

USŁUGI GEOLOGICZNE
mgr Andrzej Maślak
ul. Pereca 19 m 12, 53-443 Wrocław
PESEL 38070803917 NIP 894 168 72 75
tel. 71 792 74 97

**DOKUMENTACJA BADAŃ GEOTECHNICZNYCH
DLA PROJEKTU PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY DROGI
GMINNEJ ŁĄCZĄCEJ DROGĘ WOJEWÓDZKĄ NR 448
Z DROGĄ POWIATOWĄ NR 1470 D WRAZ Z BUDOWĄ
CHODNIKA, PRZEBUDOWĄ I BUDOWĄ ZJAZDÓW
NA POSESJE, ORAZ BUDOWĄ INFRASTRUKTURY
TOWARZYSZĄCEJ W TWARDOGÓRZE**

INWESTOR: Gmina Twardogóra, ul. Ratuszowa 14
56-416 Twardogóra

ZLECENIODAWCA: „USŁUGI BUDOWLANE I PRZEMYSŁOWE”
mgr inż. Mirosław Musielak
Piękocin 26, 56-300 Milicz

MIEJSCOWOŚĆ: Twardogóra

GMINA: Twardogóra

POWIAT: oleśnicki

WOJEWÓDZTWO: dolnośląskie

Opracował:

SPECJALISTA GEOTECHNIK
mgr Andrzej Maślak
Uprawnienia Geologiczno-Inżynierskie
Nr 06 0298
53-443 Wrocław, ul. Pereca 19 m. 12
tel. (071) 792 74 97

Wrocław, styczeń 2012 r.

I.CZEŚĆ TEKSTOWA

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

2. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

- 2.1. Położenie i morfologia
- 2.2. Budowa geologiczna

3. METODYKA I ZAKRES WYKONANYCH PRAC

- 3.1. Prace wiertnicze
- 3.2. Prace terenowe
- 3.3. Badania laboratoryjne
- 3.4. Prace dokumentacyjne

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

- 4.1. Opis geotechniczny gruntów
- 4.2. Warunki wodne

5. WNIOSKI KOŃCOWE

6. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

1. WSTĘP

Opracowanie dokumentacji badań geotechnicznych dla projektu przebudowy i rozbudowy drogi gminnej, łączącej drogę wojewódzką Nr. 448 z drogą powiatową Nr. 1470 D wraz z budową chodnika, przebudową i budową zjazdów na posesje, oraz budową infrastruktury towarzyszącej w Twardogórze, zlecone zostało przez Firmę, „USŁUGI BUDOWLANE I PRZEMYSŁOWE” mgr inż. Mirosław Musielak, Piękocin 26, 53-300 Milicz.

Inwestorem jest Gmina Twardogóra, ul. Ratuszowa 14, 56-416 Twardogóra.

Wykonawcą robót wiertniczych była ekipa Firmy Pana mgr inż. Mirosława Musielaka.

Wykonawcą prac laboratoryjnych i dokumentacyjnych jest autor niniejszego opracowania posiadający uprawnienia geologiczno – inżynierskie w pełnym zakresie, który także pełnił dozór nad robotami wiertniczymi.

Celem opracowania było rozpoznanie warunków gruntowo wodnych na trasie drogi przewidzianej do modernizacji.

Odwiercono 4 otwory badawcze do głębokości 2,0 – 3,8 m. Ogólny metraż wierceń wyniósł 13,1 mb.

W bezpośrednim sąsiedztwie otworów badawczych przeprowadzono sondowania lekką sondą dynamiczną typu SD-10 z końcówką stożkową. Ilość sondowań i ich ogólny ich metraż są analogiczne z wierceniami.

Dokumentacja wykonana została, jako dokumentacja badań geotechnicznych zgodnie z wymogami rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 r. W sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr. 126 poz.839), oraz PN-B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”

Projektowany obiekt zgodnie z cytowanym rozporządzeniem zaliczyć należy do pierwszej kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowe do warunków prostych.

Przy opracowywaniu dokumentacji uwzględniono wymagania „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” cz. I i II opracowanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych, Warszawa 1998 (ISDN-83-907304-4-8).

Uwzględniono także wymogi Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1992 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowania.

2. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

2.1 Położenie i morfologia

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest na południowych krańcach miasta Twardogóra. Stanowi on połączenie drogi wojewódzkiej Nr. 448 (Twardogóra – Chełstówek) z drogą powiatową Nr. 1470 D (Twardogóra – Sądrożyce).

Miasto Twardogóra jest siedzibą Urzędu Gminy, leży w powiecie oleśnickim i województwie dolnośląskim.

W podziale regionalnym Polski położona jest między mezoregionami Kotlina Milicka od północy, oraz wzgórze Ostrzeszowskie od wschodu należącymi do makroregionu Niziny Południowo wielkopolskie, oraz mezoregionem Wzgórze Twardogórskie, należącego do makroregionu Wał Trzebnicki.

Zbadany teren nie jest zróżnicowany pod względem morfologicznym. Rzędne wysokościowe poszczególnych punktów układają się od 204,00 m n.p.m. w rejonie otworu Nr. 4, do 200,50 m n.p.m. w rejonie otworu Nr. 1. Różnica poziomów między poszczególnymi punktami wynosi 3,5 m.

2.2 Budowa geologiczna

Trasa drogi objęta badaniami pokryta jest trelinką oraz częściowo piaszczystą glebą w postaci piasku średniego z niewielką domieszką części organicznych.

Poniżej zalega cienka warstwa wodnolodowcowych piasków ze żwirem oraz ility i mułki zastoiskowe spiętrzeń moreny czołowej z okresu Zlodowacenia Sanu należącej do Zlodowaceń południowopolskich.

3. METODYKA I ZAKRES WYKONANYCH PRAC

3.1. Prace wiertnicze

Odwiercono 4 otwory badawcze do głębokości od 2,0 m do 3,8 m. Łączny metraż wierceń wyniósł 13,1 mb. Wiercenia wykonano mechaniczną lekką wiertnicą typu OLEO-MAC z użyciem świdra spiralnego ϕ 85,0 mm.

W bezpośrednim sąsiedztwie otworów badawczych przeprowadzono sondowania za pomocą lekkiej sondy dynamicznej typu SD-10 z końcówką stożkową. Ilość sondowań i ich ogólny metraż są analogiczne z wierceniami.

3.2. Prace terenowe

Prace wiertnicze przeprowadzone zostały pod stałym dozorem uprawnionego geologa – autora niniejszego opracowania.

Do czynności dozoru należało:

- Nadzorowanie wierceń i sondowań zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Opis geotechniczny przewierczanych gruntów zgodnie z PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole i podział gruntów”, oraz PN-02481 „Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole, podział i opis gruntów”
- Badania makroskopowe gruntów wg PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu”
- Obserwacje hydrogeologiczne.
- Pobieranie próbek do badań laboratoryjnych zgodnie z PN-74/B-04452 PN-74/B-04452 „Grunty budowlane. Badania polowe.”

3.3. Badania laboratoryjne

Pobrane i opisane w trakcie wierceń próbki gruntu poddane zostały dodatkowym, dokładnym badaniom makroskopowym w warunkach laboratoryjnych.

Z typowych gruntów sypkich wytypowano 5 próbek o naturalnym uziarnieniu NU do badań składu ziarnowego metodą sitową zgodnie z wymogami PN-88/B-0448104481.

Wyniki badań wraz z wliczeniem zawartości procentowej poszczególnych frakcji, średnic efektywnych d_{60} , d_{20} i d_{10} , współczynnika różnoziarnistości $U=d_{60}/d_{10}$, oraz współczynnika filtracji „k” zestawiono tabelarycznie w załączniku Nr. 5.

3.4. Prace dokumentacyjne

Na podstawie analizy wyników wierceń, sondowań, badań laboratoryjnych oraz mapy topograficznej i geologicznej opracowano dokumentację wynikową, która w części tekstowej zawiera:

- Podsumowanie i interpretację wyników badań
- Omówienie warunków gruntowo – wodnych
- Opis geotechniczny gruntów wraz z podziałem podłoża na warstwy geotechniczne
- Wartości parametrów wydzielonych warstw geotechnicznych
- Warunki wodne
- Wnioski geotechniczne

W części graficznej przedstawiono:

- Orientację. Lokalizację terenu badań – skala 1:100 000 Zał. Nr 1
- Mapę dokumentacyjną w skali 1:1000 Zał. Nr 2
- Wyniki badań sondą dynamiczną typu SD-10 Zał. Nr 3 – 4
- Badania składu ziarnowego próbek o naturalnym uziarnieniu NU z gruntów sypkich Zał. Nr 5.
- Tabela charakterystycznych wartości parametrów fizyko-mechanicznych dla wydzielonych warstw geotechnicznych wyznaczonych metodą A i B wg PN-81/B-03020 Zał. Nr. 6
- Karty otworów geotechnicznych w skali 1:50 – Zał. Nr. 7 – 8
- Przekrój geotechniczny w skali 1:1500/50 Zał. Nr. 9
- Wykresy uziarnienia gruntu Zał. Nr. 10 – 14.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

4.1. Opis geotechniczny gruntów

Zgodnie z wymogami PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.” w podłożu budowlanym wydzielono 10 warstw geotechnicznych.

W czwartorzędowych holocénskich gruntach wydzielono:

Gb (Ps+H) – gleba – piasek średni z domieszką części organicznych, dla której nie ustalono parametrów

Warstwa 1 – pospółka z domieszką części organicznych w stanie zagęszczonym $I_D=0,76$;

W czwartorzędowych utworach plejstocenu wydzielono warstwy:

Warstwa 2 – średnio zagęszczona pospółka $I_D=0,57$;

Warstwa 3 – zagęszczony piasek średni i piasek średni ze żwirem $I_D=0,68$;

Warstwa 4 – średniozagęszczony piasek średni $I_D=0,615$;

Warstwa B – glina pylasta zwięzła w stanie twardoplastycznym bliskim stanowi plastycznemu $I_L=0,24$;

W utworach miocénskich trzeciorzędu wydzielono:

Warstwa D – twardoplastyczny ił pylasty $I_L=0,07$;

Warstwa D1 – twardoplastyczny ił pylasty $I_L=0,17$;

Warstwa D2 – twardoplastyczny ił pylasty $I_L=0,21$;

Charakterystyczne wartości parametrów fizyko-mechanicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono tabeli - załącznik Nr. 6.

Przestrzenny układ poszczególnych warstw przedstawia przekrój geotechniczny I – I' – Zał. Nr. 9.

4.2. Warunki wodne

W otworach Nr. 1, 2 i 3 zwierciadła wody gruntowej nie stwierdzono.

W otworze Nr. 4 swobodne zwierciadło wody gruntowej nawiercono na głębokości 0,90 m p.p.t. w piasku średnim.

Dla ustalenia przepuszczalności gruntów sypkich w podłożu dokonano empirycznych obliczeń współczynnika filtracji „k” na podstawie wzoru:

$$USRB \ k=0,0036|d_{20}|^{2,3} \text{ w m/dobę}$$

Wartości współczynnika filtracji wyznaczone za pomocą tego wzoru odpowiadają wartościom uzyskanym z próbnych pompowań w gruntach o podobnej genezie.

Wyliczone współczynniki filtracji:

- holocénська pospółka z częściami organicznymi $k=2,9$ m/dobę,

- plejstocénська pospółka $k=8,6$ m/dobę

- plejstocénський piasek średni i piasek średni ze żwirem $k=4,6-6,7$ m/dobę, wartość średnia 6,0 m/dobę,

5. WNIOSKI KOŃCOWE

- Ilość i lokalizację otworów badawczych ustalił projektant obiektu. Wszystkie punkty badawcze zlokalizowane zostały w drodze.
- Stopień zagęszczenia I_D gruntów sypkich ustalony został na podstawie sondowań dynamicznych.
- Wskaźnik zagęszczenia I_s gruntów sypkich wyliczono wg wzoru:

$$I_s = \frac{0,818}{0,958 - 0,174 \cdot I_D}$$

zawartego w p. 2.2.3 „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych” opr. przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych, Warszawa 1998 r.

- Stopień złożoności warunków geologiczno – inżynierskich zgodnie z p. 2.2 – tablica 2.1 zaliczyć należy do warunków prostych, oraz zgodnie z p. 2.3 do kategorii geotechnicznej 1.

- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1992 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowania, droga będąca tematem niniejszego opracowania w myśl § 4.1 p. 6 należy do dróg lokalnych o symbolu „L”. Parametry geotechniczne i użytkowe powinny w myśl §4 p. 2.3. odpowiadać klasom „G” i „Z”, wyjątkowo klasie „L”.
- Morfologia zbadanego odcinka projektowanej przebudowy drogi nie jest zróżnicowana. Różnica wysokości terenu pomiędzy punktami badawczymi wynosi 3,5 m.
- Trasa drogi przykryta jest w większości trelinką, która przed robotami modernizacyjnymi musi zostać usunięta.
- W rejonie otworów Nr. 1, 2 i 3 wody gruntowej nie nawiercono. W otworze Nr. 4 swobodne zwierciadło wody gruntowej stwierdzono na głębokości 0,9 m p.p.t. (rzędna 203,10 m n.p.m.).
- Dla przewidzianego instalowania kolektora kanalizacji należy przewidzieć, że będzie on układany w strefie zalegania gruntów spoistych i bardzo spoistych. Wykopy powinny być wykonane do głębokości minimum 30 cm poniżej poziomu posadowienia kolektora. W dniu wykopu uformować i zagęścić należy 30 cm miąższości warstwę z materiału piaszczysto żwirowego.
- Rejon otworów 1, 2 i 3 nie powinien wymagać odwodnienia, a jedynie zabezpieczenia ścian przed osuwaniem się do wykopu.
- W rejonie otworu Nr. 4 przewidzieć należy z uwagi na wodę gruntową zabicie ścian szczelnych do głębokości minimum 1,0 m poniżej stropu gruntu spoistego oraz odwodnienie za pomocą baterii igłofiltrów lub studni filtracyjnych.
- W rejonie układania kolektora przewidzieć trzeba całkowitą wymianę gruntu w wykopie i zastąpienie go materiałem piaszczysto żwirowym zagęszczanym do $I_s \geq 0,97$.
- W drodze, poza strefą układania kolektora kanalizacji należy zdjąć warstwę trelinki i gleby, uzupełnić i zagęścić grunt do projektowanego poziomu podbudowy drogi.
- Wykonanie powyższych zaleceń zagwarantuje stabilność nawierzchni.

6. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- Mapa topograficzna w skali 1:100 000 Ark. M-33-23/24 Ostrów Wielkopolski i Ark. M-33-35/36 Wrocław opr. Zarząd Topograficzny Sztabu Gen. W. P. Warszawa,
- Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000 – dostarczona przez zleceniodawcę,
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 Ark. Twardogóra (692) Autor Jarosław Winnicki, 2002 r.,
- Polskie Normy i instrukcje dotyczące geotechniki.

SPECJALISTA GEOTECHNIK

mgr Andrzej Maślak

Uprawnienia Geologiczno-Inżynierskie
Nr 06 0298

53-443 Wrocław, ul. Pereca 19 m. 12
tel. (071) 792 74 97

II .ZAŁACZNIKI GRAFICZNE

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Orientacja. Lokalizacja terenu badań w skali 1:100 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
3. – 4. Wyniki badań sondą dynamiczną typu SD-10
5. Badania składu ziarnowego próbek o naturalnym uziarnieniu NU z gruntów sypkich. Tabela
6. Tabela charakterystycznych wartości parametrów fizyko – mechanicznych dla wydzielonych warstw geotechnicznych metodą A i B wg PN-81/B-03020
7. – 8. Karty otworów geotechnicznych w skali 1:50
9. Przekrój geotechniczny I – I' w skali 1:1500/50
10. – 14. Wykresy uziarnienia gruntów
15. Objasnienia. Graficzne i literowe oznaczanie gruntów wg PN-86/B-2480