Wioleta Małecka
ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik
www.biogeo.pl, biuro@biogeo.pl

odwierty geotechniczne – sondowania CPTU, CPT, DPSH – laboratorium geotechniczne
dokumentacje – opinie – nadzory geologiczne

OPINIA GEOTECHNICZNA
DOKUMENTACJA Z BADAŃ PODŁOŻA
PROJEKT GEOTECHNICZNY

dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia dla potrzeb rozbudowy i modernizacji Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych przy ulicy Sportowej w Rybniku

Kategoria geotechniczna: *II*
Inwestor: *Hossa Sp. z o.o., ul. B. Chrobrego 6, 44-200 Rybnik*
Nr opracowania: *8/01/SD/2024*
Autor: *mgr inż. Jarosław Łukasiński*

…….....

Autor: *mgr inż. Szymon Dereń*

…….....

Rybnik, styczeń 2024 r.

I. OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA Z BADAŃ PODŁOŻA 3

1. WSTĘP 3

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ 4

3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC 4

4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA TERENU BADAŃ 6

5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH 9

6. WNIOSKI I ZALECENIA 10

7. SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH 11

II. PROJEKT GEOTECHNICZNY 12

Spis załączników:

Załącznik nr 1 Mapa orientacyjna
Załącznik nr 2 Mapa dokumentacyjna
Załącznik nr 3 Karty otworów badawczych
Załącznik nr 4 Przekroje geotechniczne
Załącznik nr 5 Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw
Załącznik nr 6 Kopia pisma z informacją geologiczno-górniczą
Załącznik nr 7 Objaśnienie symboli i znaków

I. OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA Z BADAŃ PODŁOŻA

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie wykonano:

Inwestor:	**Hossa Sp. z o.o.** **ul. B. Chrobrego 6, 44-200 Rybnik**

Wykonawca:	**BIO-GEO Wioleta Małecka** **ul. Łączna 99E, 44-200 Rybnik**

Podstawę prawną opracowania stanowi Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

Zadaniem zleconego rozpoznania geotechnicznego było zbadanie warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu przewidzianym pod inwestycję.

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano również:

- Szczegółową Mapę Geologiczną Polski – arkusz Rydułtowy w skali 1:50000;
- dane z wizji terenu i własne materiały archiwalne (opracowania geotechniczne);
- wyniki wierceń i badań terenowych;
- badania laboratoryjne;
- obowiązujące normy.

1.1. Cel prac badawczych

Prace wiertnicze, badania laboratoryjne i wszelkie obserwacje terenowe wykonano w celu ustalenia warunków gruntowo-wodnych w podłożu terenu przewidzianego pod inwestycję.

Rozpoznanie warunków geotechnicznych (geologicznych i hydrogeologicznych) panujących w podłożu projektowanej inwestycji dostarczy Projektantowi niezbędnej wiedzy o poziomach wód gruntowych oraz o układzie warstw gruntów wraz z ich uogólnionymi parametrami fizyko-mechanicznymi.

1.2. Charakterystyka techniczna projektowanego obiektu

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa i modernizacja PSZOK przy ulicy Sportowej w Rybniku.

Inwestycja zalicza się do II kategorii geotechnicznej.

Szczegółowa charakterystyka projektowanej inwestycji zostanie przedstawiona w Projekcie Budowlanym.

2. Ogólna charakterystyka terenu badań

2.1. Lokalizacja

Pod względem administracyjnym teren projektowanej inwestycji zlokalizowany jest:

- miejscowość – Rybnik
- gmina – Rybnik
- powiat – Rybnik
- województwo – śląskie

Obszar planowanej inwestycji jest położony na działkach nr 532/6, 511/23 i 237/34 znajdujących się w rejonie ulicy Sportowej.

Lokalizację ogólną projektowanego terenu badań przedstawiono na mapie orientacyjnej (załącznik nr 1).

2.2. Morfologia i hydrografia

Zgodnie z podziałem fizyko-geograficznym obszar badań leży w mezoregionie Płaskowyż Rybnicki, będącym częścią makroregionu Wyżyna Śląska.

Badany teren zapada w kierunku północnym. Rzędne terenu w miejscu wykonanych otworów wyznaczono na 274,7-279,4 m n.p.m.

Teren znajduje się w dorzeczu rzeki Odry. Obszar odwadniany jest przez strugę Nacynę przepływającą w odległości 400 m na północ od obszaru badań.

3. Zakres wykonanych prac

3.1. Wiercenia badawcze

Zgodnie ze zleceniem w miejscach uzgodnionych z Projektantem w podłożu projektowanej inwestycji odwiercono 8 otworów badawczych do głębokości 6,0 m p.p.t. Łączna długość wykonanych otworów wynosi 48 mb. Lokalizację wykonanych odwiertów przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (załącznik nr 2).

Otwory wytyczono ręcznym urządzeniem GPS na podstawie współrzędnych geograficznych, a następnie sprawdzono poprawność wytyczenia metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do najbliższych istniejących szczegółów sytuacyjnych.

Otwory wykonano wiertnicą mechaniczną WG-1, metodą na sucho, przy użyciu świdra ślimakowego o średnicy 82 mm. W trakcie prowadzonych prac badawczych wykonano analizę makroskopową występujących w otworach gruntów, określając ich stratygrafię, genezę i litologię oraz podstawowe cechy fizyczne (barwę, wilgotność, stan).

Pobrano próby kategorii B (zawierające wszystkie składniki gruntu in situ, z zachowaniem naturalnej wilgotności).

W otworach przeprowadzono obserwację zwierciadła wód gruntowych.

Po przeprowadzeniu badań terenowych otwory zasypano urobkiem własnym z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Wykonane wiercenia badawcze i sposób likwidacji otworów nie wpłynęły na zmianę parametrów geotechnicznych podłoża jak również na zmianę środowiska naturalnego.

Wysokość otworów badawczych określono drogą niwelacji technicznej, w dowiązaniu do rzędnych terenu odczytanych z planu sytuacyjno-wysokościowego otrzymanego od Zleceniodawcy.

Prace terenowe prowadzono pod stałym dozorem uprawnionego geologa mgr inż. Szymona Derenia.

3.2. Prace laboratoryjne

Próby gruntu poddano badaniom laboratoryjnym. Na próbach gruntu typu B wykonano następujące oznaczenia:

- analiza makroskopowa gruntu ze wszystkich prób;
- badania granic konsystencji i wilgotności naturalnej;
- analizy granulometryczne.

Na podstawie uzyskanych wyników obliczono metodą pośrednią:

- stopień plastyczności;
- wskaźnik plastyczności.

3.3. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych zapoznano się z istniejącymi materiałami archiwalnymi i mapami geologicznymi, zebrano i przestudiowano informacje uzyskane na miejscu przeprowadzonych badań oraz informacje zawarte w Internecie. Drugi etap prac kameralnych to analiza wyników badań terenowych oraz graficzne, obliczeniowe i tekstowe opracowanie niniejszej dokumentacji.

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

- karty dokumentacyjne otworów badawczych [zał. nr 3];
- przekroje geotechniczne [zał. nr 4];
- tekst dokumentacji wraz z wnioskami.

4. Charakterystyka geotechniczna terenu badań

4.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną scharakteryzowano na podstawie wykonanych prac, posiłkując się Szczegółową Mapą Geologiczną Polski.

Powierzchnię terenu na większości obszaru badań pokrywają grunty antropogeniczne (**Mg**).

Podłoże rodzime budują utwory czwartorzędowe – plejstoceńskie piaski wodnolodowcowe (**GL_F**) oraz plejstoceńskie zwietrzeliny glin zwałowych i gliny zwałowe (**GL_M**).

Poniżej lokalnie nawiercono utwory karbonu górnego – zwietrzeliny **W** oraz piaskowce **pc** i węgiel kamienny **wk**.

4.2. Warunki wodne

Wierceniami wykonanymi w styczniu 2024 roku stwierdzono, że w podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym i napiętym. Nawiercono je:

- w otworze 4 na rzędnej 275,7 m n.p.m. (tj. na głębokości 3,0 m p.p.t.) i ma charakter swobodny;
- w otworze 5 na rzędnej 276,1 m n.p.m. (tj. na głębokości 3,3 m p.p.t.), a ustabilizowało się na głębokości 276,3 m n.p.m. (tj. na głębokości 3,1 m p.p.t.) i ma charakter napięty;
- w otworze 6 na rzędnej 272,5 m n.p.m. (tj. na głębokości 5,6 m p.p.t.), a ustabilizowało się na głębokości 274,4 m n.p.m. (tj. na głębokości 3,7 m p.p.t.) i ma charakter napięty;
- w otworze 7 na rzędnej 274,3 m n.p.m. (tj. na głębokości 4,1 m p.p.t.) i ma charakter swobodny;
- w otworze 8 na rzędnej 275,7 m n.p.m. (tj. na głębokości 3,0 m p.p.t.) i ma charakter swobodny.

Ponadto zaobserwowano lokalne występowanie intensywnego sączenia się wód:

- w otworze 2 na głębokości 2,3 m p.p.t.;
- w otworze 3 na głębokości 3,3 m p.p.t.

Należy mieć na uwadze, że w zależności od pory roku i warunków pogodowych możliwe są okresowe wahania poziomu zwierciadła wód gruntowych oraz intensywności sączeń. W porach mokrych (intensywne opady, roztopy śniegu) poziom zwierciadła wód może się podnosić, natomiast w porach suchych obniżać.

Wyniki obserwacji hydrogeologicznych przeprowadzonych podczas prac terenowych zamieszczono na kartach otworów badawczych (załącznik nr 3) oraz na przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 4).

4.3. Warunki geotechniczne

W dokumentowanym podłożu wydzielono sześć grup genetycznych utworów:

- grupę I – obejmującą grunty antropogeniczne – **Mg**;
- grupę II – obejmującą plejstoceńskie piaski wodnolodowcowe – **GL_F**;
- grupę III – obejmującą plejstoceńskie zwietrzeliny glin zwałowych i gliny zwałowe- **GL_M**;
- grupę IV – obejmującą utwory karbonu górnego – zwietrzeliny **W**;
- grupę V – obejmującą utwory karbonu górnego – węgiel kamienny **wk**.
- grupę VI – obejmującą utwory karbonu górnego – piaskowce **pc**.

Oznaczenie i klasyfikację gruntów wykonano na podstawie normy **PN-EN ISO 14688**, w oparciu o analizę makroskopową i badania laboratoryjne. W tabeli parametrów charakterystycznych podano również symbole gruntów według wycofanej normy **PN-B-02480:1986**.

Zalegające w podłożu grunty ze względu na zróżnicowanie parametrów fizyko-mechanicznych i genezę podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

- **Warstwa I:**

Obejmuje grunty antropogeniczne – nasyp niekontrolowany (**Mg**) o grubości 0,1-3,3 m. Grunty są wilgotne. Zaliczono je do gruntów wątpliwie wysadzinowych (otwory 3, 4, 7, 8) oraz do gruntów bardzo wysadzinowych (otwory 1 i 6).

- **Warstwa II:**

Obejmuje rodzime grunty gruboziarniste – piaski średnie (**MSa**) oraz piaski średnie zapylone (**siMSa**). Grunty są mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia I_D = 0,50. Zaliczono je do gruntów niewysadzinowych (MSa) oraz do gruntów wątpliwie wysadzinowych (siMSa).

- **Warstwa IIIa:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – iły z piaskiem i pyłem (**sasiCl**). Grunty są mało wilgotne, w stanie zwartym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności I_L = 0,00 (wskaźnik konsystencji Ic = 1,00). Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IIIb:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – piaski z iłem (**clSa**) oraz iły z piaskiem i pyłem (**sasiCl**). Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu

plastyczności I_L = 0,20 (wskaźnik konsystencji Ic = 0,80). Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych (sasiCl) oraz do gruntów bardzo wysadzinowych (clSa). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IIIc:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – iły z piaskiem (**saCl**). Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym na pograniczu z plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności I_L = 0,25 (wskaźnik konsystencji Ic = 0,75). Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IIId:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – piaski z iłem (**clSa**) oraz iły z piaskiem i pyłem (**sasiCl**). Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności I_L = 0,35 (wskaźnik konsystencji Ic = 0,65). Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- **Warstwa IVa:**

Obejmuje rodzime grunty gruboziarniste – zwietrzeliny okruchowe piaskowca (**pcMSa**). Grunty są mało wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia I_D = 0,60. Zaliczono je do gruntów niewysadzinowych.

- **Warstwa IVb:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – iły z piaskiem i pyłem z okruchami łupka (**łsasiCl**). Grunty są mało wilgotne, w stanie zwartym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności I_L = 0,00 (wskaźnik konsystencji Ic = 1,00). Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji B.

- **Warstwa IVc:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – iły z piaskiem i pyłem z okruchami łupka lub piaskowca (**łsasiCl, pcsasiCl**). Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności I_L = 0,10 (wskaźnik konsystencji Ic = 0,90). Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji B.

- **Warstwa V:**

Obejmuje rodzime grunty skaliste – zwietrzały węgiel kamienny (**wk**).

- **Warstwa VI:**

Obejmuje rodzime grunty skaliste – piaskowce (**pc**). Grunty są nośne, niewysadzinowe Rc > 0,2 MPa.

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone karty otworów badawczych (załącznik nr 3) oraz przekroje geotechniczne (załącznik nr 4). Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw zawiera załącznik nr 5 – tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne poszczególnych warstw (wilgotność naturalna, gęstość objętościowa, spójność, kąt tarcia wewnętrznego, edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej) wyprowadzono metodą „doświadczenia porównywalnego", na podstawie korelacji zamieszczonych w normie PN-B-03020:1981 i literaturze, z wartości stopnia plastyczności oraz stopnia zagęszczenia.

4.4 Warunki geologiczno-górnicze

Zgodnie z informacją geologiczno-górniczą (załącznik nr 6) obszar planowanej inwestycji zlokalizowany jest na obszarze górniczym Rydułtowy II KWK ROW Ruch Rydułtowy. W okresie obowiązywania koncesji, tj. do 2043 roku dokonana i projektowana działalność górnicza wywoła wpływy II kategorii terenu górniczego. Istnieje możliwość występowania wstrząsów pochodzenia górniczego. Stosunki wodne nie ulegną zmianie, nie występują inne czynniki mogące stanowić zagrożenie dla inwestycji. Podczas projektowania należy zastosować odpowiednie wzmocnienia fundamentów i konstrukcji dostosowane do prognozowanych wpływów eksploatacji górniczej.

5. *Ocena warunków geotechnicznych*

Występujące w podłożu grunty nasypowe – nasyp niekontrolowany (warstwa I) z uwagi na zmienny skład oraz nieznany sposób deponowania zaliczają się do gruntów słabych i nierównomiernie ściśliwych. Posadowienie w obrębie tych gruntów może skutkować nadmiernym i nierównomiernym osiadaniem, przekraczającym dopuszczalne wartości.

Występujące w podłożu utwory rodzime zaliczają się do gruntów o dobrych parametrach geotechnicznych – grunty gruboziarniste średnio zagęszczone, drobnoziarniste zwarte i twardoplastyczne oraz skaliste (warstwy II, IIIa-IIIc, IVa-IVc, V) oraz do gruntów o średnich parametrach geotechnicznych – grunty drobnoziarniste plastyczne (warstwa IIId).

Głębokość i sposób posadowienia należy tak dobrać, aby nie przekraczać stanów granicznych nośności warstw. W podłożu występują głównie grunty nośne, nadające się do bezpośredniego posadowienia fundamentów. Konstrukcję należy zabezpieczyć na wpływy II kategorii terenu górniczego.

Wierceniami wykonanymi w styczniu 2024 roku stwierdzono, że w podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym i napiętym oraz sączenia wód. Zwierciadło wód nawiercono na głębokości 3,0-5,6 m p.p.t.

Inwestycję można zaliczyć do II kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowo-wodnych do prostych tylko w przypadku posadowienia powyżej zwierciadła wód gruntowych i usunięcia gruntów nasypowych spod projektowanych fundamentów.

5.1 Warunki prowadzenia robót ziemnych

W podłożu zalegają grunty o kategorii urabialności II (piaski średnie, piaski gliniaste), III (nasypy, zwietrzeliny okruchowe), IV (gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe, zwietrzeliny gliniaste, węgiel kamienny) oraz V-VI (piaskowce) (wg Katalogu Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997).

Wierceniami wykonanymi w styczniu 2024 roku stwierdzono, że w podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym i napiętym oraz sączenia wód. Zwierciadło wód nawiercono na głębokości 3,0-5,6 m p.p.t. Prowadząc prace ziemne poniżej poziomu zwierciadła wód, należy liczyć się z koniecznością odwadniania wykopu.

Fundamenty należy zabezpieczyć przed działaniem wód poprzez zapewnienie odpowiedniej izolacji, zaleca się również jeśli to możliwe, wykonać drenaż opaskowy wokół budynków. Wszelkie prace ziemne zaleca się prowadzić w porze suchej, przy możliwie niskim poziomie wód. Prowadząc prace ziemne poniżej poziomu zwierciadła wód należy liczyć się z koniecznością odwadniania wykopu.

Stwierdzone w podłożu wszystkie grunty drobnoziarniste (spoiste) zalicza się do gruntów tiksotropowych, czyli bardzo wrażliwych na zawilgocenia oraz wstrząsy od sprzętu budowlanego (zagęszczarki), pod wpływem których mogą się one uplastyczniać i pogarszać swoją nośność. Zaleca się, aby wszelkie prace ziemne i fundamentowe prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do dalszych prac. Jeśli z jakichś względów nie zastosuje się potrzebnej ochrony, po wznowieniu robót należy z dna wykopu usunąć przemarzniętą lub uplastycznioną warstwę gruntu i zastąpić ją zagęszczonym, niespoistym gruntem nośnym lub chudym betonem.

6. Wnioski i zalecenia

1. W wyniku przeprowadzonych prac badawczych dla rozpoznania warunków gruntowo -wodnych dla potrzeb projektowanej inwestycji w styczniu 2024 r. odwiercono 8 otworów badawczych. Szczegółowe wykształcenie litologiczne badanego terenu przedstawiono na kartach otworów (załącznik nr 3) i przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 4).

2. Powierzchnię terenu na większości obszaru badań pokrywają grunty antropogeniczne (**Mg**). Podłoże rodzime budują utwory czwartorzędowe – plejstoceńskie piaski wodnolodowcowe (**GL_F**) oraz plejstoceńskie zwietrzeliny glin zwałowych i gliny zwałowe (**GL_M**). Poniżej lokalnie nawiercono utwory karbonu górnego – zwietrzeliny **W** oraz piaskowce **pc** i węgiel kamienny **wk**.

3. Wierceniami wykonanymi w styczniu 2024 roku stwierdzono, że w podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym i napiętym oraz sączenia wód. Zwierciadło wód nawiercono na głębokości 3,0-5,6 m p.p.t.

4. Inwestycję można zaliczyć do II kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowo-wodnych do prostych tylko w przypadku posadowienia powyżej zwierciadła wód gruntowych i usunięcia gruntów nasypowych spod projektowanych fundamentów.

5. Ocenę warunków geotechnicznych przedstawiono w rozdziale 5 niniejszej dokumentacji.

6. Zaleca się na etapie realizacji inwestycji nadzór prac ziemnych przez uprawnionego geologa.

7. Normowa głębokość przemarzania gruntów dla tego rejonu wynosi 1,0 m p.p.t.

7. Spis literatury i materiałów archiwalnych

1. Mapa Geologiczna Polski - skala 1: 500 000
2. E. Stupnicka „Geologia regionalna Polski”
3. A. Wieczysty „Hydrogeologia inżynierska”
4. Z. Pazdro „ Hydrogeologia ogólna”
5. Z. Wiłun „Zarys geotechniki”
6. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000
7. Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463);
8. Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997.
9. Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7, Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T., ITB, Warszawa 2011.

10. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
11. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
12. PN-EN ISO 14688:2018-05 – Badania geotechniczne – Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów.
13. PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe I jednostki miar.
14. PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.

II. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Zgodnie z informacją geologiczno-górniczą (załącznik nr 6) obszar planowanej inwestycji zlokalizowany jest na obszarze górniczym Rydułtowy II KWK ROW Ruch Rydułtowy. W okresie obowiązywania koncesji, tj. do 2043 roku dokonana i projektowana działalność górnicza wywoła wpływy II kategorii terenu górniczego. Istnieje możliwość występowania wstrząsów pochodzenia górniczego. Stosunki wodne nie ulegną zmianie, nie występują inne czynniki mogące stanowić zagrożenie dla inwestycji. Podczas projektowania należy zastosować odpowiednie wzmocnienia fundamentów i konstrukcji dostosowane do prognozowanych wpływów eksploatacji górniczej.

Okresowych zmian parametrów wytrzymałościowych gruntów należy spodziewać się głównie w strefie przypowierzchniowej. Na skutek prowadzenia prac ziemnych może dojść do odprężenia podłoża i jego rozluźnienia. W przypadku prowadzenia prac ziemnych w złych warunkach atmosferycznych, może dojść do zniszczenia struktury gruntów drobnoziarnistych (uplastycznienie) poprzez działanie sprzętu budowlanego. Nie wolno doprowadzać do długotrwałego gromadzenia się wody w wykopach i przemarzania podłoża.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych podłoża zawiera załącznik nr 5. Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z Załącznikiem A do normy EN 1997-1:2004.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Częściowe współczynniki do stanów granicznych nośności we wszystkich sytuacjach obliczeniowych, należy przyjąć zgodnie z poniższymi tabelami:

Współczynniki częściowe do oddziaływań ($\mathbf{g}_F$) i efektów oddziaływań ($\mathbf{g}_E$) według Eurokodu 7.

Oddziaływanie		Symbol	Zestaw	
			A1	A2
Stałe	niekorzystne	$\mathbf{g}_G$	1,35	1,0
	korzystne		1,0	1,0
Zmienne	niekorzystne	$\mathbf{g}_Q$	1,5	1,3
	korzystne		0	0

Współczynniki częściowe ($\mathbf{g}_M$) do stanów granicznych konstrukcyjnego (STR) i geotechnicznego (GEO)

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		M1	M2
Kąt tarcia wewnętrznego [α]	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,0	1,4
Wytrzymałość na ścinanie jednoosiowe	γ_{qu}	1,0	1,4
Ciężar objętościowy	γ_{γ}	1,0	1,0
[α] Współczynnik ten stosuje się do tan φ'			

Współczynniki częściowe do oporu/nośności ($\mathbf{g}_R$) dotyczące fundamentów bezpośrednich według Eurokod 7

Nośność	Symbol	Zestaw		
		R1	R2	R3
Nośność podłoża	$\gamma_{R;v}$	1,0	1,4	1,0
Przesunięcie (poślizg)	$\gamma_{R;h}$	1,0	1,1	1,0

W zależności od podejścia obliczeniowego należy stosować odpowiednie zestawy współczynników:

- Podejście DA1 – kombinacja 1 – A1 + M1 + R1
- Podejście DA1 – kombinacja 2 – A2 + M2 + R1
- Podejście DA2 – A1 + M1 + R2

- Podejście DA3 – A1 lub A2 + M2 + R3

Zgodnie z załącznikiem krajowym, PN-EN 1997-1:2008/Ap2 do wyznaczania nośności podłoża zaleca się stosować podejście DA2.

4. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model obliczeniowy podłoża gruntowego należy przyjąć na podstawie wykonanych odwiertów badawczych, przekrojów geotechnicznych oraz badań laboratoryjnych gruntów, zebranych w dokumentacji z badań podłoża i opinii geotechnicznej.

5. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Analizę pod kątem osiadań i nośności podłoża gruntowego proponuje się przeprowadzić w oparciu o założenia normy **PN-EN 1997-1:2008** Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne. Nośność i osiadania oblicza Projektant obiektu.

6. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania obiektu

Dane niezbędne do zaprojektowania posadowienia (karty otworów wiertniczych, przekroje geotechniczne, parametry geotechniczne, ocena warunków gruntowo-wodnych) zostały zebrane w dokumentacji z badań podłoża.

7. Prowadzenie prac ziemnych

Warunki prowadzenia robót ziemnych omówiono w rozdziale 5.1 *Dokumentacji z badań podłoża*...

8. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Projektowane elementy betonowe należy zabezpieczyć przez zastosowanie odpowiedniej izolacji.

9. Monitoring obiektu

Monitoring obiektu podczas budowy i eksploatacji powinien obejmować obserwację wizualną i pomiary geodezyjne. Obiekt w czasie użytkowania powinien być poddawany przez właściciela lub zarządcę okresowej kontroli celem określenia jego technicznej sprawności zwłaszcza w zakresie elementów budowli narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne. Konieczne jest monitorowanie stanu wód gruntowych podczas realizacji inwestycji.