

GEOSTANDARD Sp. z o.o.

Siedziba: ul. Gwiazdzista 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

ZLECENIODAWCA: PROWAY Zbigniew Kowalski
ul. Antoniego Vivaldiego 56/3
52-129 Wrocław

OPINIA GEOETCHNICZNA

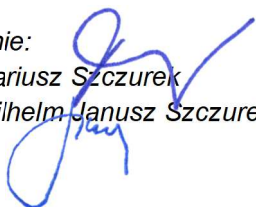
wraz z dokumentacją

badzeń podłoża gruntowego dla zadania:

*Opracowanie dokumentacji projektowej remontu ulicy Warsztatowej w m.
Biestrzyków, gm. Siechnice na odcinku od ul. Wrocławskiej do ul. Akacyjowej*

Lokalizacja: ul. Warsztatowa
Gmina: Siechnice
Powiat: wrocławski
Województwo: dolnośląskie

Opracowanie:
mgr inż. Mariusz Szczurek
mgr inż. Wilhelm Janusz Szczurek
upr 07 522



Prezes
mgr inż. Mariusz Szczurek



Wrocław, grudzień 2020 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot i cel opracowania	3
1.2. Podstawy prawne	3
2. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ	4
3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI	4
4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS METOD BADAWCZYCH	4
4.1. Badania terenowe	4
4.2. Badania laboratoryjne	5
5. BUDOWA GEOLOGICZNA	9
6. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	10
7. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE PODŁOŻA	10
7.1. Charakterystyka warstw geotechnicznych	10
7.2. Charakterystyka warunków geologiczno-inżynierskich	12
7.3. Ocena nośności podłoża gruntowego	12
7.3.1. Wysadzinowość gruntów	12
7.3.2. Warunki wodne	12
7.3.3. Grupy nośności i konstrukcja nawierzchni	13
8. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	14
9. WYKORZYSTANE MATERIAŁY	15

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1. Plan lokalizacyjny z otworami badawczymi

Załącznik nr 2.1 - 2.2 Przekroje geotechniczne w skali 1:1000/1:100 i objaśnienia do przekrojów geotechnicznych

Załącznik nr 3. Karty otworów geotechnicznych

Załącznik nr 4. Tabela parametrów geotechnicznych

Załącznik nr 5. Badania laboratoryjne gruntów

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej remontu ulicy Warsztatowej w m. Biestrzyków, gm. Siechnice na odcinku od ul. Wrocławskiej do ul. Akacjowej”. Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo – wodnych, występujących w podłożu projektowanej inwestycji.

1.2. Podstawy prawne

Niniejsza dokumentacja została sporządzona przez Przedsiębiorstwo GEOSTANDARD Sp. z o.o. z siedzibą we Wrocławiu przy ulicy Gwiaździstej 62 lok.12/2, na zlecenie firmy PROWAY Zbigniew Kowalski z siedzibą we Wrocławiu przy ulicy Antoniego Vivaldiego 56/3.

Prawny wymóg sporządzenia dokumentacji wynika z *Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 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,
- BN-8931-01:1964 Drogi samochodowe. Badanie wskaźnika piaskowego WP,
- PN-S-02205:1998 Drogi Samochodowe. Wymagania i Badania.
- BN-70/8931-06 Drogi Samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych – GDDKiA, Gdańsk 2012.

2. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

Administracyjnie teren badań położony jest w województwie dolnośląskim, w powiecie wrocławskim, gminie Siechnice i obejmuje remont ulicy Warsztatowej w m. Biestrzyków, gm. Siechnice na odcinku od ul. Wrocławskiej do ul. Akacjowej. Według podziału Polski na jednostki fizyczno-geograficzne wg J. Kondrackiego teren badań leży w makroregionie Niziny Śląskiej.

3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Przedmiotowa inwestycja obejmuje remont ulicy Warsztatowej w m. Biestrzyków, gm. Siechnice na odcinku od ul. Wrocławskiej do ul. Akacjowej.

4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS METOD BADAWCZYCH

4.1. Badania terenowe

W ramach badań terenowych wykonano:

- pomiary geodezyjne,
- wiercenia badawcze,
- dozorowanie prac geologicznych

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.

Wiercenia badawcze

W miejscach zaprojektowanych otworów badawczych wykonano wiercenia systemem mechanicznym, wiertnicą typu WAMET H20SG, przy użyciu świrdrów ślimakowych o średnicy $\varnothing = 115$ mm.

Ogółem wykonano 6 otworów wiertniczych do głębokości 3,00 m p.pt. Łączny metraż wierceń wynosi 18 mb.

Karty otworów geotechnicznych przedstawiono w załączniku nr 3.

Po pobraniu prób z odwiertów, 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. Próbki 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 karty otworów geotechnicznych (Załącznik nr 3).

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,
- oznaczenie zawartości części organicznych I_{om}
- badania wskaźnika piaskowego,
- oznaczenie granic konsystencji Attenberga i stopnia plastyczności I_L .

Tabela nr 1. Liczba wykonanych badań laboratoryjnych.

Rodzaj badania	Norma	Liczba wykonanych Badań
Wilgotność naturalna	wg <i>PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu</i>	5
Zawartość części organicznych	wg <i>PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu</i>	3
Wskaźnik piaskowy	<i>BN-8931-01:1964 Drogi samochodowe. Badanie wskaźnika piaskowego WP</i>	2
Badanie granic konsystencji (Attenberga)	wg <i>PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu</i>	1

Opis badania właściwości gruntów metodą makroskopową

Metoda makroskopowa jest 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, pozwoliły na oznaczenie:

- rodzaju i symbolu gruntu,
- stanu gruntów spoistych na podstawie próby waleczkowania,
- 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:

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

gdzie:

- w_n – wilgotność naturalna [%],
- m_w – masa wody [g],
- m_s – masa gruntu suchego [g],
- m_{mt} – 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 parowniczkę. 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.

Opis badania na oznaczenie zawartości części organicznych metodą utleniania

Zasada oznaczenia zawartości części organicznych polega na określeniu straty masy gruntu wysuszonego w temperaturze 105 - 110°C, powstałej na skutek oddziaływania 30,0 % roztworu nadtlenu wodoru na próbkę gruntu.

Z gruntu przeznaczonego do badania należy pobrać próbkę o masie powyżej 300 g, rozetrzeć i wymieszać, a następnie metodą kwatrowania pomniejszyć tak, aby po wysuszeniu do stałej masy w temperaturze 105 - 110°C, masa jej wynosiła 30 - 50 g. Zawartość części organicznych (I_{om}) oblicza się w % wg wzoru:

$$I_{om} = \frac{m_{st} - m_u}{m_{st} - m_t} \cdot 100$$

gdzie:

m_{st} - masa zlewki z próbką gruntu po wysuszeniu do stałej masy, g,

m_u - masa zlewki z próbką po utlenieniu części organicznych i wysuszeniu, g,

m_t - masa suchej zlewki, g.

Opis badania na wskaźnik piaskowy

Wskaźnik piaskowy jest to procentowy stosunek objętości ziaren frakcji piaskowej i częściowo żwirowej do objętości tych frakcji gruntu lub kruszywa wraz z cząstkami występującymi w formie zawiesiny, przygotowanej w sposób określony normą *BN-8931-01:1964 Drogi samochodowe. Badanie wskaźnika piaskowego*. Stosuje się je w celu określenia stopnia wysadzinowości gruntów, wyboru i kontroli piasków do mas bitumicznych, wyboru i kontroli jakości gruntów stosowanych do stabilizacji spoiwami hydraulicznymi i lepiszczami bitumicznymi, gruntów i kruszyw stosowanych do stabilizacji mechanicznej, przy wykonywaniu podbudów w nawierzchniach ulepszonych.

Metoda oznaczania wskaźnika polega na rozsegregowaniu badanego gruntu lub kruszywa w znormalizowanym cylindrze, po zmieszaniu w umowny sposób próbki w określonym roztworze. Oznaczenie wykonuje się na kruszywie lub gruncie o wilgotności zbliżonej do naturalnej, na frakcji przechodzącej przez sito o średnicy oczek 5 mm.

Wskaźnik piaskowy próbki oblicza się ze wzoru:

$$\wp = \frac{h_2}{h_1} * 100,$$

gdzie:

h_1 – wysokość liczona od dna cylindra do górnego poziomu zawiesiny w roztworze,

h_2 – wysokość liczona od dna cylindra do osi śrubki na tłoczku, wprowadzonego do cylindra, (w momencie gdy podstawa stożka spocznie na kruszywie, i zostanie zamocowana śrubka zaciskowa).

Opis badania oznaczenia granic konsystencji Atterberga metodą 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 półzwartego w stan płynny. Im większa wartość stopnia plastyczności, tym grunt bardziej plastyczny.

Granica plastyczności jest to wilgotność graniczna pomiędzy stanem półzwałym i twar doplastycznym. Określa się ją jako wilgotność wałeczka gruntowego, przy której w kolejnym wałeczkowaniu pęka, 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 wałeczkuje się do momentu uzyskania wałeczka o średnicy 3 mm. Następnie należy ponownie uformować kulkę i powtórzyć tę czynność do czasu, aż wałeczek ulegnie uszkodzeniu. Następnie wszystkie kawałki wałeczka wkłada się do naczynka wagowego zamykanego doszlifowaną przykrywką. Czynność powtarza się do momentu napełnienia dwóch naczynek minimum 5÷7 g gruntu.

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

$$w = \frac{m_{mt} - m_{st}}{m_{st} - m_t} \cdot 100\%$$

gdzie:

m_{mt} - masa wilgotnej próbki z masą parowniczką, g,

m_{st} - masa próbki wysuszonej z masą parowniczką, g,

m_t - masa parowniczką 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_p przyjmuje się średnią arytmetyczną trzech najmniej różniących się wyników.

Granica płynności jest to wilgotność graniczna pomiędzy stanem miękko plastycznym 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 bruzda 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 łopatką. 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 bruzdę 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 zlania się bruzdy na długości 10 mm i wysokości 1 mm. Ze środka bruzdy pobiera się około 10 g gruntu w celu oznaczenia jego wilgotności. Pozostałą 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 i 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_L odczytuje się z wykresu, na którym granicę tę stanowi punkt przecięcia się wrysowanej prostej z linią odpowiadającą 25 uderzeniom.

Wskaźnik plastyczności I_P w procentach nazywamy różnicę pomiędzy granicą płynności w_L i granicą plastyczności w_P .

4.3. Prace kameralne

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

- mapę lokalizacyjną terenu z lokalizacją punktów badawczych (Załącznik nr 1),
- przekroje geotechniczne wraz z objaśnieniami (Załącznik nr 2)
- karty otworów geotechnicznych (Załącznik nr 3)
- tabelę parametrów geotechnicznych (Załącznik nr 4)
- wyniki badań laboratoryjnych (Załącznik nr 5)

5. BUDOWA GEOLOGICZNA

Zgodnie ze Szczegółową Mapą Geologiczną Polski oraz Objaśnieniami do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, teren badań należy do makroregionu Niziny Śląskiej i położony jest na obszarze Równiny Wrocławskiej. W budowie geologicznej omawianego terenu biorą udział blok przedsudecki i monoklina przedsudecka z nakładającą się na obie jednostki pokrywą osadów kenozoicznych.

W skład czwartorzędu wchodzi osady plejstocenu i holocenu. Plejstocen to utwory zlodowaceń południowopolskich, środkowopolskiego oraz północnopolskiego. Zlodowacenia południowopolskie reprezentują dwa poziomy glin zwałowych oraz utwory wodnolodowcowe i rzeczne: piaski, mułki i ły zastoiskowe, piaski ze żwirami. Zlodowacenia środkowopolskie pozostawiły bogatą sekwencję utworów lodowcowych. Są to: zastoiskowe mułki, ły i piaski, gliny zwałowe i morenowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe, rzecznotodowcowe. Utworami Zlodowacenia północnopolskiego są piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych.

Holocen reprezentowany jest przez piaski i żwiry rzeczne, mady i namuły tarasów zalewowych, namuły zagłębień bezodpływowych, piaski i żwiry oraz namuły den dolinnych.

Podłoże naturalne w rejonie projektowanej inwestycji rozpoznano 6 otworami badawczymi wykonanymi do głębokości 3,0 m p.p.t.

Budowa geologiczna podłoża na obszarze projektowanej inwestycji jest jednorodna.

Przeprowadzone badania geologiczne wykazały poniżej istniejącej warstwy nasypów (miąższość 0,4-1,4 m), występowanie w podłożu czwartorzędowych osadów w postaci gruntów spoistych / mało spoistych: glin piaszczystych, glin, glin próchnicznych, piasków gliniastych. Nasypy występują w postaci kamienia łamanego, piasków średnich w stanach zagęszczonych i średnio zagęszczonych, piasków gliniastych w stanach twardoplastycznych i półzwartych.

Budowę geologiczną obrazują przekroje geotechniczne (Załącznik nr 2).

6. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Według regionalizacji zwykłych wód podziemnych, badany obszar położony jest w regionie wrocławskim (XV) (Paczyński. B, 1993, 1995) – subregion środkowej Odry południowy.

W ramach aktualnego rozpoznania warunków wodnych zwierciadło wód podziemnych nie zostało nawiercone w żadnym otworze geotechnicznym.

W okresie intensywnych opadów i roztopów nie wyklucza się obecności wody gruntowej na granicy nasypów i gruntów spoistych.

7. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE PODŁOŻA

Charakterystykę warunków gruntowo-wodnych na terenie objętym badaniami wykonano do głębokości przeprowadzonego rozpoznania na podstawie: analizy makroskopowej gruntów, oraz wytycznych normy PN-81/B-03020 – *Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli*.

Wartości parametrów geotechnicznych określono korelacyjną metodą B. Jako cechę wiodącą przyjmowano dla spoistych stopień plastyczności (stopień plastyczności IL) 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 budowli”

Pod względem litologicznym wydzielono:

- grunty rodzime mineralne spoiste,
- grunty nasypowe.

7.1. Charakterystyka warstw geotechnicznych

W podłożu wydzielono 9 warstw geotechnicznych, biorąc pod uwagę rodzaj gruntu, jego genezę, wiek oraz stan.

Szczegółowy opis wydzielonych warstw geologiczno-inżynierskich przedstawiono poniżej.

- grunty spoiste - warstwa C1, C2, C3, C4,
- grunty spoiste organiczne – OR1, OR3
- grunty nasypowe – warstwa N

Grunty rodzime spoiste

Warstwa geotechniczna C1 – reprezentowana przez piaski gliniaste, w stanie półzwałym $I_L < 0,00$.

Warstwa geotechniczna C2 – reprezentowana przez gliny piaszczyste, w stanie twardoplastycznym $I_L = 0,11$.

Warstwa geotechniczna C3 – reprezentowana przez gliny piaszczyste, gliny, w stanie plastycznym $I_L = 0,40$.

Warstwa geotechniczna C4 – reprezentowana przez gliny piaszczyste, gliny, w stanie miękoplastycznym $I_L = 0,60$.

Grunty rodzime spoiste organiczne

Warstwa geotechniczna OR1 – wydzielona dla glin próchnicznych w stanie półzwałym $I_L < 0,00$

Warstwa geotechniczna OR3 – wydzielona dla glin próchnicznych w stanie plastycznym $I_L = 0,40$

Grunty nasypowe

Warstwa geotechniczna N – wydzielona dla nasypów budujących wierzchnią warstwę podłoża gruntowego badanego terenu. Nasypy budujące wierzchnią warstwę stanowią mieszaninę gruntów w mniejszości niespoistych (piasków średnich) i głównie mało spoistych: piasków gliniastych z gruzami betonowymi i ceglanymi, lokalnie z domieszkami gleby i części organicznych.

Nasypy występują w postaci kamienia łamanego, piasków średnich w stanach zagęszczonych i średnio zagęszczonych, a zbudowane z piasków gliniastych w stanach twardoplastycznych i półzwałych.

Zestawienie średnich wartości parametrów fizyko-mechanicznych (wartości charakterystycznych) wydzielonych warstw geotechnicznych podłoża oraz parametrów geotechnicznych przedstawiono w tabeli parametrów - Załącznik nr 4.

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 2).

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.

7.2. Charakterystyka warunków geologiczno-inżynierskich

Generalnie w podłożu naturalnym dominują i przeważają grunty spoiste w stanie półzwałym i twardoplastycznym. Stwierdzono również obecność gruntów w stanie plastycznym i miękkoplastycznym oraz lokalnie gruntów organicznych.

7.3. Ocena nośności podłoża gruntowego

Podłoże naturalne poniżej warstw nasypowych i mało miększej warstwy gruntów organicznych jest nośne. Spoiste podłoże występuje w stanach półzwałych i twardoplastycznych, stwierdzono także lokalnie obecność gruntów w stanie plastycznym i miękkoplastycznym.

7.3.1. Wysadzinowość gruntów

Podziału gruntów pod względem ich wysadzinowości dokonano na podstawie normy *PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania* biorąc pod uwagę następujące kryteria:

- wskaźnik piaskowy WP

Ze względu na wysadzinowość gruntów w podłożu badanego terenu wyróżnić można następujące główne/dominujące rodzaje gruntów:

- grunty bardzo wysadzionowe nasypowe: piaski gliniaste.

7.3.2. Warunki wodne

Oceny warunków wodnych występujących na badanych terenie dokonano na podstawie położenia zwierciadła wód gruntowych w stosunku do istniejącego położenia spodu konstrukcji nawierzchni.

Warunki wodne uznano za:

- dobre, gdy zwierciadło wód gruntowych występowało 2.00 m poniżej tego poziomu,
- przeciętne, gdy zwierciadło wód gruntowych występowało 1,00 - 2.00 m poniżej poziomu,
- złe, gdy zwierciadło wód gruntowych występowało do 1.00 m poniżej tego poziomu.

Warunki wodne na trasie inwestycji określono jako dobre.

7.3.3. Grupy nośności i konstrukcja nawierzchni

Na podstawie wysadzinowości gruntów oraz przyjętych warunków wodnych scharakteryzowano nośność podłoża i zakwalifikowano ją do odpowiedniej grupy nośności G_i . Grupy nośności przyjęto punktowo, przy każdym otworze badawczym do głębokości pierwszej warstwy poniżej istniejących warstw konstrukcyjnych nawierzchni lub gleby. Dla gruntów występujących na trasie projektowanej drogi wyznaczono grupy nośności podłoża jako G4.

Zestawienie grup nośności G_i , warunków wodnych oraz wysadzinowości przyjętych w poszczególnych otworach wiertniczych przedstawiono w Tabeli nr 3.

Tabela nr 3. Zestawienie grup nośności					
Numer otworu	Przedział głębokości	Rodzaj gruntu	Warunki wodne	Wysadzinowość gruntu	Grupa nośności podłoża
O-1	0,50-1,20	N(Pg,Ps,Kł,Cg,Gr)	Dobre	Bardzo wysadzinowe	G4
O-2	0,30-1,00	N(Pg,Ż,Cg,Kł)	Dobre	Bardzo wysadzinowe	G4
O-3	0,40-1,10	GH/PH	Dobre	Bardzo wysadzinowe	G4
O-4	0,20-1,20	N(Pg,Gr,Ż)	Dobre	Bardzo wysadzinowe	G4
O-5	0,20-1,20	N(Pg,Cg,Gr,Ż)	Dobre	Bardzo wysadzinowe	G4
O-6	0,20-1,30	N(PgH,GH,Cg)	Dobre	Bardzo wysadzinowe	G4

8. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Na podstawie otrzymanego zlecenia, GEOSTANDARD Sp. z o.o. opracowało opinię geotechniczną wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla zadania: „Remont ulicy Warsztatowej w m. Biestrzyków, gm. Siechnice na odcinku od ul. Wrocławskiej do ul. Akacjowej”.
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 posadowienia obiektów budowlanych, warunki gruntowe podłoża naturalnego w przeważającej części drogi uznano jako proste.
3. Przeprowadzone badania geologiczne wykazały poniżej istniejącej warstwy nasypów (miąższość 0,4-1,4 m), występowanie w podłożu czwartorzędowych osadów w postaci gruntów spoistych / mało spoistych: glin piaszczystych, glin, glin próchnicznych, piasków gliniastych. Nasypy występują w postaci kamienia łamanego, piasków średnich, w stanach średnio zagęszczonych, a zbudowane z piasków gliniastych w stanach twardoplastycznych i półzwartych.
4. W ramach aktualnego rozpoznania warunków wodnych zwierciadło wód podziemnych nie zostało nawiercone w żadnym otworze geotechnicznym.
W okresie intensywnych opadów i roztopów nie wyklucza się obecności wody gruntowej na granicy nasypów i gruntów spoistych.
5. W podłożu stwierdzono grunty zaliczone do grupy nośności głównie G4.
8. Warunki gruntowo-wodne występujące w rejonie projektowanej inwestycji przedstawiono na przekrojach geotechnicznych. Zaproponowany, wyinterpretowany na nim przebieg granic warstw geotechnicznych może być pewnym, bądź prawdopodobnym odzwierciedleniem warunków gruntowo – wodnych panujących w podłożu.
9. Wszystkie roboty drogowe należy prowadzić pod stałym nadzorem, polegającym na bieżącej kontroli zgodności z dokumentacją warunków gruntowych i wodnych, zapobieganiu działaniom pogarszającym warunki gruntowe, kontroli zgodności wbudowywanych materiałów, sposobu wykonywania robót oraz uzyskanych wyników pomiarów i innych parametrów ze specyfikacją robót, nadzorowaniu robót ziemnych, prowadzeniu lub nadzorowaniu badań kontrolnych robót.
10. Roboty ziemne należy wykonywać w sposób niepogarszający istniejących warunków gruntowych.

9. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

1. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000 – Wrocław – wraz z objaśnieniami arkusz 764 - Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 1988 r.
2. G. Winnicka, Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000 – arkusz Wrocław - wraz z objaśnieniami – Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2009 r.
4. J. Kondracki, Geografia fizyczna Polski – PWN Warszawa, 1988 r.,
5. J. Bażyński i inni, Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich – Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 1999 r.
6. B. Paczyński, Hydrogeologia regionalna Polski. Wody słodkie, PIG, Warszawa 2007 r.
7. Z. Pazdro, Hydrogeologia ogólna – Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.