

ZAKŁAD USŁUG GEOLOGICZNO - GEOTECHNICZNYCH

Andrzej Kadłubowski

03 - 418 Warszawa, ul. Równa 10 m 14

tel. (22) 619-67-03, kom. +48 606-406-485

www.kadlubowski-geolog.pl , www.kadlubowski.waw.pl

e-mail : andkad64@o2.pl, kadlubowskigeoinz@poczta.onet.pl

GEOLOGIA - INŻYNIERSKA

GEOTECHNIKA

OPINIA GEOTECHNICZNA
ORAZ
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
DOTYCZĄCA
PROJEKTOWANEJ BUDOWY TORU ROWEROWEGO
W MIEŚCIE ŻYRARDÓW PRZY UL. ŁĄKOWEJ NA DZ. NR EWID. 2214/2
GMINA ŻYRARDÓW, POW. ŻYRARDOWSKI
WOJ. MAZOWIECKIE

ZLECENIODAWCA:

BTPProject S.C.

Ul. Sytkowska 43

60-413 Poznań

OPRACOWAŁ:

mgr Andrzej Kadłubowski

upr. geol. nr VII – 1145

Warszawa, styczeń 2021 r.

Konto Bankowe : PKO S.A. Warszawa, ul. Targowa nr 72 12406104 – 1111 0000 4785 5142

NIP 113 - 128 - 13 - 07

REGON 012951134

SPIS TREŚCI

A. CZĘŚĆ TEKSTOWA.

1. DANE OGÓLNE.
 - 1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA.
 - 1.2. TECHNICZNE PODSTAWY OPRACOWANIA.
 - 1.3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.
2. LOKALIZACJA I OPIS TERENU.
3. KRÓTKI OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI.
4. OPIS BADAŃ.
5. WARUNKI GEOLOGICZNE.
6. WARUNKI WODNE.
7. WARUNKI GEOTECHNICZNE.
8. PRZYKŁADOWE OBLICZENIA NOŚNOŚCI GRUNTU.
9. WNIOSKI I ZALECENIA.

B. CZĘŚĆ GRAFICZNA.

- | | |
|---|---------------------|
| 1. MAPA SYTUACYJNA W SKALI 1: 25 000. | — ZAŁ. NR 1.1 |
| 2. MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1: 500. | — ZAŁ. NR 1.2 |
| 3. PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I. | — ZAŁ. NR 2 |
| 4. OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJACH. | — ZAŁ. NR 3 |
| 5. TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH. | — ZAŁ. NR 4 |
| 6. KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORU GEOTECHNICZNEGO. | — ZAŁ. NR 5.1 – 5.5 |

1. DANE OGÓLNE

1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie powstało na zlecenie **BTProject S.C.**, Ul. Sytkowska 43, 60-413 Poznań.

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. 2012, poz. 463).

1.2 TECHNICZNE PODSTAWY OPRACOWANIA

- Mapa sytuacyjno - wysokościowa działki w skali 1:500;
- Wizja lokalna, pomiary oraz techniczne badania podłoża gruntowego wykonane do niniejszego opracowania;
- Polskie Normy Budowlane i literatura techniczna.

1.3 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków i sposobu posadowienia fundamentów projektowanego obiektu w oparciu, o analizę badań warunków gruntowo - wodnych wykonanych do niniejszego opracowania.

W zakres opracowania wchodzi następujące czynności:

- wizja lokalna, wykonanie technicznych badań podłoża gruntowego oraz pomiarów poziomów wody gruntowej,
- analiza wyników badań pod kątem możliwości posadowienia projektowanego obiektu,
- opracowanie wniosków i zaleceń do projektowania i realizacji inwestycji.

2. LOKALIZACJA I OPIS TERENU

Opiniowany teren, położony jest na gruntach miasta Żyrardów na działce nr ewid. 2214/2 przy ul. Łąkowej, gmina Żyrardów, pow. Żyrardowski, woj. mazowieckie. Teren działki jest częściowo zmieniony i porośnięty roślinnością zielną. Obszar badań wznosi się do rzędnych 107,57 – 108,12 m n.p.m. Przez teren działki nie przebiega uzbrojenie podziemne.

Pod względem geomorfologicznym jest to obszar lekko zdenudowanej wysoczyzny polodowcowej tzw. „Równiny Łowicko - Błońskiej.

Położenie terenu badań przedstawiono ZAŁ. NR 1.1 „Mapa sytuacyjna”, a rozmieszczenie otworów badawczych pokazano na ZAŁ. NR 1.2 „Mapa Dokumentacyjna”.

3. KRÓTKI OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Planowana jest budowa Toru Rowerowego.

Głębokość posadowienia i decyzja o rodzaju konstrukcji podbudowy i fundamentów, uzgodniona zostanie przez Konstruktora z Inwestorem po zapoznaniu się z niniejszym opracowaniem.

4. OPIS BADAŃ

W dniu 02.01.2021 r. Zakład Usług Geologiczno - Geotechnicznych, wykonał techniczne badania podłoża gruntowego na omawianej działce. Wykonano 4 otwory badawcze, rurowane, do głębokości

3,0 m p.p.t., łącznie przewiercając 12,0 mb. warstw gruntu. Wiercenia prowadzono zgodnie z normą **PN-B-04452_2002**. Wydobywane próbki gruntu poddano badaniom makroskopowym, opisywano zgodnie z normą **PN-86/B-02481**, prowadząc jednocześnie obserwacje poziomów wody gruntowej i jej pomiary. Wiercenia prowadzone były pod stałym nadzorem osoby posiadającej wymagane uprawnienia geologiczne – mgr Andrzeja Kadłubowskiego (VII-1145).

Punkty wierceń wyznaczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w powiązaniu do istniejących obiektów i zaniwelowano w dowiązaniu do lokalnego punktu wysokościowego, o wysokości $H = 108,41$ m n.p.m. Przy wyżej wymienionych pracach, korzystano z mapy sytuacyjno-wysokościowej dostarczonej przez Zleceniodawcę.

Położenie terenu badań i rozmieszczenie otworów badawczych pokazano na ZAŁ. NR 1.1 – 1.2, przebieg warstw geotechnicznych pokazano na ZAŁ. NR 2, a profile wierceń ukazano na ZAŁ. NR 5.1 – 5.4.

5. WARUNKI GEOLOGICZNE

Warunki wodno-gruntowe na badanym terenie określono na podstawie analizy badań własnych, wykonanych do niniejszego opracowania. W dokumentowanym podłożu stwierdzono obecność osadów czwartorzędowych, reprezentowanych przez holocenijskie utwory organiczne oraz plejstocenijskie utwory wodnolodowcowe, zastoiskowe i osady morenowe.

Tylko w otw. nr 4, holocen od powierzchni, rozpoczyna 0,6 m warstwa nasypów niekontrolowanych, o składzie humusowo – piaszczysto – gruzowym, wilgotnych. W otw. nr 1 – 3, holocen rozpoczyna 0,4 m warstwa gruntów organicznych wykształconych jako niskoorganiczny humus, wilgotny. W otw. nr 1 – 2 i nr 4, poniżej warstwy humusu i nasypów, do głębokości ca 0,6 – 0,9 m p.p.t. napotkano niskoorganiczne piaski humusowe, średniozagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $I_D \sim 0.50$. Piasków humusowych w otw. nr 3 nie napotkano. Pod wyżej wymienionymi osadami, od głębokości ca 0,4 – 0,6 – 0,9 m p.p.t. występują utwory plejstocenu. Plejstocen rozpoczyna seria osadów wodnolodowcowych reprezentowanych przez piaski grube i piaski średnie, często ze żwirem, wilgotne i niżej nawodnione, w stanie średniozagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $I_D \sim 0.50 - 0.60$. Warstwa tych piasków sięga do głębokości ca 1,5 – 1,7 – 1,9 m p.p.t. W otw. nr 2 - 4, pod piaskami zalegają osady zastoiskowe wykształcone zostały jako gliny pylaste, nie skonsolidowane, dawnej kat. „C”, wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności $I_L \sim 0.25$. Pod osadami zastoiskowymi, a w otw. nr 1 bezpośrednio pod piaskami zalega seria osadów morenowych. Osady te wykształcone zostały jako piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste, nie skonsolidowane dawnej kat. „B”, wilgotne i mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności $I_L \sim 0.25 - 0.20$. Powyższe osady morenowe, plejstocenu powstały podczas zlodowacenia środkowopolskiego w stadiale warty, a osady zastoiskowe i piaszczyste podczas zlodowacenia północnopolskiego.

Położenie wyżej wymienionych osadów pokazano na ZAŁ. NR 2 – Przekrój geotechniczny I.

6. WARUNKI WODNE

Zwierciadło wody gruntowej o charakterze swobodnym napotkano na głębokości 1,08– 1,58 m p.p.t. tj. na rzędnych 106,42 – 106,62 m n.p.m. Stan zwierciadła ustabilizowanego uznać można za stan zbliżony do stanu wysokiego.

Stan maksymalny może zwierciadła być wyższy od stwierdzonego o ca 0,5 m.

7. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Na podstawie wykonanych badań terenowych przeprowadzono ocenę warunków gruntowych, poprzez wydzielenie warstw geotechnicznych. Podziału dokonano biorąc pod uwagę genezę, rodzaj i stan gruntów zgodnie z **PN-81/B-03020** oraz **PN-B-02479**.

Wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą „B” tzw. korelacyjną, przyjmując jako cechę wiodącą stopień zagęszczenia „ I_D ” ustalony na podstawie punktowych sondowań dynamicznych sondą lekką typu „DPL” oraz stopień plastyczności „ I_L ” ustalony na podstawie badań makroskopowych.

Pozostałe wartości normowe $/x^n/$ parametrów geotechnicznych dla warstw wyinterpretowano z tabel i wykresów podanych w/w normie, poprzez wykorzystanie odpowiednich zależności korelacyjnych.

Biorąc pod uwagę powyższe zależności, grunty pod projektowany obiekt podzielono na :

- Warstwa I A** - to grunty o genezie antropogenicznej, wykształcone jako nasypy niekontrolowane, o składzie humusowo – piaszczysto – gruzowym, wilgotne. Są to grunty niepewne.
- Warstwa I B** - to grunty o genezie organicznej, reprezentowane przez niskoorganiczny humus, wilgotny.
- Warstwa I C** - to grunty o genezie organicznej, reprezentowane przez niskoorganiczne piaski humusowe, wilgotne, , w stanie średniozagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $I_D \sim 0.50$. Są to grunty nośne, o średnio korzystnych parametrach geotechnicznych.
- Warstwa II A** - to grunty o genezie wodnolodowcowej, reprezentowane przez piaski średnie oraz piaski średnie ze żwirem, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $I_D \sim 0.50$. Są to grunty nośne, o korzystnych parametrach geotechnicznych.
- Warstwa II B** - to grunty o genezie wodnolodowcowej, reprezentowane przez piaski grube ze żwirem, piaski grube, piaski średnie, piaski średnie na pograniczu piasku grubego ze żwirem, wilgotne i nawodnione, w stanie średniozagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $I_D \sim 0.60$. Są to grunty nośne, o korzystnych parametrach geotechnicznych.
- Warstwa III** - to grunty o genezie zastoiskowej, reprezentowane przez gliny pylaste, gliny pylaste na pograniczu pyłu piaszczystego oraz gliny pylaste na pograniczu gliny, nie skonsolidowane dawnej kat. „C”, wilgotne, w stanie twaroplastycznym, o stopniu plastyczności $I_L \sim 0.25$. Są to grunty nośne, o średnio korzystnych parametrach geotechnicznych.
- Warstwa IV A** - to grunty o genezie morenowej, reprezentowane przez piaski gliniaste na pograniczu gliny piaszczystej, gliny piaszczyste na pograniczu piasku gliniastego, gliny piaszczyste oraz piaski gliniaste, nie skonsolidowane dawnej kat. „B”, mało wilgotne, w stanie

twardoplastycznym, o stopniu plastyczności $I_L \sim 0.20$. Są to grunty nośne, o korzystnych parametrach geotechnicznych.

Warstwa IV B - to grunty o genezie morenowej, reprezentowane przez piaski gliniaste na pograniczu gliny piaszczystej, gliny piaszczyste na pograniczu piasku gliniastego przewarstwione piaskiem drobnym, gliny piaszczyste oraz gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem średnim, nie skonsolidowane dawnej kat. „B”, mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności $I_L \sim 0.5$. Są to grunty nośne, o korzystnych parametrach geotechnicznych.

Układ warstw gruntu, przedstawiono na załączonym przekroju geotechnicznym na ZAŁ. NR 2, a parametry geotechniczne podano na ZAŁ. NR 4. „Tabela parametrów geotechnicznych”.

8. PRZYKŁADOWE OBLICZENIA NOŚNOŚCI

Przykładowy jednostkowy obliczeniowy opór graniczny, jednowarstwowego podłoża pod fundamentem typu „ława”, wynosi dla gruntów warstwy II A :

$$B / L = 0, N_D = 26.09, N_B = 12.22, \phi_u^{(n)} = 33.00, I_D \sim 0.50$$

$$\rho_B^{(r)} = 1.00, \rho_D^{(n)} = 1.85, B = 0.50, D_{\min} = 1.0 \text{ m}$$

$$q_f^{(n)} = (1 \times 26.09 \times 1.0 \times 1.85 \times 10) + (1 \times 12.22 \times 0.50 \times 1.00 \times 10)$$

$$q_f^{(n)} = 482.6 \text{ kPa} + 61.1 \text{ kPa}$$

$$q_f^{(r)} = 543.76 \text{ kPa}, \text{ warunek - } q_f^{(r)} = 0.75 \times q_f^{(n)} \text{ — } \underline{q_f^{(r)} = 407.7 \text{ kPa}}$$

$$q_{rs} \leq m \times q_f^{(r)}, \quad q_{rs} \leq 0.81 \times 407.7 \text{ kPa}, \quad \underline{q_{rs} \leq 330.3 \text{ kPa}}$$

9. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Na terenie działki, na części terenu, w poziomie posadowienia fundamentów projektowanego Obiektu tj. ca 1,0 m p.p.t. i poniżej zalega seria nośnych gruntów piaszczystych warstwy geotechnicznej II A – II B, a poniżej zalega seria nośnych gruntów spoistych zastoiskowych warstwy geotechnicznej III i niżej gruntów spoistych morenowych warstwy IV A – IV B. Są to grunty nośne, o korzystnych parametrach geotechnicznych. Nad w/w osadami zalegają grunty nasypowe i niskoorganiczne warstwy geotechnicznej I A – I C.
2. W otw. nr 1 – 3 pod warstwą niskoorganicznego humusu, napotkano piaski humusowe warstwy geotechnicznej I C, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D \sim 0.50$. Są to grunty nośne, o średnio korzystnych parametrach geotechnicznych.
3. Grunty piaszczyste warstwy geotechnicznej II A – II B reprezentują piaski średnie oraz piaski grube, często ze żwirem, wilgotne i nawodnione, w stanie średniozagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D \sim 0.50 - 0.60$. Są to grunty nośne, o średnio korzystnych parametrach geotechnicznych.
4. Pod piaskami w otw. nr 1 – 3 i nr 4, napotkano grunty o genezie zastoiskowej warstwy geotechnicznej III, reprezentowane pyły piaszczyste na pograniczu piasku gliniastego, pyły piaszczyste oraz gliny pylaste na pograniczu pyłu piaszczystego, nie skonsolidowane dawnej

kat. „C”, wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności $I_L \sim 0.25$. Są to grunty nośne, o średnio korzystnych parametrach geotechnicznych.

5. Pod osadami zastoiskowymi i piaszczystymi zalegają grunty o genezie morenowej warstwy geotechnicznej **IV A – IV B**, reprezentowane przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste, nie skonsolidowane dawnej kat. „B”, mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności $I_L \sim 0.20 - 0.25$. Są to grunty nośne, o korzystnych parametrach geotechnicznych.
6. Zwierciadło wody gruntowej o charakterze swobodnym napotkano na głębokości 1,08– 1,58 m p.p.t. tj. na rzędnych 106,42 – 106,62 m n.p.m. Stan zwierciadła ustabilizowanego uznać można za stan zbliżony do stanu średniego. Stan maksymalny może zwierciadła być wyższy od stwierdzonego o ca 0,5 m.
7. Biorąc pod uwagę głębokość występowania poziomego zwierciadła wody gruntowej i możliwe warianty posadowienia Obiektu można stwierdzić, że woda gruntowa na badanej działce **nie będzie utrudniać** prac budowlanych i późniejszej eksploatacji Inwestycji.
8. Ewentualny nasyp kontrolowany pod fundamenty toru, należy budować z gruntów dobrze zagęszczalnych grupy nośności **G1**, zagęszczonych mechanicznie warstwami grubości ok. 0,20 m aż do uzyskania wskaźnika zagęszczenia gruntu $I_s \geq 0.97$.
9. Przykładowy jednostkowy opór jednowarstwowego podłoża pod fundamentem typu „ława” dla gruntów warstwy **II A**, o $I_D \sim 0.50$ i posadowieniu ca 1,0 m p.p.t. , wynosi -
 $q_f^{(r)} = 407.7 \text{ kPa}$, $q_{rs} \leq 330.3 \text{ kPa}$
10. Według Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 81, poz. 463), projektowany obiekt należy do pierwszej kategorii geotechnicznej, a badany teren zaliczyć należy do prostych warunków gruntowych.
11. Parametry geotechniczne do obliczeń konstruktorskich podano w tabeli na ZAŁ. NR 4 „Legenda do przekrojów”. Przy obliczeniach statycznych, uwzględniać należy wymagania obowiązujących norm budowlanych.