Nazwa inwestycji:

Budowa drogi gminnej (ul. Kapucka) w m. Ożarów Mazowiecki

Nr tomu:		Faza:
---		**PROJEKT BUDOWLANY**
Branża: **GEOTECHNIKA**	Kategoria obiektu budowlanego: **XXV, XXVI**	Temat: **Opinia Geotechniczna, Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego oraz Projekt Geotechniczny**

Nazwa inwestora:

Burmistrz Ożarowa Mazowieckiego
ul. Kolejowa 2
05-850 Ożarów Mazowiecki

Jednostka projektowa:

VIVALO

Vivalo sp. z o.o.
ul. J. P. Woronicza 78/13
02-640 Warszawa
www.vivalo.pl
biuro@vivalo.pl

Stanowisko:	Branża:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:
Projektant	Drogowa	[redacted]		
Geolog	-			

Data:	Warszawa, 04.2024	Nr projektu:	2024-04
Nr archiwalny:	G/2024/03	Numer egz.	

SPIS TREŚCI.....1

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA 3

1.1. Podstawa opracowania..... 3

1.2. Przedmiot opracowania 3

1.3. Cel i zakres opracowania 3

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU..... 4

3. PRZEBIEG BADAŃ 4

3.1. Prace geodezyjne 4

3.2. Wiercenia i badania terenowe 4

3.3. Badania laboratoryjne 5

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO 5

4.1. Budowa geologiczna..... 5

4.2. Warunki hydrogeologiczne 6

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw..... 6

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH..... 8

6. PROJEKT GEOTECHNICZNY 9

6.1 Obliczeniowe parametry geotechniczne..... 9

6.2 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych10

6.3 Określenie oddziaływań gruntu 10

6.4 Model obliczeniowy podłoża gruntowego 10

6.5 Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności 11

6.6 Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów 11

6.7 Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych 11

6.8 Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom. 11

6.9 Określenia zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących 11

7. WNIOSKI 12

8. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI 13

8.1. Przepisy prawne 13

8.2. Normy państwowe i branżowe 13

8.3. Literatura 14

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik nr 1	Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wg PN-81/B-03020
Załącznik nr 2	Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
Załącznik nr 3.1-3.5	Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50
Załącznik nr 4.1-4.2	Wyniki badań laboratoryjnych gruntów

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża gruntowego oraz projekt geotechniczny opracowano w firmie GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, na zlecenie firmy **Vivalo sp. z o.o.**. z siedzibą pod adresem: **ul. J.P Woronicza 78/13, 02-640 Warszawa.**

Opracowanie wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2, oraz norm już wycofanych użytych dla potrzeb korelacyjnych – PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie" oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.". Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

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

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, do zadania pn.: Rozbudowa ulicy Kapuckiej w Ożarowie Mazowieckim

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń i jakościowego oraz ilościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy i branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych,
- ewentualnego zasięgu i głębokości występowania gruntów słabonośnych.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest w Ożarowie Mazowieckim przy ul. Kapuckiej (gm. Ożarów Mazowiecki, pow. warszawski – zachodni, woj. mazowieckie). Szczegółowa lokalizacja została przedstawiona na mapie dokumentacyjnej stanowiącej załącznik nr 2.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Równiny Warszawskiej** (318.76) – mezoregionu fizycznogeograficznego w środkowo-wschodniej Polsce, stanowiącego centralną część Niziny Środkowomazowieckiej. Mezoregion jest zdenudowanym płatem akumulacji lodowcowej położonym 20-30 m ponad lustrem wody Wisły z zaznaczonym stopniem erozyjnym ku wschodowi. Zachodnia krawędź regionu stanowiąca granicę z niższymi mezoregionami jest mało widoczna w terenie.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest lekko zróżnicowana. Rzędne wysokościowe otworów badawczych wahają się między 95,8 a 97,0 m n.p.m. Obszar badań obniża się w kierunku północnym.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 5 otworów badawczych metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy lokalizacyjnej (Załącznik nr 2). Rzędne wysokościowe zostały ustalone metodą interpolacji na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 04.04.2024 r. Odwiercono 5 otworów badawczych o głębokości 3,0 – 6,0 m i łącznym metrażu 18,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojezdnej wiertnicy mechanicznej WGS-80, pod nadzorem geologicznym mgr inż. Krzysztofa Nowaka.

Opis makroskopowy i klasyfikację przewiercanych warstw gruntów wykonano zgodnie z:

– PN-B-04481:1988. *Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.*

– PN-B-02481:1998. *Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.*

Dodatkowo dokonano opisu makroskopowego i klasyfikacji przewiercanych warstw gruntów zgodnie z normami:

– PN-EN ISO 14688-1:2018-05. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;*

– PN-EN ISO 14688-2:2018-05. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;*

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

3.3. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne wykonano na wybranych próbkach gruntów spoistych o naturalnej wilgotności (NW). Badania wykonano metodami kategorii B w 3 klasie jakości.

Zakres badań obejmował:

- liczba pobranych próbek gruntów spoistych: 1

-granice Atterberga: 1

-wilgotność naturalna: 1

- analiza makroskopowa: 1

-zawartość części organicznych: 1

Badania laboratoryjne gruntów prowadzono zgodnie z PN-EN 1997-2 oraz PN-EN ISO 14688-1 i 2. Uzyskane wyniki przedstawiono w Załączniku nr 4.1-4.2.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 3,0-6,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują go grunty:

- holoceńskie – grunty antropogeniczne i humus **(Qh)**
- plejstoceńskie – osady piaszczyste (**Qpf),** osady zastoiskowe **(Qpl).**

W skład holocenu wchodzą:

grunty antropogeniczne– zalegają we wszystkich otworach badawczych, bezpośrednio od powierzchni terenu, do głębokości 0,4 – 1,5 m. Reprezentowane są przez **nasypy niekontrolowane,** zbudowane są z mieszaniny piasków, okr. ceglanych, kamieni, pyłów i piasków gliniastych.

humus - warstwę gleby o miąższości 0,2m stwierdzono w przypowierzchniowej części terenu w otworze nr 1.

W skład plejstocenu wchodzą:

osady piaszczyste – osady piaszczyste stwierdzono we wszystkich otworach badawczych, za wyjątkiem otworu nr 2. Zalegają na gł. 1,5-2,7 m p.p.t. Wierceniami do głębokości 3,0 m p.p.t. ich spągu nie osiągnięto. Pod względem litologicznym osady piaszczyste reprezentowane są przez piaski średnie i piaski drobne.

osady zastoiskowe – grunty te nawiercono bezpośrednio poniżej gruntów nasypowych. W otworze nr 2, o gł. 6,0 m, ich spągu nie przewiercono. W pozostałych otworach ich miąższość wynosi 0,5-1,2 m. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez głównie przez pyły oraz lokalnie piaski gliniaste i gliny pylaste próchniczne. Miejscami grunty te zawierają domieszki cz. organicznych.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0-6,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych w większości z otworów badawczych. Nie odnotowano ich wyłącznie w otworze nr 2. W pozostałych otworach zwierciadło swobodne oraz lokalnie naporowe (otwór nr 1), stabilizuje się na głębokości 1,5 – 2,2 m p.p.t.

W otworze nr 2 odnotowano również sączenia w obrębie gruntów spoistych na głębokości 2,0 m p.p.t..

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić dwie serie litologiczno-genetyczne. Zostały one ujęte w warstwy geotechniczne (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone

na podstawie badań makroskopowych i badań laboratoryjnych, metodami A, B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia - I_D, a dla gruntów spoistych stopień plastyczności - I_L. Pod względem konsolidacji grunty serii I należą do grupy C (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Załączniku nr 1.**

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

I seria – osady zastoiskowe

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta zawiera pyły, gliny pylaste próchniczne i piaski gliniaste. Pod względem własności filtracyjnych seria należy do gruntów:

- bardzo słabo przepuszczalnych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji *k* dla pyłów i glin pylastych próchnicznych wynoszącej $10^{-8} – 10^{-7}$ m/s
- słabo przepuszczalnych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji *k* dla piasków gliniastych wynoszącej $10^{-7} – 10^{-6}$ m/s

W obrębie serii I wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

- **IA** – reprezentowana jest przez **pyły i gliny pylaste próchniczne i piaski gliniaste.** Są to grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia plastyczności $\mathbf{I_L^{(n)} = 0{,}22}$.

- **IB** – reprezentowana jest przez **pyły.** Są to grunty wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności $\mathbf{I_L^{(n)} = 0{,}30}$

- II seria – osady piaszczyste

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piaski średnie i piaski drobne. Pod względem własności filtracyjnych seria tych osadów należy do gruntów:

- mało przepuszczalnych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji *k* dla piasków drobnych wynoszącej 10^{-5} - 10^{-4}m/s.
- średnio przepuszczalnych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji *k* dla piasków średnich wynoszącej 1-3x10^{-4} m/s.

W obrębie serii II wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

- IIA – reprezentowana jest przez **piaski średnie.** Są to utwory wilgotne i nawodnione w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $\mathbf{I_D^{(n)}=0,50}$.

- IIB – reprezentowana jest przez **piaski drobne.** Są to utwory wilgotne i nawodnione w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $\mathbf{I_D^{(n)}=0,50}$.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu gruntów antropogenicznych i humusu.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Wszystkie nawiercone grunty należą do dwóch serii litologicznych.

Grunty warstwy IB posiadają obniżone wartości parametrów geotechnicznych z uwagi na plastyczny stan występowania. Podczas projektowania inwestycji należy także zwrócić uwagę, że dla twardoplastycznych gruntów warstwy IA, stwierdzono miejscami domieszki części organicznych.

Pozostałe grunty posiadają korzystne wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowić dogodne podłoże budowlane.

Warunki wodne na dokumentowanym obszarze oceniono na podstawie rozporządzenia [3]. Przyjęto jednocześnie, ze pobocze będzie utwardzone i szczelne oraz zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. W związku z tym, że w otworach badawczych nr 3-5 stwierdzono występowanie wód podziemnych na gł. 1,5-2,0 m p.p.t. zaleca się przyjęcie przeciętnych warunków wodnych w tym rejonie i dobrych warunków wodnych na pozostałym obszarze inwestycji.

Grupy nośności podłoża nawierzchni przyjęto na podstawie danych z wierceń, oraz zgodnie z poziomem wód podziemnych występującym w okresie badań. Przyjmowanie grup nośności dla potrzeb projektowania nawierzchni uzależnione jest od występujących rodzajów gruntów podłoża oraz stwierdzonych warunków wodnych rozpoznanych do właściwej głębokości. Przyporządkowanie poszczególnych warstw geotechnicznych do grup nośności podłoża przedstawiono na załączniku nr 3.

Należy pamiętać że wprowadzone w 2015 r. zmiany rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [2], zniosły wymóg

wyznaczania grup nośności i spowodowały konieczność obliczania nośności podłoży, na których będzie realizowana inwestycja. Dlatego przedstawione w niniejszym opracowaniu przyporządkowania należy traktować jako orientacyjne.

6. PROJEKT GEOTECHNICZNY

Podłoże gruntowe projektowanej inwestycji stanowią średnio zagęszczone plejstoceńskie osady piaszczyste (piaski średnie i drobne) oraz osady zastoiskowe w stanie twardoplastycznym i plastycznym.

Na obszarze inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne. Właściwości podłoża gruntowego nie zmienią się podczas wykonywania inwestycji ani w trakcie eksploatacji obiektu, pod następującymi warunkami:

- przewody i inne elementy sieci zostaną prawidłowo i szczelnie połączone, zgodnie z zaleceniami producenta,

- zasypka nad przewodami zostanie wykonana z gruntu piaszczystego, prawidłowo zagęszczonego warstwami o miąższości nie przekraczającej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia (Is) zasypki powinien wynosić od 0,97 do 1,00 w zależności od głębokości układania pod nawierzchnią drogową,

- z podłoża instalacji zostaną usunięte grunty nienośne oraz nasypy niekontrolowane,

- przewody zostaną ułożone na podbudowie z zagęszczonego piasku lub piasku stabilizowanego cementem,

- ściany wykopów głębszych niż 1,5m będą umocnione obudową zabezpieczającą przed przemieszczeniem mas ziemnych lub nadane im zostanie nachylenie nie większe niż 1:1,5,

- dno wykopów fundamentowych zostanie zabezpieczone przed przemarzaniem.

6.1 Obliczeniowe parametry geotechniczne

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych ustala się na podstawie tabeli wartości charakterystycznych, załączonej w części opisowej dokumentacji badań podłoża gruntowego. Do obliczeń wykonywanych zgodnie z normą PN-81/B-03020 wartości charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynniki materiałowe γ_m, a w przypadku wykonywania obliczeń zgodnie z Eurokodem 7 według podejścia obliczeniowego DA2* przez współczynniki częściowe γ_m.

6.2 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

W przypadku posadowienia bezpośredniego części obiektu do obliczeń geotechnicznych nośności gruntu wykonywanych zgodnie z normą PN-81/B-03020 przyjmuje się następujące współczynniki bezpieczeństwa:

- Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstw gruntowych należy pomnożyć przez współczynniki materiałowe ɣm równe 0,9 lub 1,1, przy czym w poszczególnych obliczeniach stosuje się bardziej niekorzystną wartość współczynnika. Obliczeniowa wartość obciążenia Qr przekazywana na grunt przez fundament musi być mniejsza bądź równa obliczeniowej wartości oporu granicznego gruntu Qf pomnożonego prze współczynnik korekcyjny 0,9 (gdy stosuje się rozwiązania granicznych stanów naprężeń).
- W przypadku stosowania Eurokodu 7 podejścia obliczeniowego DA2* do obliczę wykorzystuje się parametry charakterystyczne pomnożone przez współczynnik częściowy ɣm równy 1,0, a opór obliczeniowy Rd gruntu uzyskuje się poprzez podzielenie wartości charakterystycznej oporu Rk przez współczynnik częściowy ɣR=1,4.

6.3 Określenie oddziaływań gruntu

Podstawowymi oddziaływaniami geotechnicznymi w przypadku budowy sieci kanalizacji deszczowej są:

- obciążenia od ciężaru i parcia gruntu,
- oddziaływanie wody gruntowej poprzez ciśnienie wody porowej lub ciśnienie spływowe,
- przemieszczenie podłoża wywołane osiadaniami,
- parcie gruntu na ściany wykopów.

Obciążenia od ciężaru i parcia gruntu na rury i studnie kontrolne zostały uwzględnione przez producenta i mogą być pominięte w obliczeniach. Obciążenia od ciśnienia wody porowej i wody spływowej są równoważone przez obniżenie lustra wody gruntowej, zabezpieczenie ścian wykopu i ciężar zasypki. Przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniami dotyczą zasypki gruntowej nad przewodami. Przemieszczenia te są minimalizowane poprzez staranne, warstwowe zagęszczenie zasypki.

6.4 Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model obliczeniowy podłoża gruntowego przyjmuje się według profili geotechnicznych załączonych w dokumentacji badań podłoża gruntowego.

6.5 Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Ponieważ obciążenia dodatkowe wynikające z budowy sieci kanalizacji deszczowej nie będą większe od dotychczasowych obciążeń od gruntu, nie przewiduje się wykonywania dodatkowych obliczeń nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.

6.6 Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów takie jak ich obciążenia przedstawione są w części konstrukcyjnej projektu budowlanego, a rodzaj gruntu i parametry podłoża gruntowego w dokumentacji badań podłoża gruntowego.

6.7 Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Należy przeprowadzić następujące badania niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych:

- odbiór geotechniczny podłoża w dnie wykopów budowlanych,

- kontrola materiału i zagęszczenia zasypki wykopów budowlanych.

6.8 Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.

Wszystkie obiekty projektowanych rurociągów są odpowiednio zaizolowane i przystosowane do kontaktu z wodą gruntową. Jedynym zagrożeniem jest możliwość wypłukiwania gruntu i jego unoszenia poprzez nieszczelności w rurach. Aby przeciwdziałać temu zagrożeniu należy dokonać dokładnej kontroli wszystkich połączeń sieci przed jej zasypaniem gruntem.

6.9 Określenia zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących

W terenie zabudowanym, jeśli odległość obiektu sąsiedniego od krawędzi wykopu jest mniejsza od 3hw (hw oznacza głębokość wykopu) należy przeanalizować potencjalne zagrożenia. Ocena zagrożeń obejmuje wpływ wykopu na stateczność obiektów sąsiednich. W odniesieniu do projektowanej inwestycji zagrożenia wynikają głównie z faktu, że trasa przewodów przebiega w podłożu projektowanej drogi. Zagrożenia te są minimalizowane przez staranne, warstwowe

zagęszczenie zasypki. Ze względu na niewielką głębokość wykopów zagrożenia dla obiektów sąsiednich nie występują.

Niniejsze opracowanie jest wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012r, poz. 463) oraz normą Eurokod 7 -PN-EN 1997-1:2008 – Projektowanie geotechniczne.

7. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 3,0-6,0 m p.p.t. charakteryzują proste warunki gruntowo – wodne.
2. Kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. [1] należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno–mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
3. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Załącznik nr 1).
4. Wszystkie nawiercone grunty należą do dwóch serii litologicznych.
5. Grunty warstwy IA posiadają generalnie korzystne wartości parametrów geotechnicznych, podczas projektowania należy jednak zwrócić uwagę, że miejscami posiadają domieszki cz. organicznych (<2%). Jedynie w otworze nr 2, stwierdzona zawartość części organicznych wynosi 4,6 %.
6. Grunty warstwy IB posiadają obniżone wartości parametrów geotechnicznych z uwagi na plastyczny stan występowania.
7. Grunty serii II posiadają korzystne wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowić dogodne podłoże budowlane.
8. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0-6,0m stwierdzono występowanie wód podziemnych. (patrz rozdział 4.2)
9. W trakcie prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do

ich istotnego zawodnienia, np. wskutek kontaktu z wodami opadowymi, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. chudym betonem.

10. Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do przekroczenia nośności granicznej podłoża gruntowego. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi.
11. Projektowane roboty ziemne, należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo-wodnych .
12. W rozdziale 5 przedstawiono zalecenia które powinny być brane pod uwagę przy projektowaniu obiektów budowlanych.

8. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

8.1. Przepisy prawne

[1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 0, poz. 463 z dnia 27 kwietnia 2012 r).

[2].Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430).

[3] Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2016 poz. 124).

[4] Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 lutego 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych (Dz.U. 2023 poz. 645).

8.2. Normy państwowe i branżowe

[5]. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1 Zasady ogólne

[6]. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

[7]. PN-EN ISO 22475-1:2022-04. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych – Część 1: Techniczne zasady wykonania.

[8]. PN-EN ISO 14688-1:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;

[9]. PN-EN ISO 14688-2:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;

[10]. PN-EN ISO 17892-1:2015-02. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 1: Oznaczanie wilgotności naturalnej

[11]. PN-EN ISO 17892-6:2017-06. Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 6: Badanie penetrometrem stożkowym

[12]. PN-EN ISO 17892-12:2018-08. Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 12: Oznaczanie granic Atterberga

[13]. PN-EN ISO 17892-4:2017-01. Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 4: Badanie uziarnienia gruntów

[14]. PN-EN ISO 22476-2:2002 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne.

[15]. PN-B-04481:1988. Grunty budowlane - Badania próbek gruntu. (norma wycofana, użyta dla potrzeb korelacyjnych)

[16]. PN-B-02481:1998. Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar. (norma wycofana, użyta dla potrzeb korelacyjnych)

[17]. PN-G-02305-5:2002P Wiercenia małośrednicowe i hydrogeologiczne. Wiertnice. Wymagania bezpieczeństwa.

[18]. PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Określenia symbole podział i opis gruntów (norma wycofana, użyta dla potrzeb korelacyjnych),

8.3. Literatura

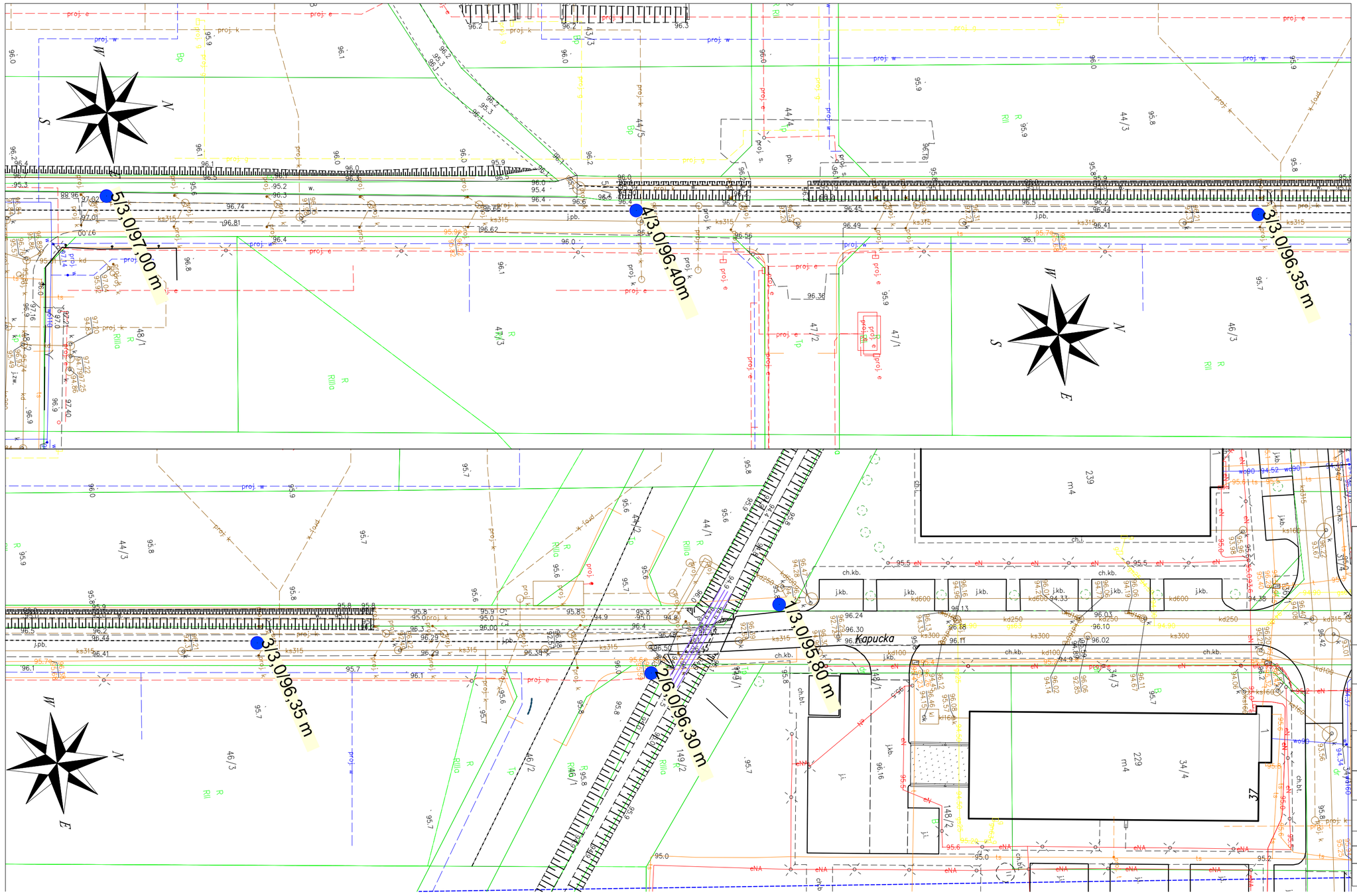
[19]. Jermołowicz P., „Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie”, Warszawa 2015 r.

[20]. Pazdro Z., „Hydrogeologia ogólna” Wydanie III uzupełnione, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.

Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych

Nr warstwy	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ściśliwości pierwotnej [MPa]		
			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	$w_n^{(n)}$	$\rho^{(n)}$	$\Phi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$E_0^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	β	γ_m
IA	Π, GπH [Si, orclSi]	C	-	0,22 [A]	25,42 [A]	2,05	14,5	16,1	19,7	28,1	0,60	1±0,10
IB	Π [Si]		-	0,30	24,0	2,00	13,2	13,3	16,5	23,6		1±0,10
IIA	Ps [mSa]	-	0,50	-	w-14,0 nw-22,0	1,85 2,00	33,0	-	79,9	94,7	0,90	1±0,10
IIB	Pd [fSa]	-	0,50	-	w-16,0 nw-24,0	1,75 1,90	30,4	-	46,2	61,9	0,80	1±0,10

w- grunt wilgotny, nw-grunt nawodniony
[A]– parametry obliczone na podstawie badań laboratoryjnych
pozostałe parametry - parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;



Objaśnienia:

- lokalizacja otworów badawczych

1/3,0/95,80 m - nr otworu /głębokość [m p.p.t.]/rzędna terenu [m n.p.m.]

Zleceniodawca:
Vivalo sp. z o.o.
ul. J.P Woronicza 78/13
02-640 Warszawa

Wykonawca:
GEO-MI Pracowania Geologiczna
Michał Małuszyński
ul. Grażyny 16 lok.14, 93-309 Łódź

Zadanie inwestycyjne:
Rozbudowy ulicy Kapuckiej w Ożarowie Mazowieckim

Nazwa opracowania: Opinia geotechniczna, Dokumentacja badań podłoża gruntowego, Projekt Geotechniczny

Tytuł rysunku:
Mapa dokumentacyjna

	Imię i Nazwisko:	Branża/nr uprawnień:	Podpis:
Geolog:	mgr inż. Anna Rzempowska	geologia VII-1822	

Skala: 1:500 | Data: 04.2024 | Nr rysunku: 2

GEO-MI
PRACOWNIA GEOLOGICZNA

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 1

Zał.Nr: 3.1

Wiertnica: WGS80

Rejon: ul. Kapucka
Miejscowość: Ożarów Mazowiecki
Gmina: Ożarów Mazowiecki
Powiat: warszawski zachodni
Województwo: mazowieckie

Zleceniodawca: Vivalo Sp. z o.o.
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M.Małuszyński
Nadzór geologiczny: mgr inż. K.Nowak

System wiercenia: mechaniczny
Rzędna: 95.80 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 04-04-2024

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny wg. PN-B 02480	Symbol gruntu wg. PN-B 02480	OPIS_ISO wg. PN-EN ISO 14688-1	SYMBOL_ISO wg. PN-EN ISO 14688-1	Stan gruntu	Wilgotność	Warstwa geotechniczna	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					gleba,	Gb	Humus	Hu				
		1.0		0.20	nasyp niekontrolowany, czarny	nN(Ps+Pg+K+okr. ceglane)	Grunty antropogeniczne, czarne	Mg				
				1.50	pył, szary przewarstwiony piaskiem drobnym	Π//Pd	Pył, szary przewarstwiony piaskiem drobnym	Sifsa	pl	w	IB	G4
2.20		2.0		1.80	pył, żółto-szary	Π	Pył, żółto-szary	Si	tpl	mw	IA	
2.7				2.70	piasek średni, brązowy	Ps	Piasek średni, brązowy	mSa	szg	nw	IIA	G1
		3.0		3.00								

GEO-MI
PRACOWNIA GEOLOGICZNA

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 2

Zał.Nr: 3.2

Wiertnica: WGS80

Rejon: ul. Kapucka
Miejscowość: Ożarów Mazowiecki
Gmina: Ożarów Mazowiecki
Powiat: warszawski zachodni
Województwo: mazowieckie

Zleceniodawca: Vivalo Sp. z o.o.
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M.Małuszyński
Nadzór geologiczny: mgr inż. K.Nowak

System wiercenia: mechaniczny
Rzędna: 96.30 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 04-04-2024

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny wg. PN-B 02480	Symbol gruntu wg. PN-B 02480	OPIS_ISO wg. PN-EN ISO 14688-1	SYMBOL_ISO wg. PN-EN ISO 14688-1	Stan gruntu	Wilgotność	Warstwa geotechniczna	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					nasyp niekontrolowany, czarny	nN(Ps+Pg+okr. ceglane)	Grunty antropogeniczne, czarne	Mg				
				0.40	Glina pylasta próchniczna, szaro-brązowa	GπH	Pył z iłem, szaro-brązowy z gruntami organicznymi	orclSi	tpl	mw	IA	
		1.0		1.00	pył, szary przewarstwiony piaskiem drobnym	Π//Pd	Pył, szary przewarstwiony piaskiem drobnym	Sifsa	pl	w	IB	
2.00		2.0		2.20	piasek gliniasty, szary na pograniczu gliny piaszczystej	Pg/Gp	Piasek z iłem, szary/Pył z piaskiem i iłem	clsaSi/clSa	tpl	mw	IA	G4
		3.0										
		4.0										
		5.0		5.00	pył, szary przewarstwiony piaskiem drobnym	Π//Pd	Pył, szary przewarstwiony piaskiem drobnym	Sifsa	pl	w	IB	
		6.0		6.00								

GEO-MI
PRACOWNIA GEOLOGICZNA

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 3

Zał.Nr: 3.3

Wiertnica: WGS80

Rejon: ul. Kapucka
Miejscowość: Ożarów Mazowiecki
Gmina: Ożarów Mazowiecki
Powiat: warszawski zachodni
Województwo: mazowieckie

Zleceniodawca: Vivalo Sp. z o.o.
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M.Małuszyński
Nadzór geologiczny: mgr inż. K.Nowak

System wiercenia: mechaniczny
Rzędna: 96.35 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 04-04-2024

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny wg. PN-B 02480	Symbol gruntu wg. PN-B 02480	OPIS_ISO wg. PN-EN ISO 14688-1	SYMBOL_ISO wg. PN-EN ISO 14688-1	Stan gruntu	Wilgotność	Warstwa geotechniczna	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					nasyp niekontrolowany, czarny nN(Ps+Pg+Π+okr. ceglane)		Grunty antropogeniczne, czarne	Mg				
		1.0		1.00	pył, szary przewarstwiony piaskiem drobnym	Π//Pd	Pył, szary przewarstwiony piaskiem drobnym	Sifsa	pl	w	IB	G4
▽ 1.5 ▼ 1.50				1.50	piasek drobny, żółty	Pd	Piasek drobny, żółty	fSa	szg	nw	IIB	G1
		2.0		2.50	piasek średni, brązowy	Ps	Piasek średni, brązowy	mSa			IIA	
		3.0		3.00								

GEO-MI
PRACOWNIA GEOLOGICZNA

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 4

Zał.Nr: 3.4

Wiertnica: WGS80

Rejon: ul. Kapucka
Miejscowość: Ożarów Mazowiecki
Gmina: Ożarów Mazowiecki
Powiat: warszawski zachodni
Województwo: mazowieckie

Zleceniodawca: Vivalo Sp. z o.o.
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M.Małuszyński
Nadzór geologiczny: mgr inż. K.Nowak

System wiercenia: mechaniczny
Rzędna: 96.40 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 04-04-2024

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny wg. PN-B 02480	Symbol gruntu wg. PN-B 02480	OPIS_ISO wg. PN-EN ISO 14688-1	SYMBOL_ISO wg. PN-EN ISO 14688-1	Stan gruntu	Wilgotność	Warstwa geotechniczna	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					nasyp niekontrolowany, czarny		Grunty antropogeniczne, czarne					
					nN(Ps+Pg+Π+okr. ceglane)			Mg				
		1.0										
				1.10	pył, szaro-brązowy z dom. cz. org.	Π+H	Pył, szaro-brązowy z gruntami organicznymi	orSi	tpl	mw	IA	G4
				1.30	pył, szary przewarstwiony piaskiem drobnym	Π//Pd	Pył, szary przewarstwiony piaskiem drobnym	Sifsa	pl	w	IB	
▽ 2.0 ▼ 2.00				1.60	piasek drobny, żółty	Pd	Piasek drobny, żółty	fSa	szg		IIB	G1
		2.0		2.00	piasek drobny, żółty przewarstwiony piaskiem średnim	Pd//Ps	Piasek drobny, żółty przewarstwiony piaskiem średnim	fSamsa		nw		
		3.0		3.00								

GEO-MI
PRACOWNIA GEOLOGICZNA

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 5

Zał.Nr: 3.5

Wiertnica: WGS80

Rejon: ul. Kapucka
Miejscowość: Ożarów Mazowiecki
Gmina: Ożarów Mazowiecki
Powiat: warszawski zachodni
Województwo: mazowieckie

Zleceniodawca: Vivalo Sp. z o.o.
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M.Małuszyński
Nadzór geologiczny: mgr inż. K.Nowak

System wiercenia: mechaniczny
Rzędna: 97.00 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 04-04-2024

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny wg. PN-B 02480	Symbol gruntu wg. PN-B 02480	OPIS_ISO wg. PN-EN ISO 14688-1	SYMBOL_ISO wg. PN-EN ISO 14688-1	Stan gruntu	Wilgotność	Warstwa geotechniczna	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		1.0			nasyp niekontrolowany, czarny nN(Ps+Pg+Π+okr. ceglane)		Grunty antropogeniczne, czarne	Mg				
				1.20	pył, szary przewarstwiony pyłem i piaskiem drobnym	Π//ΠH//Pd	Pył, szary przewarstwiony pyłem z gruntami organicznymi przewarstwiony piaskiem drobnym	orSifsasi	pl	w	IB	G4
▽ 2.0 ▼ 2.00		2.0		1.70	piasek drobny, żółty	Pd	Piasek drobny, żółty	fSa	szg		IIB	G1
				2.00	piasek drobny, żółty przewarstwiony piaskiem średnim	Pd//Ps	Piasek drobny, żółty przewarstwiony piaskiem średnim	fSamsa		nw		
		3.0		3.00								

Łódź, 09.04.2024

Zestawienie wyników badań próbek gruntów

Temat: Ożarów Mazowiecki.

Tabela nr 1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych .

Lp	Numer otworu	Głębokość [m]	Nazwa próbki wg. laboratorium	Wilgotność naturalna Wn [%]	Granica plastyczności Wp [%]	Granica płynności W_L [%]	Wskaźnik plastyczności Ip	Stopień plastyczności I_L	Straty wagowe przy prażeniu I_{om} [%]	Opis makroskopowy
1.	2	0,80	P24040312	25,42	23,16	33,44	10,28	0,22	4,6	**GπH, c.szara, mw, tpl,** orclSi, c.szara, mw, tpl,

Badania wykonała i zestawiła:

[redacted]

GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński
ul. Grażyny 16 lok. 14
93-309 Łódź

e-mail: biuro@geo-mi.pl
www.geo-mi.pl
tel. 515 590 677

GEO-MI Pracownia Geologiczna

Michał Małuszyński

Łódź, ul. Grażyny 16, lok. 14.

Oznaczenie granicy plastyczności oraz granicy płynności metodą penetrometru stożkowego zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-12:2018-08

karta badania:

temat: Ożarów Mazowiecki

nazwa próbki wg lab.: P24040312

nazwa próbki wg klienta: 2

otwór badawczy: 2

głębokość pobrania, m: 0,80

data rozpoczęcia badań: 05-04-2024

data zakończenia badań: 09-04-2024

Wilgotność początkowa

m_t, g	m_{mt}, g	m_{st}, g	w, %	$w_{sr} = w_p$, %	błąd, %
39,19	102,59	89,84	25,17	25,42	1,98
35,77	104,44	90,41	25,68		

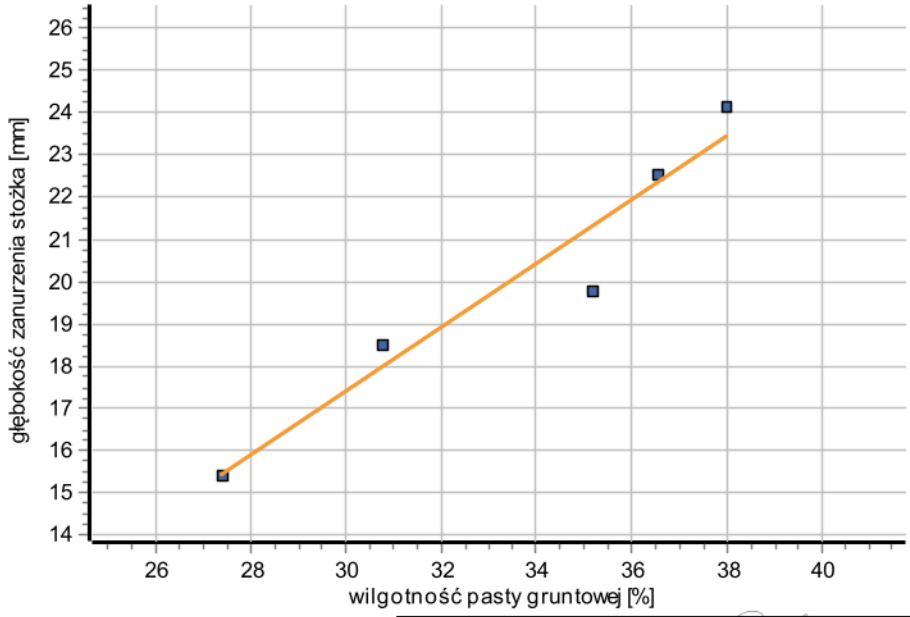
Granica plastyczności

m_t, g	m_{mt}, g	m_{st}, g	w, %	$w_{sr} = w_p$, %	błąd, %
28,47	29,97	29,69	22,95	23,16	1,80
28,74	30,06	29,81	23,36		

Granica płynności oznaczana metodą penetrometru stożkowego

Głębokość zanurzenia stożka, mm	m_t, g	m_{mt}, g	m_{st}, g	w, %
15,42	28,88	41,48	38,77	27,40
18,50	24,78	29,80	28,62	30,73
19,80	28,47	33,20	31,97	35,14
22,55	27,18	32,90	31,37	36,52
24,15	27,07	35,54	33,21	37,95

Wykres zależności głębokości zanurzenia stożka penetrometru od wilgotności pasty gruntowej



Stan gruntu: twardoplastyczna

Wilgotność naturalna w_n, % = 25,42

Wskaźnik plastyczności I_p, % = 10,28

Granica płynności w_L, % = 33,44

Granica plastyczności w_p, % = 23,16

Stopień plastyczności I_L = 0,22

Wskaźnik konsystencji I_C = 0,78

Badanie wykonał: [redacted]

Badanie sprawdził:

Badanie autoryzował:

Wykonano programem "GeoLab"