

GEOSTANDARD Sp. z o.o.

Siedziba: ul. Gwiaździsta 62 lok. 12/2, 53-413 Wrocław
Laboratorium: Wilczyce, ul. Wrocławska 1F, 51-311 Wrocław

NIP: 899-27-93-952 REGON: 364928094 KRS: 0000627549

Sekretariat
Tel: +48 665 680 850

Inwestor:

Invest-Park Development sp. z o.o.
58-306 Wałbrzych
ul. Uczniowska 16

Zlecająca:

Biurowisko Planowania Przestrzennego Jerzy Jakimiec
ul. Słowackiego 20B
58-300 Wałbrzych

OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ

BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

dla potrzeb budowy hali produkcyjno-magazynowej z częścią administracyjno-usługową, (Inkubator Przedsiębiorczości)

i zagospodarowaniem terenów zewnętrznych w celu utworzenia Parku Biznesu w Świebodzicach przy ul. Strefowej

(jedn. ew. Świebodzice, obręb 0001 Pełcznica 1, dz. nr 526)

Lokalizacja: Świebodzice
Gmina: Świebodzice
Powiat: świdnicki
Województwo: dolnośląskie

Opracowanie:

mgr inż. Mariusz Szczurek
mgr inż. Wilhelm Janusz Szczurek
upr. nr CUG 070522
dr inż. Katarzyna Stelmach

Prezes

mgr inż. Mariusz Szczurek

Wrocław, sierpień 2018 r

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot i cel opracowania	3
1.2. Podstawy prawne	3
2. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ	3
3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI	4
4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS METOD BADAWCZYCH	4
4.1. Badania terenowe	4
4.2. Badania laboratoryjne	5
4.3. Prace kameralne	9
5. BUDOWA GEOLOGICZNA	9
6. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	10
7. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE PODŁOŻA	11
7.1. Charakterystyka warstw geotechnicznych	11
8. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	12
9. WYKORZYSTANE MATERIAŁY	13

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1. Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych pomniejszenie skali 1:500.
Załącznik nr 2. Tabela parametrów geotechnicznych
Załącznik nr 3. Karty otworów geotechnicznych
Załącznik nr 4. Przekroje geotechniczne w skali 1:1000/1:100
Załącznik nr 5. Wyniki sondowań DPL
Załącznik nr 6. Badania laboratoryjne gruntów

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb budowy hali produkcyjno-magazynowej z częścią administracyjno-usługową (Inkubator Przedsiębiorczości) i zagospodarowaniem terenów zewnetrznych w celu utworzenia Parku Biznesu w Świebodzicach przy ul. Strefowej.

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo – wodnych, występujących w podłożu projektowanej inwestycji.

1.2. Podstawy prawne

Niniejsza dokumentacja została sporządzona przez GEOSTANDARD Sp. z o.o. z siedzibą we Wrocławiu przy ulicy Gwiaździsta 62/12/2 na zlecenie firmy Biuro Planowania Przestrzennego Jerzy Jakimiec.

Prawny wymóg sporządzenia dokumentacji wynika z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych (Dz. U. z z 2012 r. , poz 463).

W opracowaniu wykorzystano następujące akty prawne, normy i instrukcje:

- PN-EN 1997-1:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- PN-B-02479:1998 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne – Zasady ogólne,
- PN-B-06050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne,
- PN-B-02480:1986 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli,
- PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe,
- PN-B-04481:19881 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu,
- PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

2. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

Administracyjnie teren badań położony jest w województwie dolnośląskim, w powiecie świdnickim, gminie Świebodzice i obejmuje działkę 526 położoną przy ulicy Strefowej w Świebodzicach. Pod względem fizjograficznym teren badań, (wg J. Kondrackiego) leży na Równinie Świdnickiej i Obniżeniu Podsuddeckim.

Obszar badań przedstawiony został na załączonej mapie dokumentacyjnej (Załącznik nr 1).

3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Projektowana hala produkcyjno-magazynowa z częścią administracyjno-usługową (inkubator Przedsiębiorczości) i zagospodarowaniem terenów zewnętrznych znajduje się w Świebodzicach przy ulicy Strefowej na działce nr 526.

4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS METOD BADAWCZYCH

4.1. Badania terenowe

W ramach badań terenowych wykonano:

- pomiary geodezyjne,
- wierceń badawcze,
- dozorowanie prac geologicznych,
- sondowania dynamiczne DPL.

Pomiary geodezyjne

Otwory wiertnicze wytyczono w terenie metodami geodezyjnymi. W ramach prac geodezyjnych wykonano pomiary wysokościowe wszystkich punktów dokumentacyjnych. Współrzędne geodezyjne punktów dokumentacyjnych przedstawiono w układzie współrzędnych 2000, poziom odniesienia Amsterdam.

Wierceń badawcze

W miejscach zaprojektowanych otworów badawczych wykonano wierceń systemem mechanicznym, wiertnicą typu WAMET H20SG, przy użyciu świrdłów ślimakowych o średnicy $\varnothing = 115 \text{ mm}$.

Ogółem wykonano 6 otwory wiertnicze do głębokości max 6,00 m p.pt. łączny metraż wierceń wynosi 36,00 mb.

Karty otworów geotechnicznych przedstawiono w Załączniku nr 4.

Po opróbowaniu, wszystkie otwory zostały zlikwidowane przez zasypanie urobkiem z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

Lokalizacja, ilość i głębokość otworów zostały ustalone przez biuro projektowe.

Dozorowanie prac geologicznych, pobór próbek gruntu

Badania polowe obejmowały obserwację urobku. Po każdej zmianie warstwy lub co 1,00 m odwiertu były przeprowadzone pełne badania makroskopowe gruntu określające ich rodzaj, stan, wilgotność oraz barwę.

W trakcie prac wiertniczych pobrano reprezentatywne próbki gruntów kategorii B do badań laboratoryjnych, w celu weryfikacji badań polowych. Probki zostały pobrane zgodnie z normą EN ISO22475-1 do worków z tworzywa, zabezpieczając je przed utratą wilgotności naturalnej.

W trakcie wiercenia prowadzona była obserwacja wód gruntowych. Po ustabilizowaniu się zwierciadła wody podziemnej, przeprowadzono jego pomiar.

Na podstawie przeprowadzonych prac opracowano profile geotechniczne otworów (Załącznik nr 4).

Sondowania dynamiczne DPL

Dla oceny stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych, przy wybranych otworach wiertniczych, w których stwierdzono te grunty, wykonano sondowania dynamiczne sondą DPL.

Celem sondowania dynamicznego DPL jest wyznaczenie oporu gruntu przy dynamicznym zagębianiu stożka. Polega ono na wbijaniu z powierzchni terenu lub z dna otworu wiertniczego żerdzi o średnicy 22,00 mm ($\pm 0,20$ mm) z końcówką o kącie wierchołkowym 90° za pomocą młota o masie 10,00 kg ($\pm 0,10$ kg), spadającego ze stałej wysokości 0,50 m ($\pm 0,01$ m). Parametrem sondowania jest liczba uderzeń młota sondy potrzebna do zagębnienia jej końcówki o 0,10 m, przy częstotliwości uderzeń od 15 do 30 na minutę.

Sondowania przeprowadzono w odległości ok. 1,50 – 2,00 m od wykonanego otworu, do głębokości, na której liczba uderzeń na 2-3 kolejnych odcinkach wpędu sondy, przekraczała 50 uderzeń. Na podstawie liczby uderzeń młota sondy, wprowadzającej końcówkę stożka w grunt na głębokość 0,10 m, opracowano wykresy zmian oporów sondowania. Ich analiza pozwoliła na wydzielenie warstw charakteryzujących się określonym stopniem zagęszczenia 1b gruntu. Wyniki sondowań dynamicznych przedstawiono w formie wykresów schodkowych z naniesionym obok profilem litologicznym otworu wiertniczego.

Łącznie wykonano 2 sondowania dynamiczne DPL przy otworach geotechnicznych nr O-3 oraz O-6.

Wyniki sondowań dynamicznych DPL przedstawiono w Załączniku nr 5.

4.2. Badania laboratoryjne

Badaniom laboratoryjnym poddano próbki gruntów kategorii pobrania typu B, pobrane z otworów wiertniczych, zgodnie z normą do worków z tworzywa, zabezpieczając je przed utratą wilgotności naturalnej.

Badania obejmowały oznaczenie podstawowych właściwości fizyko-mechanicznych gruntów, w tym:

- określenie rodzaju i stanu gruntu wraz z przewarstwieniami i domieszkami wg norm PN-86/B-02480 i EN ISO 14688-1:2002,
- badania wilgotności naturalnej,
- badania składu granulometrycznego – analiza sitowa,
- badania oznaczenia granic konsystencji

Tabela nr 1. Liczba wykonanych badań laboratoryjnych

Rodzaj badania	Norma	Liczba wykonanych badań
Wilgotność naturalna	wg PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu	6
Analiza siłowa	wg PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu	4
Granice konsystencji (Atterberga)	PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu	2

Opis badania właściwości gruntów metodą makroskopową

Metoda makroskopowa jest uproszczonym badaniem rodzaju i stanu gruntu. Wykonano go zgodnie z normą PN-B-02480:1986 Badania próbek gruntów według metodyki opracowanej w normie PN-B-02480:1986, pozwolili na oznaczenie:

- rodzaju i symbolu gruntu,

- wilgotności,

- barwy.

Opis badania wilgotności naturalnej

Wilgotność naturalna gruntu to stosunek masy wody zawartej w próbce gruntu w warunkach naturalnych do masy jej szkieletu gruntowego, wyrażony w procentach, wg wzoru:

$$W_n = \frac{m_w}{m_{mi} - m_{st}} \times 100$$

gdzie:

w_n – wilgotność naturalna [%],

m_w – masa wody [g],

m_s – masa gruntu suchego [g],

m_{mi} – masa gruntu o wilgotności naturalnej [g],

m_{st} – masa gruntu wysuszonego w temp. 105 – 110°C [g].

Do oznaczania wilgotności gruntu pobiera się próbki o naturalnej wilgotności, naturalnej strukturze lub wilgotności w stanie powietrzno suchym. Każdą z próbek pomniejsza się, tak aby otrzymać po dwie części gruntu o wytypowanych masach, zależnie od typu gruntu. Następnie próbki umieszcza się w parowniczkach o znanej masie, waży się oraz suszy w temperaturze 105 - 110°C do stałej masy i po ostudzeniu w eksykatorze, ponownie waży się parowniczką. Wartość wilgotności oblicza się z powyższego wzoru, za wynik ostateczny przyjmując średnią arytmetyczną wartości dwu oznaczeń, jeżeli ich różnica nie przekroczy 5,0 % wartości średniej.

Analiza sitowa

Metoda analizy sitowej polega na przesłaniu wysuszonej w temperaturze 105 – 110°C próbki gruntu niespoistego przez odpowiedni komplet sit o różnych wymiarach oczek i obliczeniu w procentach masy ziaren pozostających na sitach w stosunku do całkowitej masy badanej próbki gruntu. Czas przesiewania próbki na wstrząsarce wynosi 5 minut. Przesiewanie uznaje się za zakończone, jeżeli próba kontrolna nie wykazuje przechodzenia ziaren przez sita. Zawartość wagową ziaren gruntu pozostałych na każdym sicie oblicza się ze wzoru:

$$Z_i = \frac{m_{si}}{m_s} \cdot 100\%$$

gdzie:

m_{si} - masa suchych ziarn pozostałych na sicie,

m_s - masa całej suchej próbki wziętej do analizy.

Mając wyznaczone wartości, oblicza się kolejno ich sumy, przy czym rozpoczyna się od sita najgrubszego, a następnie sporządza wykres uzziarnienia (krzywą uzziarnienia) gruntu.

Oznaczenie współczynnika filtracji

Współczynnik filtracji (wodoprzepuszczalności) określa zdolność gruntu do przepuszczania wody systemem połączonych porów, przy istnieniu różnicy ciśnień wody. Zależy on przede wszystkim od porowatości gruntów, uzziarnienia oraz składu mineralnego.

Współczynnik filtracji (k) dla próbek gruntu został oznaczony wg wzoru USBSC „amerykańskiego”, który określa zależność współczynnika filtracji od średnicy zastępczej d_{20} , odczytywanej z krzywej uzziarnienia, gdzie:

$$k = 0,0036 d_{20}^{2,3} \text{ [m/s]}$$

gdzie: d - średnica ziaren, która wraz z mniejszymi stanowi wagowo 20 % składu gruntu

Charakter przepuszczalności określono na podstawie opracowania („Hydrogeologia ogólna”, Z. Pazdro, 1989, Tab.54).

Opis badania oznaczenia granic konsystencji Atterberga metoda Casagrande'a

Stan gruntu oznaczony został w oparciu o wartości granic konsystencji gruntu – plastyczności w_p i płynności w_L . Na podstawie badania granic konsystencji zostały określone parametry, takie jak:

- stopień plastyczności I_L [-],
- wskaźnik plastyczności, I_p [%],
- wskaźnik konsystencji, I_c [-].

Stopień plastyczności określa plastyczne właściwości gruntów, wskazując ile wody wchłania grunt przy przejściu ze stanu półzwarłego w stan płynny. Im większa wartość stopnia plastyczności, tym grunt bardziej plastyczny.

Granica plastyczności jest to wilgotność graniczna pomiędzy stanem półzwarłym a twardoplastycznym. Określa się ją jako wilgotność waleczka gruntowego, przy której waleczkowaniu próbki, rozwarstwa się lub rozsypuje (wg normy PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu, pkt. 5.5.). W tym celu z przygotowanej próbki gruntu (w przypadku, gdy oznacza się też granicę płynności, do oznaczania plastyczności należy użyć pozostałą po badaniu pastę gruntową) formuje się kulkę (średnica 7÷8 mm), którą waleczkuje się do momentu uzyskania waleczka o średnicy 3 mm. Następnie należy ponownie uformować kulkę i powtórzyć tę czynność do czasu, aż waleczek ulegnie uszkodzeniu. Następnie wszystkie kawałki waleczka wkłada się do naczynka wagowego zamkniętą doszlifowaną przykrywką. Czynność powtarza się do momentu napełnienia dwóch naczyniek minimum 5÷7 g gruntu.

Następnie oznacza się wilgotność badanego gruntu (w %), obliczając ją wg wzoru:

$$w = \frac{m^m - m^s}{m^s} \cdot 100\%$$

gdzie:

m^m - masa wilgotnej próbki z masą parowniczką, g,

m^s - masa próbki wysuszonej z masą parowniczką, g,

m_l - masa parowniczeki lub innego naczynka, g.

Granice plastyczności przyjmuje się jako równą średniej arytmetycznej obu znaczeń wilgotności, przy założeniu, że różnica nie przekracza 10 % wartości średniej. W przeciwnym wypadku wykonuje się dwa dodatkowe oznaczenia, a do wyznaczenia w przyjmuję się średnią arytmetyczną trzech najmniej różniących się wyników.

Granica płynności jest to wilgotność graniczna pomiędzy stanem miękkoplastycznym a płynnym. Została ona oznaczona metodą Casagrande'a zgodnie z normą PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu, pkt. 5.6.2.

Oznaczenie granicy płynności gruntu W_L metodą Casagrande'a polega na przyjęciu wilgotności pasty gruntowej, w której wykonana brzda zlewa się na długości 10 mm i wysokości 1 mm. Badanie wykonuje się przy użyciu jednorodnej pasty przygotowanej z gruntu spoistego, makroskopowo jednorodnego, o zachowanej wilgotności naturalnej, którą nakłada się do miseczki aparatu cienkimi warstwami za pomocą łopatk. Pastę nakłada się tak, aby nie powstawały w niej pęcherzyki powietrza, a rozsmarowany grunt utworzył wklęsłą powierzchnię walcową w przedniej części miseczki, przy czym największa grubość warstwy nie powinna być mniejsza niż 9 mm (masa nałożonego gruntu powinna wynosić 210 ± 1 g). Następnie w gruncie formuje się brzdę przeciągając rylec skierowany prostopadle do powierzchni dna miseczki, w kierunku prostopadłym do osi obrotu miseczki. Miseczkę

z gruntem umieszcza się w aparacie i powodując jej uderzenia o podkładkę liczy się uderzenia do momentu złania się brzozy na długości 10 mm i wysokości 1 mm. Ze środka brzozy pobiera się około 10 g gruntu w celu oznaczenia jego wilgotności. Pozostają część gruntu miesza się z niewielką ilością wody destylowanej (od kilku do kilkunastu kropli).

Powyższą procedurę wykonuje się co najmniej pięciokrotnie, z czego dwa lub trzy badania powinny wykazać liczbę uderzeń mniejszą niż 25.

Wyniki badań przedstawia się na wykresie przedstawiającym zależność pomiędzy wilgotnością a liczbą uderzeń. Następnie przez punkty prowadzi się linię, tak aby co najmniej 3 leżały w przybliżeniu na prostej (odchylenie nie większa niż 0,2 % na skali wilgotności), zaś z pozostałych dwóch jeden powinien leżeć powyżej linii, drugi poniżej (w obu przypadkach odległość nie większa niż 0,6 % w skali wilgotności).

Granice płynności gruntu w. odczytuje się z wykresu, na którym granicę tę stanowi punkt przecięcia się wyrysowanej prostej z linią odpowiadającą 25 uderzeniom.

Wskaźnik plastyczności I_p w procentach nazywamy różnicę pomiędzy granicą płynności w. i granicą plastyczności w.p.

4.3. Prace kameralne

Na podstawie wyników badań terenowych i badań laboratoryjnych oraz ich interpretacji, w ramach prac kameralnych, dokumentacyjno – zestawczych, opracowano tekst dokumentacji wraz z częścią załącznikową. Część graficzna załączników zawiera:

- mapę dokumentacyjną (Załącznik nr 1),
- tabelę parametrów geotechnicznych (Załącznik nr 2),
- karty otworów geotechnicznych (Załącznik nr 3),
- przekroje geotechniczne (Załącznik nr 4),
- wyniki sondowań dynamicznych (Załącznik nr 5),
- wyniki badań laboratoryjnych gruntów (Załącznik nr 6).

5. BUDOWA GEOLOGICZNA

W rejonie projektowanej inwestycji zgodnie ze Szczegółową Mapą Geologiczną Polski arkusz Świdnica nr 798, podłoże gruntowe zbudowane jest z holocenskich i plejstocenских osadów czwartorzędowych: gliny piaszczyste rzeczne tarasów zalewowych 1,50-3,00 m n.p. rz. na żwirach i piaszczach rzecznych tarasów zalewowych 1,50-3,00 m n.p. rz. oraz gliny zwałowe .

Podłoże naturalne w rejonie projektowanej inwestycji rozpoznano 6 otworami badawczymi wykonanymi do głębokości max 6,00 m p.p.t.

Budowa geologiczna podłoża na obszarze projektowanej inwestycji jest jednorodna. Podłoże w całym przewierconym profilu stanowią czwartorzędowe osady plejstocenu. Są utwory niespoiste

występujące w postaci soczew piasków średnich, piasków drobnych zalegających w pakiecie utworów spoiстых reprezentowanych przez gliny pylaste zwięzłe, gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe oraz pyły piaszczyste.

Warstwę przypowierzchniową stanowi warstwa głęb o miąższości 0,4-0,7 m.

Budowę geologiczną obrazują przekroje geotechniczne (Załącznik nr 4).

6. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Według regionalizacji zwykłych wód podziemnych (B. Paczyński, 1995), omawiany obszar położony jest w regionie dolnośląskim (V) oraz wg Szczegółowej Mapy Hydrogeologicznej (Arkusz 798) w obrębie dorzecza Odry, w granicach zlewni rzeki Bystrzy cy i jej głównego lewobrzeżnego dopływu - rz. Strzegomki z Półcznicą.

Na przedmiotowym terenie nawiercono zwierciadło wód podziemnych w otworze O-3 na głębokości 1,50 m p.p.t. oraz w otworze O-5 na głębokości 1,60 m p.p.t. i ma charakter zwierciadła swobodnego (Załącznik nr 3,4).

6.1. Własności filtracyjne gruntów wodonośnych

Na podstawie analizy sitowej wykonanej na wybranych próbkach gruntów niespoistych (dominujących w budowie warstwy wodonośnej) wyznaczono współczynnik filtracji k wg wzoru USBSC "amerykańskiego",

$$k = 0,0036d_{20}^2 \text{ [m/s]}$$

gdzie: d - średnica ziaren, która wraz z mniejszymi stanowi wagowo 20,0 % składu gruntu,

a wyniki przedstawiono poniżej w Tabeli nr 2:

Tabela 2. Zestawienie wartości współczynnika filtracji k

Nr otworu	Głębokość [m]	Rodzaj gruntu	Współczynnik filtracji [m/s]	Charakter przepuszczalności
OT- 3	1,50-2,20	Pasek średni	$4,9 \times 10^{-5}$	Średni
OT- 4	1,60-3,80	Pasek średni	$4,9 \times 10^{-5}$	Średni
OT- 5	1,20-1,60	Pasek średni	$8,9 \times 10^{-5}$	Średni
OT- 6	2,70-3,70	Pasek drobny	$2,7 \times 10^{-5}$	Średni

Na podstawie współczynnika filtracji k , określono własności filtracyjne (przepuszczalność) gruntów wodonośnych na badanym terenie. Oceny przepuszczalności gruntów dokonano w oparciu o Z. Pazdro, B. Kozerski "Hydrogeologia ogólna".

Grunty występujące na badanym terenie charakteryzują się przepuszczalnością średnią (piski średnie oraz piski drobne).

7. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE PODŁOŻA

Charakterystykę warunków gruntowo-wodnych na terenie objętych badaniami wykonano do głębokości przeprowadzonego rozpoznania na podstawie: analizy makroskopowej gruntów, badań laboratoryjnych próbek gruntu, sondowań dynamicznych DPL oraz wytycznych normy PN-81/B-03020 – *Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowl.*

Wartości parametrów geotechnicznych określono korelacyjną metodą B. Jako cechę wiódącą przyjmowano konsystencję gruntów spoistych (stopień plastyczności - IL) oraz zagęszczenie gruntów niespoistych (stopień zagęszczenia – ID) i na ich podstawie ustalano wartości pozostałych parametrów fizyko – mechanicznych dla każdej z poszczególnych warstw geotechnicznych wg normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowl”

Pod względem litologicznym wydzielono:

- grunty nasypowe,
- grunty rodzime mineralne niespoiste.

7.1. Charakterystyka warstw geotechnicznych

W podłożu wydzielono 3 warstwy geotechniczne, biorąc pod uwagę rodzaj gruntu, jego genezę, wiek oraz stan.

Szczegółowy opis wydzielonych warstw geologiczno-inżynierskich przedstawiono poniżej.

Grunty rodzime niespoiste

W obrębie grupy ze względu na skład granulometryczny wydzielono:

- **warstwę geotechniczną IIb**, do której zaliczono piaszki średnie w stanie średnio zagęszczonym, parametry geotechniczne wyznaczone dla stopnia zagęszczenia $I_p = 0,53$

- **warstwę geotechniczną IIIb**, do której zaliczono piaszki drobne w stanie średnio zagęszczonym, parametry geotechniczne wyznaczone dla stopnia zagęszczenia $I_p = 0,53$

Grunty rodzime związane spoiste i spoiste

Warstwa geotechniczna B1 – reprezentowana przez gliny piaszczyste, gliny piaszczyste związane, w stanie twardoplastycznym przy $IL = 0,05$

Warstwa geotechniczna B2 – reprezentowana przez gliny zwięzłe, gliny pylaste zwięzłe, pyły piaszczyste, w stanie twardoplastycznym przy $IL = 0.21$.

Zestawienie średnich wartości parametrów fizyko-mechanicznych (wartości charakterystycznych) wydzielonych warstw geotechnicznych podłoża oraz parametrów geotechnicznych przedstawiono w tabeli parametrów - Załącznik nr 2.

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy przyjąć stosując współczynnik materiałowy $0,9$ właściwy dla metody B wg wzoru $X^{(r)} = \gamma_m \cdot X^{(n)}$, w którym:

γ_m - współczynnik materiałowy $(0,9)$; $X^{(n)}$ – wartość charakterystyczna parametru

Przebieg wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (Załącznik nr 4).

Granice warstw geotechnicznych, przedstawione na przekrojach geotechnicznych, zostały wyinterpretowane pomiędzy otworami wiertniczymi i mogą być pewnym, bądź prawdopodobnym odzwierciedleniem warunków gruntowo-wodnych, panujących w podłożu.

8. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Na podstawie otrzymanego zlecenia, GEOSTANDARD Sp. z o.o. opracowało Opinię geotechniczną wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb budowy hali produkcyjno-magazynowej z częścią administracyjno-usługową (inkubator Przedsiębiorczości) i zagospodarowaniem terenów zewnetrznych w celu utworzenia Parku Biznesu w Świebodzicach przy ul. Strefowej

2. Na potrzeby niniejszej inwestycji na podstawie Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i administracji z dnia 27 kwietnia 2012r (Dz.U. 2012, poz. 463) w sprawie *ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*, obszar zaliczono do II kategorii geotechnicznej. Warunki gruntowe uznano jako proste.

3. Budowa geologiczna podłoża na obszarze projektowanej inwestycji jest jednorodna. Podłoże w całym przewierconym profilu stanowią czwartorzędowe osady plejstocenu. Są to utwory niespoiste występujące w postaci soczew piaszków średnich i piaszków drobnych występujących w pakiecie utworów spoistych które reprezentują gliny piaszczyste zwięzłe, gliny pylaste zwięzłe, gliny piaszczyste, gliny zwięzłe oraz pyły piaszczyste. Warstwę przypowierzchniową stanowi warstwa gleby o miąższości $0.4-0.7$ m.

4. W ramach aktualnego rozpoznania warunków wodnych na badanym obszarze stwierdzono występowanie wód gruntowych w dwóch otworach badawczych na głębokości $1,50 - 1,60$ m p.p.t.

5. Warunki podłoża gruntowego występujące w rejonie projektowanej inwestycji przedstawiono na przekrojach geotechnicznych. Zaproponowany, wyinterpretowany na nim przebieg granic

- warstw geotechnicznych może być pewnym, bądź prawdopodobnym odzwierciedleniem warunków gruntowych panujących w podłożu.
6. Rodzime podłoże terenu badań charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi. Generalnie w poziomie posadowienia, poniżej warstwy gleby, dominują nośne grunty niespoiste i spoiste.
7. Roboty ziemne należy wykonywać w sposób niepogarszający istniejących warunków gruntowych.

9. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

1. Kondracki J. Geografia regionalna Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, (Warszawa, 2001),
2. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 – Arkusz Świdnica (798) wraz z objaśnieniami, PIG, Warszawa
3. Paczyński B., Sadurski A. Hydrogeologia Regionalna Polski, Tom I, Wody słodkie, Państwowy Instytut Geologiczny (Warszawa, 2007).