych.
- zgodnie z PN-B-03020:1981 „Posadowienie bezpośrednie budowli”, w podłożu gruntowym wydzielono dwie warstwy geotechniczne. Dla wydzielonych warstw ustalono charakterystyczne wartości normowe parametrów geotechnicznych.
- głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych badań wynosi $h_z=0,8\text{m p.p.t.}$ (wg normy PN-B-03020:1981)
- roboty ziemne oraz fundamentowe należy prowadzić zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami zwracając szczególną uwagę na zachowanie stateczności ścian wykopów wykonanych w gruntach sypkich
- rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu w podłożu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych
- dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. +/- 0,1m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych