



GEORADA Ada Romanowicz

ul. A. Struga 88/40

90-557 Łódź

Nr opracowania: 106_2_2024

Opinia geotechniczna

dla zadania:

„Budowa drogi leśnej – dojazd pożarowy nr 137 w leśnictwie Reduchów”

Inwestor: *Nadleśnictwo Poddębice*

Rodrysin 18A

99-200 Poddębice

Zlecniodawca:

DROPLUS Dariusz Furmańczyk

ul. Milionowa 72/6

92-334 Łódź

Lokalizacja:

*dz. nr ewid.: 111/1, 112/1, 128/1, 129/1, 131/1, 182, 184, 485,
486, 487/2*

obręb: Reduchów, Miedźno

miejsowość: Reduchów, Miedźno

gmina: Szadek, Warta

powiat: zduńskowski

województwo: łódzkie

Opracowała:

mgr inż. Ada Romanowicz

upr. geol. VII – 2120

Łódź, listopad 2024 r.

SPIS TREŚCI

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	3
1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU	4
3. PRZEBIEG BADAŃ.....	5
3.1. PRACE GEODEZYJNE.....	5
3.2. WIERCENIA TERENOWE	5
3.3. BADANIA TERENOWE	5
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO	6
4.1. BUDOWA GEOLOGICZNA.....	6
4.2. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	7
4.3. CHARAKTERYSTYKA WYDZIELONYCH WARSTW.....	7
5. WNIOSKI.....	10
6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU	12
6.1. PRZEPISY PRAWNE	12
6.2. NORMY PAŃSTWOWE I BRANŻOWE	13
6.3. LITERATURA	13
6.4. STRONY INTERNETOWE.....	14

TABELE:

Tabela nr 1	Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych
-------------	---

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 1	Mapa topograficzna w skali 1:25 000
Załącznik nr 2	Mapa dokumentacyjna w skali 1:10000
Załącznik nr 3.1–3.6	Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w firmie **GEORADA Ada Romanowicz** na zlecenie firmy **DROPLUS Dariusz Furmańczyk** zlokalizowanej w Łodzi (92-334) przy ul. Milionowej 72/6.

Inwestorem inwestycji jest **Nadleśnictwo Poddębice** z siedzibą zlokalizowaną pod adresem Rodrysin 18A, 99-200 Poddębice.

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest opinia geotechniczna określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej na potrzeby budowy drogi leśnej – dojazdu pożarowego nr 137.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 1 i 2, oraz norm już wycofanych użytych dla potrzeb korelacji: PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

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).

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń i jakościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, dane archiwalne, polskie normy oraz branżowe przepisy prawne.

1.3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych, a w szczególności: określenie stopnia złożoności budowy geologicznej, wyznaczenie głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych oraz jego wahań, wskazanie ewentualnych zasięgów i głębokości występowania gruntów słabonośnych oraz określenie parametrów geotechnicznych gruntów występujących w podłożu budowlanym.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Pod względem administracyjnym teren przeprowadzonych robót wiertniczych znajduje się w granicach województwa łódzkiego, w powiecie zduńskowolskim. Obszar objęty badaniami położony jest na działkach o numerach ewidencyjnych:

- 182 – obręb Reduchów, gmina Szadek (OW01),
- 111/1 – obręb Reduchów, gmina Szadek (OW02, OW03),
- 112/1 – obręb Reduchów, gmina Szadek (OW04),
- 128/1 – obręb Reduchów, gmina Szadek (OW05, OW06),
- 129/1 – obręb Reduchów, gmina Szadek (OW07, OW08),
- 184 – obręb Reduchów, gmina Szadek (OW09 – OW11),
- 131/1 – obręb Reduchów, gmina Szadek (OW12 – OW14),
- 485 – obręb Miedźno, gmina Warta (OW15 – OW17),
- 486 – obręb Miedźno, gmina Warta (OW18, OW19),
- 487/2 – obręb Miedźno, gmina Warta (OW20 – OW22).

Omawiany teren stanowią grunty leśne.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski wg Kondrackiego [15] teren badań leży w całości w prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Nizin Środkowopolskich, w makroregionie Niziny Południowowielkopolskiej, na terenie mezoregionu **Wysoczyzny Łaskiej (318.19)**.

Wysoczyzna Łaska jest zdenudowaną peryglacialnie równiną morenową, od zachodu graniczącą z Kotliną Sieradzką, od północy z Kotliną Kolską, od wschodu z Wzniesieniami Łódzkimi i Wysoczyzną Bełchatowską, a od południa z Wysoczyzną Szczercowską [16].

Rzeźba powierzchni terenu została ukształtowana podczas zlodowaceń środkowopolskich oraz w późniejszym okresie, w którym obszar ten ulegał denudacji. Większość obszaru omawianego arkusza pokrywają osady wodnolodowcowe i lodowcowe zlodowacenia Warty [16].

Analizując mapę dokumentacyjną (Załącznik nr 2) stwierdzono, iż stopień urozmaicenia powierzchni terenu w obrębie planowanej inwestycji jest znaczny, o deniwelacjach przekraczających 8 m. Rzędne terenu, w obrębie wykonanych otworów oscylują w przedziale 160,5 – 169,2 m n.p.m.

W sąsiedztwie omawianej inwestycji znajdują się bezimienne cieki wodne jednak droga leśna nie znajduje się na obszarach zagrożonych podtopieniami [23]. Nie jest ona objęta zasięgiem obszarów i terenów górniczych [21] i nie wkracza na żadne formy ochrony przyrody [19].

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. PRACE GEODEZYJNE

W terenie wytyczono 22 otwory badawcze metodą rzędnych i odciętych, na podstawie mapy otrzymanej od Zleceniodawcy. Lokalizacja otworów została wyznaczona wg zaleceń Zleceniodawcy. Rzędne wysokościowe zostały określone na podstawie otrzymanej mapy oraz porównane z numerycznym modelem terenu udostępnionym na branżowej stronie internetowej [22].

3.2. WIERCENIA TERENOWE

Roboty wiertnicze przeprowadzono w dniu 15.11.2024 r. Zgodnie z zamówieniem wykonano dwadzieścia dwa otwory geotechniczne, każdy do głębokości 2,0 m p.p.t. Łączny metraż wykonanych wierceń wyniósł 44,0 mb.

Wiercenia wykonała firma Geoteren Jakub Sowała, przy pomocy próbnika RKS, systemem mechaniczno-udarowym, pod dozorem inż. Jakuba Sowały, posiadającego uprawnienia geologiczne nr XIII – 263 DOL.

Po zakończeniu wierceń otwory zostały zlikwidowane. Likwidację prowadzono poprzez ich zasypanie urobkiem i ubijanie gruntów z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw gruntów tak, aby odtworzyć pierwotny profil geologiczny w miejscu wiercenia. Zasypywanie otworów i ubijanie urobku wykonywano odcinkami nie większymi niż 50 cm.

3.3. BADANIA TERENOWE

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie, w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480 [5].

Opisu makroskopowego i klasyfikacji gruntów dokonano na podstawie PN-EN ISO 14688-1:2018-5 [10,11].

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. BUDOWA GEOLOGICZNA

Podłoże gruntowe reprezentowane jest przez holocénskie utwory antropogeniczne i grunty organiczne, piaski eoliczne (czwartorzęd nierozdzielony) oraz plejstoceńskie osady zastoiskowe. Wiek gruntów przyjęto na podstawie arkusza Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski obejmującego omawiany teren [14]. Dla niniejszego opracowania wyodrębniono następującą klasyfikację gruntów:

- holocénskie grunty organiczne (**Qhh**),
- holocénskie utwory antropogeniczne (**Qhn**),
- czwartorzęd nierozdzielony - piaski eoliczne (**Qpe**),
- plejstoceńskie osady zastoiskowe (**Qpl**).

Grunty organiczne (Qhh) – ich występowanie odnotowano w punktach badawczych nr OW06 – OW13, OW15, OW17, OW18, OW20 – OW22, gdzie występują bezpośrednio pod utworami antropogenicznymi. Ich miąższości wynosi ok. 0,1 – 0,4 m. Reprezentowane są przez **glebę**. Grunty te odznaczają się dużą ściśliwością i małą wytrzymałością na ścinanie. Pod obciążeniem wykazują nieliniową zmienność zależną od rodzaju i ilości części organicznych. Odkształceniu się tych utworów, po ich obciążeniu, towarzyszy zmiana naprężeń efektywnych w szkielecie gruntowym i ciśnień wody porowej. Zaleca się ich usunięcie z podłoża budowlanego. Ich wpływ na własności fizyczno - mechaniczne w porównaniu z właściwościami czysto mineralnych gruntów wyraża się większą zmiennością przepuszczalności i wzrastającą tendencją pękania.

Utwory antropogeniczne (Qhn) – ich występowanie odnotowano we wszystkich punktach badawczych, gdzie tworzą przypowierzchniową warstwę o miąższości 0,1 – 0,6 m. Reprezentowane są przez **nasypy niekontrolowane** (niebudowlane) utworzone z mieszaniny humusu, tłucznia, pospółki, żwiru, piasku średniego i kamieni. Nawiercono je w punktach badawczych nr OW01 – OW05, OW14 i OW19. W punktach badawczych nr OW01, OW04, OW06 – OW13, OW15 – OW18 i OW20 – OW22 odnotowano **nasypy budowlane** utworzone z piasku średniego, tłucznia, pospółki, otoczków, kamieni i żwiru. Nie wyklucza się, iż miejscami miąższość utworów antropogenicznych jest większa, a skład bardziej zróżnicowany. Utwory te powstały w wyniku działalności gospodarczej i bytowania człowieka. Bez

wykonania dodatkowych, specjalistycznych badań, potwierdzających ich ponowną użyteczność na potrzeby budownictwa, klasyfikuje się je jako utwory nienośne i należy je usunąć w całości z podłoża budowlanego.

Piaski eoliczne (Qpe) – czwartorzęd nierozdzielony – odnotowane zostały we wszystkich otworach badawczych. Reprezentowane są przez **piaski drobne, piaski średnie i piaski grube**. Geneza tych gruntów związana jest z akumulacyjną działalnością wiatru. Nie wyklucza się iż grunty te są starsze (wodnolodowcowe) [14]. Bez wykonania specjalistycznych danych nie da się jednoznacznie stwierdzić ich pochodzenia.

Osady zastoiskowe (Qpl) – ich występowanie stwierdzono w otworach badawczych nr OW06. Reprezentowane są przez **pyły piaszczyste**. Geneza tych gruntów związana jest z akumulacyjną działalnością lądolodu.

4.2. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W trakcie wierceń, wykonanych do maksymalnej głębokości 2,0 m p.p.t., **nie stwierdzono występowania wody gruntowej.**

W trakcie badań nie odnotowano także sączeń

W obrębie wykonywanych otworów mogą pojawiać się wody pochodzenia atmosferycznego. Wody te mogą tymczasowo zatrzymywać się na stropie gruntów spoistych (wody zawieszone). Ich stan uzależniony jest od ilości opadów atmosferycznych (deszczu i śniegu). W okresach przedłużającej się suszy, wody te będą całkowicie zanikać.

Należy mieć na uwadze, że poziom wód gruntowych uzależniony jest od wielu czynników, takich jak ilość opadów atmosferycznych, średnie temperatury roczne, a także działalność człowieka (np. sposób zagospodarowania terenu).

W przypadku anomalii pogodowych, intensywnych i długotrwałych opadów atmosferycznych i innych niekorzystnych zjawisk atmosferycznych warunki gruntowo – wodne mogą ulec zmianie.

4.3. CHARAKTERYSTYKA WYDZIELONYCH WARSTW

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej maksymalnej głębokości 2,0 m p.p.t. charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowo - wodnymi** [1] pod warunkiem posadowienia planowanej inwestycji poniżej spągu gruntów organicznych i utworów antropogenicznych.

Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych wyznaczono stopień plastyczności – I_L , a dla gruntów niespoistych wyznaczono stopień zagęszczenia – I_D .

Stopniem zagęszczenia gruntów sypkich (I_D) nazywamy stosunek zagęszczenia istniejącego w stanie naturalnym (in situ) do największego możliwego zagęszczenia danego gruntu.

Rozróżnia się cztery stany zagęszczenia:

- luźny $I_D \leq 0,35$,
- średnio zagęszczony $0,36 < I_D \leq 0,65$,
- zagęszczony $0,66 < I_D \leq 0,85$,
- bardzo zagęszczony $I_D < 0,85$.

Stopniem plastyczności gruntów spoistych (I_L) nazywamy stosunek różnicy wilgotności naturalnej danego gruntu i granicy plastyczności do różnicy granicy płynności i granicy plastyczności.

Wyróżniamy następujące stany gruntów:

- zwarty $I_L < 0,00$,
- twardoplastyczny $0,00 < I_L \leq 0,25$,
- plastyczny $0,25 < I_L \leq 0,50$,
- miękkoplastyczny $I_L < 0,50$.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w załączniku tabelarycznym niniejszego opracowania. Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić trzy warstwy geotechniczne w obrębie dwóch serii litologiczno – genetycznych:

I seria – piaski eoliczne (Qpe)

IA – reprezentowana jest przez piaski średnie i piaski grube, występujące miejscami z domieszką żwiru lub piasku gliniastego. Rozpoznano je prawie we wszystkich otworach badawczych – wyjątek stanowi OW06. Całkowita miąższość tej warstwy nie jest znana,

w większości punktów nie przewiercono jej spągu. Są to osady mało wilgotne i wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej, charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,40$.

IB – reprezentowana jest przez piaski drobne. Rozpoznano je w punkcie badawczym nr OW04, OW06 – OW08 i OW15. Miąższość tej warstwy wynosi ok. 0,9 m bądź nie jest znana. Są to osady mało wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej, charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,40$.

II seria – osady zastoiskowe (Qpl)

II – warstwa ta reprezentowana jest przez pyły piaszczyste przewarstwione piaskami pylastymi, rozpoznane w otworze badawczym nr OW06, gdzie ich strop nawiercono na głębokości 1,5 m p.p.t., natomiast spągu nie osiągnięto wykonanymi wierceniami. Są to utwory wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętej, na podstawie badań makroskopowych, charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,30$.

Stopień zagęszczenia został wyznaczony na podstawie oporów gruntów na próbnik RKS, odczuwalnych podczas wierceń. Jest to wartość przybliżona. Nie wyklucza się, iż miejscami grunty te mogą mieć słabsze parametry. W celu ich potwierdzenia sugeruje się wykonanie dodatkowych badań – sondowań dynamicznych dla gruntów piaszczystych (potwierdzających stopień zagęszczenia) i/lub sondowań statycznych (potwierdzających zarówno stopień zagęszczenia jak i stopień plastyczności) dla gruntów spoistych i niespoistych.

Pod względem własności filtracyjnych, wg Z. Pazdro [17], osady tej serii należą do gruntów:

- dobrze przepuszczalnych – piaski grube i piaski średnie - orientacyjne wartości współczynnika filtracji wynoszą $k = 10^{-4} - 10^{-3}$ m/s,
- średnio przepuszczalnych – piaski drobne - orientacyjne wartości współczynnika filtracji wynoszą $k = 10^{-5} - 10^{-4}$ m/s,
- słabo przepuszczalnych – pyły piaszczyste - orientacyjne wartości współczynnika filtracji wynoszą $k = 10^{-6} - 10^{-5}$ m/s.

Należy pamiętać, że domieszki lub przewarstwienia innych gruntów, a w szczególności osadów spoistych, mogą wpływać na własności filtracyjne.

5. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej maksymalnej głębokości 2,0 m p.p.t. charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowo - wodnymi** [1] pod warunkiem posadowienia planowanej inwestycji poniżej spągu gruntów organicznych i utworów antropogenicznych.
2. Projektowaną inwestycję zaliczono do **I kategorii geotechnicznej**. Ostateczna kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno – mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
3. Zbadane grunty należą do czterech serii litologiczno – genetycznych.
4. Zbadane grunty zostały ujęte w trzy warstwy geotechniczne, dla których wyznaczono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych (Tabela nr 1).
5. Ze względu na podstawowy zakres badań oraz znaczne odległości pomiędzy wykonanymi punktami, parametry geotechniczne mogą odbiegać od podanych średnich wartości pomiędzy wykonanymi otworami.
6. **Grunty organiczne i utwory antropogeniczne** – ze względu na pochodzenie i nienormatywne parametry geotechniczne, uznano za utwory nienośne. Należy je w całości usunąć z podłoża budowlanego.
7. Grunty **warstw IA i IB** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowiły dobre podłoże robót fundamentowych.
8. Grunty **warstwy II** posiadają **obniżone** wartości parametrów geotechnicznych ze względu na swój plastyczny stan występowania. W stanie naturalnym są to grunty nośne.
9. Istniejąca droga leśna została wyznaczona na utworach antropogenicznych. Nie posiada ona schematycznych warstw konstrukcyjnych nawierzchni. Ze względu na brak specjalistycznych badań stwierdzających zachowanie wymaganych wytycznych

- względem dróg sugeruje się ściągnięcie zarówno nasypów budowlanych, niekontrolowanych jak i zalegających pod nimi warstw gruntów organicznych (gleby).
10. Konstrukcja nawierzchni drogowej winna być dostosowana do przewidywanego natężenia ruchu.
 11. W rejonie projektowanej inwestycji może zachodzić potrzeba poprawy właściwości podłoża gruntowego, np. poprzez wymianę gruntów, stabilizację kruszywem, zastosowanie geosyntetyków lub inne metody wzmocnienia. Decyduje o tym Konstruktor/ Projektant.
 12. W trakcie realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego – nie pogorszyć ich.
 13. Strefa przemarzania na badanym obszarze wynosi 1,0 m p.p.t.
 14. W trakcie wykonywania prac wiertniczych **nie stwierdzono występowania wód gruntowych**. Nie odnotowano także sączeń.
 15. Szczegółowy opis warunków hydrogeologicznych przedstawiono w podrozdziale 4.2.
 16. Pyły piaszczyste uważane są za grunty bardzo wysadzinowe [24]. Nieodpowiednio zabezpieczone, występujące w strefie przemarzania, w kontakcie z wodą gruntową, mogą doprowadzić do uszkodzeń widocznych na planowanej inwestycji. Na omawianym terenie mogą występować w formie ciągłej warstwy lub domieszek.
 17. Należy pamiętać, że domieszki lub przewarstwienia innych gruntów, a w szczególności osadów spoistych, mogą wpływać na własności filtracyjne gruntów.
 18. W przypadku, gdy obliczenia projektowe wykażą, iż parametry geotechniczne osadów spoistych/niespoistych są niewystarczające do posadowienia planowanego obiektu, należało będzie grunty te odpowiednio wzmocnić/dogęścić. Dobór rodzaju i sposobu posadowienia oraz ewentualnego wzmocnienia należy do Projektanta/Konstruktor.
 19. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi. Oddziaływania wywołane pracującym sprzętem budowlanym, ruchem na placu budowy itp. będą ułatwiać i przyspieszać absorbowanie wody.
 20. Grunty piaszczyste uzyskane z wykopów w trakcie prac budowlanych mogą zostać ponownie wykorzystane do podsypek, po uprzednim potwierdzeniu ich użyteczności na podstawie badań in situ i/lub badań laboratoryjnych oraz dogęszczenia ich do wymaganego wskaźnika zagęszczenia I_s , zgodnego z założeniami projektowymi.

21. Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Szczegółowe określenie rodzaju i stanu gruntów oraz przełotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
22. Ze względu na znaczne odległości pomiędzy wykonanymi punktami badawczymi, wynoszącymi ok. 200 m, wynikające ze zlecenia otrzymanego od Zleceniodawcy i Inwestora, w ramach niniejszego opracowania nie wykonano przekrojów geotechnicznych.
23. Rzędne terenu przyjęte do niniejszej opinii geotechnicznej mogą różnić się od stanu faktycznego ze względu na możliwą ingerencję człowieka na rzeźbę terenu.
24. Realizacja poszczególnych prac budowlanych, związanych z wykonaniem obiektu w podłożu gruntowym, wiąże się z koniecznością przeprowadzenia stosownych odbiorów podłoża gruntowego. Zaleca się, aby odbiór robót związanych z realizacją inwestycji odbył się przy udziale projektantów odpowiednich branż oraz uprawnionego geologa.
25. W trakcie robót zaleca się prowadzenie monitoringu. Monitoring stanu inwestycji ma na celu kontrolę poprawności przewidywań w projekcie dotyczących zachowania się budowli oraz zapewnienie, że podczas eksploatacji obiekt będzie się zachowywać zgodnie z określonymi wymaganiami. Rodzaj i zakres obserwacji powinien być dostosowany do konstrukcji budowli, warunków geologicznych i geotechnicznych podłoża oraz do możliwych zagrożeń, a także do kategorii geotechnicznej obiektu.
26. Należy pamiętać, że wprowadzone w 2015 r. zmiany rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, zniósł wymóg wyznaczania grup nośności i spowodowały konieczność obliczania nośności podłoża, na których będzie realizowana inwestycja.

6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

6.1. PRZEPISY PRAWNE

[1]. 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).

[2]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem (Dz.U. 2017, poz. 2075).

6.2. NORMY PAŃSTWOWE I BRANŻOWE

- [3]. PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [4]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. – norma wycofana.
- [5]. PN-86/B-02480. Grunty budowlane -- Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [6]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [7]. PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- [8]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- [9]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [10]. PN-EN ISO 14688-1:2018-5. Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis.
- [11]. PN-EN ISO 14688-2:2018-5 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania
- [12]. PN-EN ISO 22475-1:2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne - Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych - Część 1: Techniczne zasady wykonania.

6.3. LITERATURA

- [13]. Klatkowa H., Czyż J., Forysiak J.: Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50000, arkusz Szadek (625). Wydawnictwa geologiczne. Warszawa 2007.
- [14]. Klatkowa H., Czyż J., Forysiak J.: Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50000, arkusz Szadek (625). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 1999.
- [15]. Kondracki J. - Geografia regionalna Polski, Warszawa 2001 r.
- [16]. Król J. i in.: Objąsnienia do mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, arkusz Szadek (625). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2004.
- [17]. Pazdro Z. - Hydrogeologia ogólna, wyd. III, Warszawa 1983 r.

6.4. STRONY INTERNETOWE

- [18]. <http://baza.pgi.gov.pl/>
- [19]. <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>
- [20]. <https://geolog.pgi.gov.pl/>
- [21]. <http://geologia.pgi.gov.pl/>
- [22]. <https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/>
- [23]. <https://wody.isok.gov.pl/>
- [24]. <https://inzynieriasrodowiska.com.pl/encyklopedia/kryteria-wysadzinowosci-gruntow->

Tabela nr 1

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH											
Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu	Symbol gruntu Wg ISO	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrzznego [°]	Spójność [KPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					Pierwotnego odkształcenia [MPa]	Edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]	
			I _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾	w _n ⁽ⁿ⁾	ρ ⁽ⁿ⁾	Φ ⁽ⁿ⁾	c _u ⁽ⁿ⁾	E ₀ ⁽ⁿ⁾	M ₀ ⁽ⁿ⁾	β
-	NN	Mg	Parametrów nie wyznaczono – grunt nienormatywny								
-	NB	Fi	Parametrów nie wyznaczono – nie wykonano specjalistycznych badań								
-	H	Or	Parametrów nie wyznaczono – grunt nienormatywny								
IA	Pr Ps	fSa mSa	0,40	-	mw – 5 w – 14 m/nw – 22	mw – 1,70 w – 1,85 m/nw – 2,00	32,4	-	66,923	79,327	0,90
IB	Pd	fSa	0,40	-	mw – 6 w – 16 m/nw – 24	mw – 1,65 w – 1,75 m/nw – 1,90	29,9	-	38,270	51,257	0,80
II	πp	saSi	-	0,30	20	2,05	13,2	13,33	23,636	39,402	0,60

mw - grunt w stanie mało wilgotnym

w - grunt w stanie wilgotnym

m/nw - grunt w stanie mokrym / nawodnionym

Parametry wyznaczono metodą korelacyjną wg PN-81/B-03020 – norma wycofana.

GEORADA Ada Romanowicz

tel. 888 074 294

biuro@georada.pl

www.georada.pl

OBJAŚNIENIA

- OW01/2

160,5
- numer i głębokość otworu geotechnicznego [m]
- rzędna otworu geotechnicznego [m n.p.m.]
- - lokalizacja otworu geotechnicznego

- Lokalizacja punktów:
- dz. nr ewid. 182 - OW01

dz. nr ewid. 111/1 - OW02, OW03

dz. nr ewid. 112/1 - OW04

dz. nr ewid. 128/1 - OW05, OW06

dz. nr ewid. 129/1 - OW07, OW08

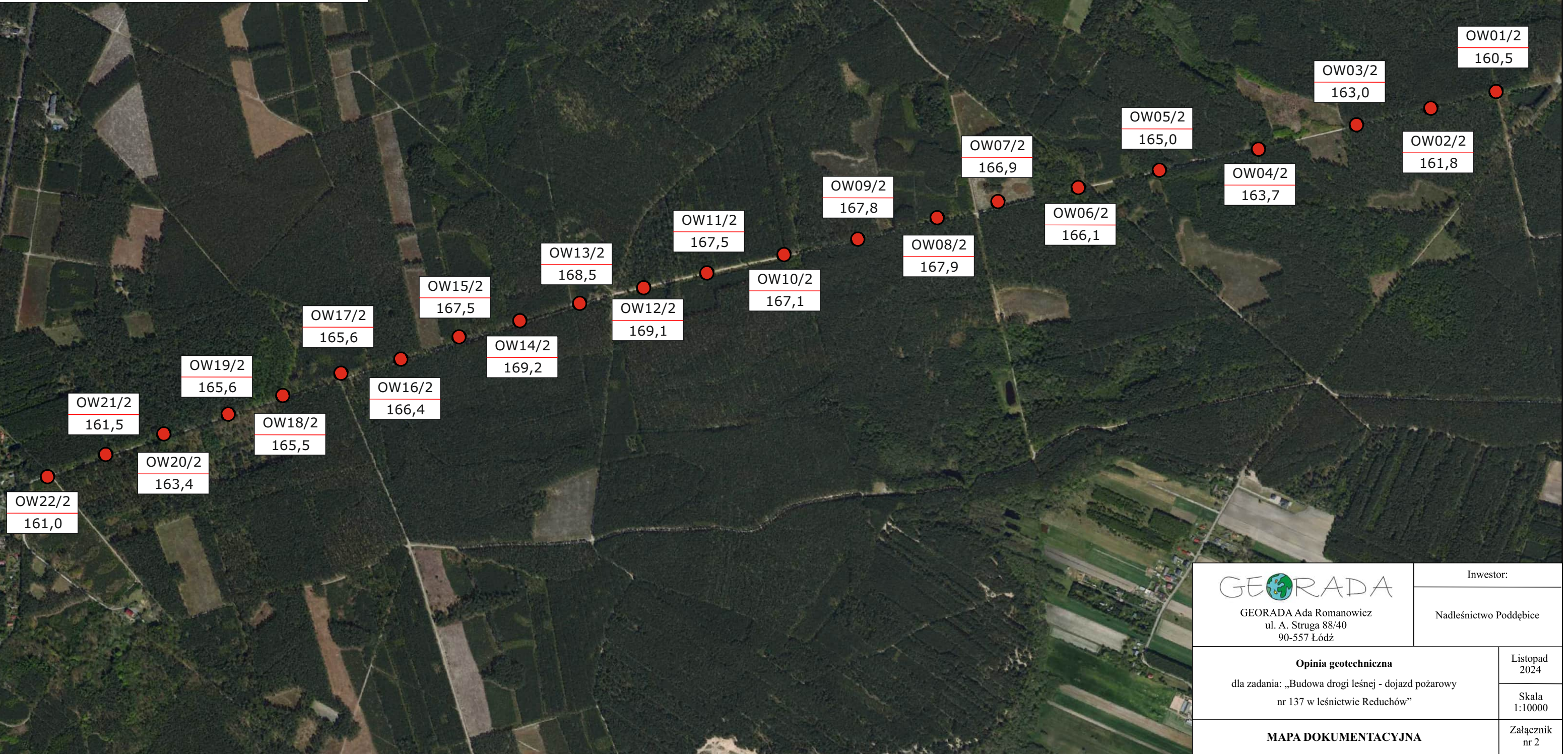
dz. nr ewid. 184 - OW09, OW10, OW11





dz. nr ewid. 131/1 - OW12, OW13, OW14






dz. nr ewid. 485 - OW15, OW16, OW17





dz. nr ewid. 486 - OW18, OW19



















dz. nr ewid. 487/2 - OW20, OW21, OW22



GEORADA				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 3.1							
GEORADA Ada Romanowicz				Profil numer OW01				Wiertnica: próbnik RKS							
Gmina: Szadek Powiat: zdu skowolski Województwo: łódzkie				Objekt: droga le na Inwestor: Nadle nictwo Podd bice Dozór geol.: Jakub Sowała				System wiercenia: mechaniczno-udarowy							
								Rz dna: 160.50 m n.p.m.							
								Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2024-11-15					
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
	Czwartorz d	Holocen Czwartorz d Czwartorz d Czwartorz d Czwartorz d			Nasyp budowlany, szaro-br zowy utworzony z tłucznia i pospółki	NB	Fi	mw	-						
				0.30	Nasyp niebudowlany, ciemnobr zowy utworzony z mieszaniny piasku czerwonego i humusu	NN	Mg								
				0.60	Piasek czerwony, jasnoszary	Ps	mSa						szg	0.40	IA
				1.0											
				2.0											
		2.00													
Profil numer OW02 Rz dna: 161.80 m n.p.m. Data: 2024-11-15															
	Czwartorz d	Holocen Czwartorz d Czwartorz d Czwartorz d Czwartorz d			Nasyp niebudowlany, ciemnobr zowy utworzony z mieszaniny tłucznia, szlaki, piasku czerwonego i humusu	NN	Mg	mw	-						
				0.60	Piasek czerwony, jasnoszary	Ps	mSa						szg	0.40	IA
				1.0											
				2.0											
						2.00									
Profil numer OW03 Rz dna: 163.00 m n.p.m. Data: 2024-11-15															
	Czwartorz d	Holocen Czwartorz d Czwartorz d Czwartorz d Czwartorz d			Nasyp niebudowlany, czarny utworzony z mieszaniny piasku czerwonego, szlaki, wiru, kamieni i humusu	NN	Mg	mw	-						
				0.50	Piasek czerwony, br zowy	Ps	mSa						szg	0.40	IA
				1.0											
				1.10	Piasek czerwony, jasnobr zowy										
						2.0									
Profil numer OW04 Rz dna: 163.70 m n.p.m. Data: 2024-11-15															
	Czwartorz d	Holocen Czwartorz d Czwartorz d Czwartorz d Czwartorz d Czwartorz d		0.10	Nasyp budowlany, szaro-br zowy utworzony z tłucznia i pospółki	NB	Fi	mw	-						
					Nasyp niebudowlany, ciemnobr zowy utworzony z mieszaniny piasku czerwonego i humusu	NN	Mg								
				0.50	Piasek czerwony, jasnoszary	Ps	mSa						szg	0.40	IA
				0.70											
				1.0		Pd	fSa								IB
				1.50	Piasek drobny, jasnobr zowy										
		2.0													

 GEORADA Ada Romanowicz					KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer OW05			Zał.Nr: 3.2				
Gmina: Szadek Powiat: zdu skowolski Województwo: łódzkie					Objekt: droga le na Inwestor: Nadle nictwo Podd bice Dozór geol.: Jakub Sowała			System wiercenia: mechaniczno-udarowy Rz dna: 165.00 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2024-11-15				
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Czwartorz d	Holocen		0.40	Nasyp niebudowlany, ciemnobr zowy utworzony z mieszaniny piasku redniego, kamieni i humusu	NN	Mg	mw	-			IA
					Piasek redni, br zowy	Ps	mSa					
					Piasek redni, jasnobr zowy na pograniczu piasku drobnego	Ps/Pd	mSa/fSa					
		1.0		0.90					szg	0.40		
		2.0		2.00								
Profil numer OW06 Rz dna: 166.10 m n.p.m. Data: 2024-11-15												
	Czwartorz d	Holocen		0.20	Nasyp budowlany, br zowy utworzony z tłucznia i pospółki	NB	Fi	mw	-			IB
					Gleba, czarna	H	Or					
					Piasek drobny, jasnoszary	Pd	fSa					
		1.0		0.60					szg	0.40		
		2.0		1.50	Pył piaszczysty, br zowy przewarstwiony piaskiem pylastym	Πp/Pπ	saSisisa	w	pl		0.30	II
				2.00								
Profil numer OW07 Rz dna: 166.90 m n.p.m. Data: 2024-11-15												
	Czwartorz d	Holocen		0.20	Nasyp budowlany, br zowy utworzony z kamieni i pospółki	NB	Fi	mw	-			IA
					Gleba, czarna	H	Or					
					Piasek redni, br zowy	Ps	mSa					
		1.0		0.40					szg	0.40		
		2.0		1.40	Piasek drobny, jasnoszary	Pd	fSa					IB
				2.00								
Profil numer OW08 Rz dna: 167.90 m n.p.m. Data: 2024-11-15												
	Czwartorz d	Holocen		0.10	Nasyp budowlany, br zowy utworzony z tłucznia i pospółki	NB	Fi	mw	-			IA
					Gleba, czarna	H	Or					
					Piasek redni, br zowy	Ps	mSa					
		1.0		0.50					szg	0.40		
		2.0		1.00	Piasek drobny, jasnoszary	Pd	fSa					IB
				2.00								

GEORADA					KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 3.5				
GEORADA Ada Romanowicz					Profil numer OW15				Wiertnica: próbnik RKS				
Gmina: Warta Powiat: zdu skowolski Województwo: łódzkie					Obiekt: droga le na Inwestor: Nadle nictwo Podd bice Dozór geol.: Jakub Sowała				System wiercenia: mechaniczno-udarowy				
									Rz dna: 167.50 m n.p.m.				
									Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2024-11-15		
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	Holocen Czwartorz d Czwartorz d Czwartorz d	1.0 1.0 2.0		0.10 0.20 0.60 1.50 2.00	Nasyp budowlany, ciemnobr zowy utworzony z otoczków i pospółki Gleba, czarna Piasek redni, jasnoszary Piasek redni, br zowy Piasek drobny, jasnoszary	NB H Ps Pd	FI Or mSa fSa	mw	-	0.40		IA IB	
Profil numer OW16 Rz dna: 166.40 m n.p.m. Data: 2024-11-15													
	Holocen Czwartorz d Czwartorz d Czwartorz d	1.0 1.0 2.0		0.10 1.20 2.00	Nasyp budowlany, ciemnobr zowy utworzony z tłucznia i pospółki Piasek redni, br zowy Piasek redni, jasnobr zowy na pograniczu piasku drobnego	NB H Ps Ps/Pd	FI Or mSa mSa/fSa	mw w	- szg	0.40		IA	
Profil numer OW17 Rz dna: 165.60 m n.p.m. Data: 2024-11-15													
	Holocen Czwartorz d Czwartorz d Czwartorz d	1.0 1.0 2.0		0.10 0.30 1.20 2.00	Nasyp budowlany, ciemnobr zowy utworzony z tłucznia i pospółki Gleba, czarna Piasek redni, br zowy Piasek gruby, br zowy z domieszk wiru	NB H Ps Pr+	FI Or mSa grcSa	mw w	- szg	0.40		IA	
Profil numer OW18 Rz dna: 165.50 m n.p.m. Data: 2024-11-15													
	Holocen Czwartorz d Czwartorz d Czwartorz d	1.0 1.0 2.0		0.10 0.20 1.20 2.00	Nasyp budowlany, ciemnobr zowy utworzony z piasku redniego i kamieni Gleba, czarna Piasek redni, br zowy na pograniczu piasku grubego z domieszk wiru	NB H Ps/Pr+	FI Or grmSa/cSa	mw	- szg	0.40		IA	

GEORADA				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 3.6				
GEORADA Ada Romanowicz				Profil numer OW19				Wiertnica: próbnik RKS				
Gmina: Warta Powiat: zdu skowolski Województwo: łódzkie				Objekt: droga le na Inwestor: Nadle nictwo Podd bice Dozór geol.: Jakub Sowała				System wiercenia: mechaniczno-udarowy				
								Rz dna: 165.60 m n.p.m.				
								Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2024-11-15		
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	SYMBOL_ISO	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Holocen Czwartorz d Czwartorz d	- -1.0 -2.0		0.30	Nasyp niebudowlany, ciemnobr zowy utworzony z mieszaniny humusu, tłucznia i pospółki	NN	Mg	mw	-			IA
					Piasek redni, br zowy	Ps	mSa		szg	0.40		
				1.00	Piasek grubzy, br zowy z domieszk wiru	Pr+	grcSa					
							2.00					
Profil numer OW20 Rz dna: 163.40 m n.p.m. Data: 2024-11-15												
	Holocen Czwartorz d Czwartorz d	- -1.0 -2.0		0.10	Nasyp budowlany, szaro-br zowy utworzony z tłucznia i pospółki	NB	Fi	mw	-			IA
					Gleba, czarna	H	Or		szg	0.40		
				0.50	Piasek redni, br zowy	Ps	mSa					
							0.80	Piasek redni, br zowy z domieszk wiru	Ps+	grmSa		
				2.00								
Profil numer OW21 Rz dna: 161.50 m n.p.m. Data: 2024-11-15												
	Holocen Czwartorz d Czwartorz d	- -1.0 -2.0		0.20	Nasyp budowlany, szaro-br zowy utworzony z tłucznia i piasku redniego	NB	Fi	mw	-			IA
					Gleba, czarna	H	Or		szg	0.40		
				0.50	Piasek redni, br zowy z domieszk wiru	Ps+	grmSa					
							2.00					
Profil numer OW22 Rz dna: 161.00 m n.p.m. Data: 2024-11-15												
	Holocen Czwartorz d Czwartorz d	- -1.0 -2.0		0.10	Nasyp budowlany, szaro-br zowy utworzony z tłucznia i pospółki	NB	Fi	mw	-			IA
				0.30	Gleba, czarna	H	Or		szg	0.40		
					Piasek redni, br zowy	Ps	mSa					
							1.30	Piasek redni, br zowy z domieszk wiru i piasku gliniastego	Ps+ +Pg	clsagrmSa		
				2.00								