



Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM

80-287 Gdańsk ul. Bulońska 8c/11 tel.502-52-68-01
adres do korespondencji: 83-331 Przyjaźń, ul. Łąkowa 35

Zleceniodawca: Zakład Usług Dokumentacyjnych Budownictwa
DEBEX z Otomina

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

nawierzchni drogi leśnej w miejscowości Chojnowo

Zawartość opracowania:

- I. Opinia geotechniczna
- II. Dokumentacja badań podłoża gruntowego
- III. Projekt geotechniczny

Autorzy opracowania:

KRZYSZTOF SZYJAŃSKI
inżynier budownictwa
Rzecznik w zakresie
geotechniki uznany przez NOT
nr uprawnień 2120
MII-1191

DOKUMENTATOR
mgr Rafał Szyjański
inżynier budownictwa

DOKUMENTATOR GEOLOG
mgr Michał Szyjański
Rzecznik w zakresie geotechniki
uznany przez NOT
nr uprawnień 1/2019

Zakład Usług Geotechnicznych "GEODOM"
Grażyna Szyjańska
80-287 Gdańsk, ul. Bulońska 8C/11
adres do korespondencji:
83-331 PRZYJAŹŃ
ul. Łąkowa 35

Przyjaźń, grudzień 2022

CZEŚĆ TEKSTOWA

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp
2. Podstawa opracowania
3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne
4. Ocena warunków gruntowo-wodnych i określenie kategorii geotechnicznej

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Wstęp
2. Opis zastosowanych metod badawczych
3. Charakterystyka geotechniczna podłoża
4. Wnioski i zalecenia techniczne

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY.

CZEŚĆ TABELARYCZNA

1. Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych
2. Wyniki pomiaru współczynnika filtracji

CZEŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500
- 2 – 5. Profile analityczne punktów badawczych
6. Wykres sondowania sondą typu DPL
- 7 – 9. Wykres uziarnienia gruntu

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp

Zlecniodawcą niniejszego opracowania jest Zakład Usług Dokumentacyjnych Budownictwa DEBEX z Otomina.

Jej celem jest rozpoznanie i ocena warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu gruntowym w związku z drogi leśnej w miejscowości Chojnowo, dla potrzeb projektowania i wykonawstwa.

Rozpoznanie to obejmuje:

- ustalenie przebiegu warstw, które różnią się rodzajem i stanem gruntu;
- ustalenie głębokości występowania poziomu wody gruntowej;
- określenie parametrów geotechnicznych podczas badań laboratoryjnych i polowych;

2. Podstawa opracowania

Opracowanie wykonano zgodnie z:

1. Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo Budowlane*. (Dz. U. nr 89, poz. 414 z późn. zm.)
2. Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz.U. poz. 463).

3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.

Według podziału Polski na regiony fizycznogeograficzne wg J. Kondrackiego, omawiany teren leży na obszarze Wysoczyzny Elbląskiej.

Rzeźba tego terenu kształtowana była wód polodowcowych w czasie recesji lądolodu fazy pomorskiej zlodowacenia bałtyckiego.

W badanym podłożu gruntowym pod warstwą nasypów zbudowanych głównie z gliny próchniczej, a miejscami z dodatkiem szlaki, gruzu lub tłucznia, zalegają grunty spoiste: gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym oraz niespoiste piaski drobne i piaski pylaste średniozagęszczone.

W trakcie badań terenowych stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci sączeń na głębokości 1,8m w otworze nr 2 i 0,7m w otworze nr 4.

4. Ocena warunków gruntowo-wodnych i określenie kategorii geotechnicznej

Biorąc pod uwagę zakres i rodzaj przewidywanych prac ziemnych oraz charakterystykę projektowanego obiektu budowlanego, na podstawie Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz.U. poz. 463) warunki gruntowe można uznać za **proste**, a obiekt budowlany zaliczyć do **pierwszej** kategorii geotechnicznej.

Zgodnie z § 4.4 w/w rozporządzenia, ostateczną decyzję o zakwalifikowaniu obiektu budowlanego do konkretnej kategorii geotechnicznej podejmuje Projektant obiektu budowlanego.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Wstęp

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie wyników badań geotechnicznych podłoża gruntowego planowanej inwestycji. Dokumentacja ta zawiera opis metodyki badań polowych i laboratoryjnych gruntów wraz z interpretacją wyników oraz zestawianiem wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych.

Podstawę prawną dokumentacji stanowi ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo Budowlane*. (Dz. U. nr 89, poz. 414 z późn. zm.) oraz rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz.U. poz. 463).

W trakcie opracowania dokumentacji wykorzystano:

- PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- Normę PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis.
- Normę PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania
- Normę PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- Normę PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Wiłun Z, (2005) Zarys geotechniki., WKiŁ,
- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T., (2011), Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7- Poradnik., ITB,
- PKN- CEN ISO/TS 1782 – (1-12) Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów;

2. Opis zastosowanych metod badawczych

2.1 Prace terenowe

Miejsca badań geotechnicznych, ich liczba i głębokość zostały ustalone przez Zleceniodawcę i przedstawione na mapie dokumentacyjnej (rys. nr 1).

W trakcie prac terenowych wykonano:

- **prace geodezyjne**, polegające na wyznaczeniu punktów badawczych metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji i szczegółów terenowych, rzędne otworów obliczono z interpolacji poziomic i punktów wysokościowych odczytanych z mapy otrzymanej od Zleceniodawcy.
- **wiercenia** – w ich trakcie wykonano 4 sondy rdzeniowe celem pobrania prób gruntu do badań laboratoryjnych.
- **sondowania** – wykonano 1 sondę udarową typu DPL.

W trakcie głębień otworów na bieżąco prowadzono badania makroskopowe określające rodzaj, barwę, wilgotność i stan przewiercanych gruntów, pobierano również próby do badań laboratoryjnych i notowano układ warstw. Badania makroskopowe uzupełniono pomiarami wytrzymałości na ściskanie i spójności za pomocą penetrometru tłoczkowego i ścinarki obrotowej.

Po zakończeniu wierceń, otwory zostały zlikwidowane poprzez zasypanie ich wydobyтым urobkiem z zachowaniem kolejności warstw.

Pomiary i badania terenowe wykonywane były w grudniu 2022 roku pod stałym nadzorem geotechnicznym.

2.2 Badania laboratoryjne

Pobrane próby gruntu przekazano do laboratorium w celu przeprowadzenia badań klasyfikacyjnych. Badania objęły szczegółowe badania makroskopowe dla wszystkich pobranych prób w terenie, a także oznaczenie: wilgotności naturalnej, współczynnika filtracji, oznaczenie składu granulometrycznego.

2.3 Prace kameralne

Prace kameralne polegały na opracowania niniejszej dokumentacji, poprzez sporządzenie profili i przekrojów geotechnicznych, wykresu sondowań, a także zestawieniu i analizie wyników badań laboratoryjnych.

3. Charakterystyka geotechniczna podłoża.

Na podstawie prac terenowych i badań laboratoryjnych, w badanym podłożu gruntowym wyodrębniono grunty zbliżone do siebie genezą, litologią oraz parametrami geotechnicznymi.

Parametry geotechniczne gruntów występujących w badanym podłożu zostały ustalone zgodnie z zaleceniami *PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne* oraz *PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych określono na podstawie wyprowadzonych wartości parametrów geotechnicznych, oznaczonych trakcie prac terenowych i laboratoryjnych oraz uzupełnionych „ogólnie uznanym doświadczeniem”.

W oznaczaniu gruntu zastosowano klasyfikację zgodną z normą *PN-EN ISO 14688 – (1/2) Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów* oraz normą *PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar*. Podwójne nazewnictwo ma na celu zwiększenie czytelności opracowania dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego.

Z nawierconych gruntów wydzielić można następujące warstwy geotechniczne:

WARSTWA I

Zaliczono do niej gliny piaszczyste twardoplastyczne o stopniu plastyczności $I_L = 0,14$.

WARSTWA II

Zaliczono do niej piaski drobne i pylaste średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,44$.

Głębokość zalegania w/w warstw, ich układ przestrzenny oraz poziomy występowania wody gruntowej zilustrowano w części graficznej niniejszego opracowania na kartach otworów geotechnicznych.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli nr 1 i 2.

4. Wnioski i zalecenia techniczne.

- Gruntami zdolnymi do przejęcia obciążeń bezpośrednich od obiektu budowlanego są piaski drobne i piaski pylaste średniozagęszczone oraz gliny piaszczyste twardoplastyczne występujące w badanym terenie.
- Według tab. nr 5 – *Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych* gliny piaszczyste należą do gruntów bardzo wysadzinowych, piaski pylaste do gruntów wątpliwych, natomiast piaski drobne do gruntów niewysadzinowych.
 - Na podstawie tabeli nr 6 i 7 w/w katalogu oraz po analizie warunków gruntowo – wodnych, badań laboratoryjnych i prac terenowych piaski drobne i piaski pylaste występujące w badanym terenie zaliczyć można do grupy nośności podłoża G1, natomiast gliny piaszczyste do grupy nośności G4;
 - Zaleca się wykonywanie robót ziemnych zgodnie z normą PN-B-06050. W trakcie prac konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do warunków przyjętych do projektowania.
 - Do obliczeń nośności gruntu przyjmować należy parametry geotechniczne podane w tabeli nr 1 i 2.
 - Według normy PN-B-03020:1981 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli* głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0 m ppt.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

5.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Występowanie w podłożu gruntowym gruntów spoiste powoduje możliwość niewielkich zmian ich właściwości w czasie. Zmiany te zachodzić mogą w stropowej części gruntów spoistych i związane mogą być z ich upłynnieniem spowodowanym wodą opadową lub sączeniami. W związku z tym należy podczas prac budowlanych dołożyć starań aby nie doszło do zalania wykopu przez wody opadowe i gruntowe.

Dla występujących w podłożu gruntowym gruntów niespoistych nie przewiduje się istotnych zmian właściwości gruntów w czasie.

Prowadzenie prac ziemnych powinno być prowadzone zgodnie projektem budowlanym oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego.

5.2 Określenie parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne wyznaczono na podstawie prac polowych i badań laboratoryjnych, wykonanych w trakcie przygotowywania opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z tabelą nr 1: „*Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych*”.

5.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa zaleca się przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN:1997-1:2004.

5.4 Określenie oddziaływań gruntu

Budowę projektowanego obiektu budowlanego należy dostosować do warunków gruntowo – wodnych oraz wyznaczonych parametrów geotechnicznych.

Zgodnie z PN-B-03020:1981 głębokość przemarzania w rejonie planowanej inwestycji wynosi 1,0 m p.p.t.

Prawidłowe zaprojektowanie i wykonanie obiektu budowlanego zgodnie z przyjętymi normami technicznymi spowoduje iż nie wystąpią negatywne oddziaływania gruntu na inwestycje.

5.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Przyjęty model obliczeniowy (układ warstw geotechnicznych) zaprezentowano na kartach otworów geotechnicznych.

5.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża

Na obecnym etapie projektowania nie inwestycji nie jest możliwe obliczenie nośności i osiadania gruntu.

Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F normy EN:1997-1:2004 Eurokod 7.

Posadowienie obiektu nastąpi w obrębie gruntów niespoistych. Grunty te należy zaliczyć do gruntów nośnych i małościśliwych.

5.7 Ustalenie niezbędnych danych do zaprojektowania fundamentów

Rodzaj gruntów i ich miąższość oraz wielkość parametrów geotechnicznych podano w załącznikach graficznych na kartach otworów geotechnicznych, przekroju geotechnicznym oraz w tabeli wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych.

5.8 Specyfikacja badań niezbędnych do zapewniania wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Zaleca się wykonywanie robót ziemnych zgodnie z normą PN-B-06050. W trakcie prac konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do warunków przyjętych do projektowania.

5.9 Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.

Nie przewiduje się szkodliwego oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany

W trakcie robót ziemnych należy zabezpieczyć wykop przed sączeniami wód gruntowych, które mogą wystąpić po intensywnych opadach atmosferycznych czy roztopach. Mogą one pogorszyć parametry geotechniczne zalegających w podłożu gruntów. W razie zalania wykopu przez wody opadowe lub sączenia należy po osuszeniu wykopu usunąć upłynnioną wierzchnią warstwę gruntu a ubytki uzupełnić gruntem niespoistym lub podsypką z chudego betonu.

5.10 Określenia zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót ziemnych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.

Podczas robót ziemnych monitoring można ograniczyć do nadzoru geologicznego. Późniejszy zakres czynności mających na celu monitoring obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących na etapie budowy jak i eksploatacji oraz powinien zostać określony przez Projektanta obiektu budowlanego w projekcie budowlanym.

5.11 Zalecenia końcowe

Niniejszą opracowanie wykonano na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz. U. Poz. 463.

Projekt geotechniczny ma na celu dostarczenie informacji niezbędnych dla prawidłowego zaprojektowania posadowienia planowanego obiektu budowlanego. Sposób rozwiązań konstrukcyjnych zostanie przedstawiony w projekcie budowlanym.



TABELA WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Adres: Chojnowo, droga leśna

Parametry gruntu oznaczone według badań terenowych, laboratoryjnych i literatury											
Numer warstwy	Opis gruntu/ stan gruntu	Stopień zagęszczenia (I _b)	Stopień plastyczności (I _L)	Wskaźnik plastyczności (I _c)	Wilgotność naturalna (W _n)	Ciężar objętościowy [kN/m ³]	Gęstość objętościowa symbol [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ' [°]	Spójność c' [kPa]	Wytrzymałość na ścinanie bez odpytywu c _u [kPa]	Moduł ściśliwości pierwotnej M ₀ [kPa]
I	Gлина piaszczysta - twardoplastyczna	-	0,13 1,1 0,14	0,87 1,1 0,96	11,46 1,1 12,61	21,85 0,9 19,67	2,23 0,9 2,00	19,96 0,9 17,96	36,00 0,9 32,40	112 0,9 101	44 000
II	Piasek drobny - średniozagęszczony	0,49 0,9 0,44	-	-	18,04 1,1 19,84	17,23 0,9 15,51	1,76 0,9 1,58	33,42 0,9 30,08	-	-	58 500

Uwagi: X_k - wartość charakterystyczna
g_m - współczynnik materiałowy
X_d - wartość obliczeniowa



Wyniki pomiaru współczynnika filtracji k_{10}

Tab.

2

(Obliczono na podstawie wzoru DARCY'ego)

Miejscowość: Chojnowo

Nazwa obiektu: Droga leśna

Powierzchnia próbki = 50,24 [cm²]









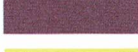







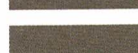

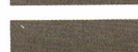









L.p.	Nr warstwy	Nr próby	Spadek hydrauliczny	Czas	Przepływ	Temp.	Współczynniki		
			i	t	Q	T	k_t	k_{10}	k_{10}
[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[cm ³]	[°C]	[cm/s]	[cm/s]	[m/dobę]
1	II	1-1,5	1,0	30	27,0	17,0	1,79E-02	1,48E-02	1,28E+01
2	II	3-1,5	1,0	30	14,0	17,0	9,29E-03	7,68E-03	6,63E+00
3	I	4-1,5	10,0	86 400	8,0	17,0	1,84E-07	1,52E-07	1,32E-04
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

Średnie współczynniki filtracji k_{10} :

			[cm/s]	[m/doba]
dla warstwy:	I	$k_{10}=$	1,52E-07	1,32E-04
dla warstwy:	II	$k_{10}=$	1,12E-02	9,71E+00
dla warstwy:		$k_{10}=$		
dla warstwy:		$k_{10}=$		
dla warstwy:		$k_{10}=$		
dla warstwy:		$k_{10}=$		

OBJAŚNIENIA

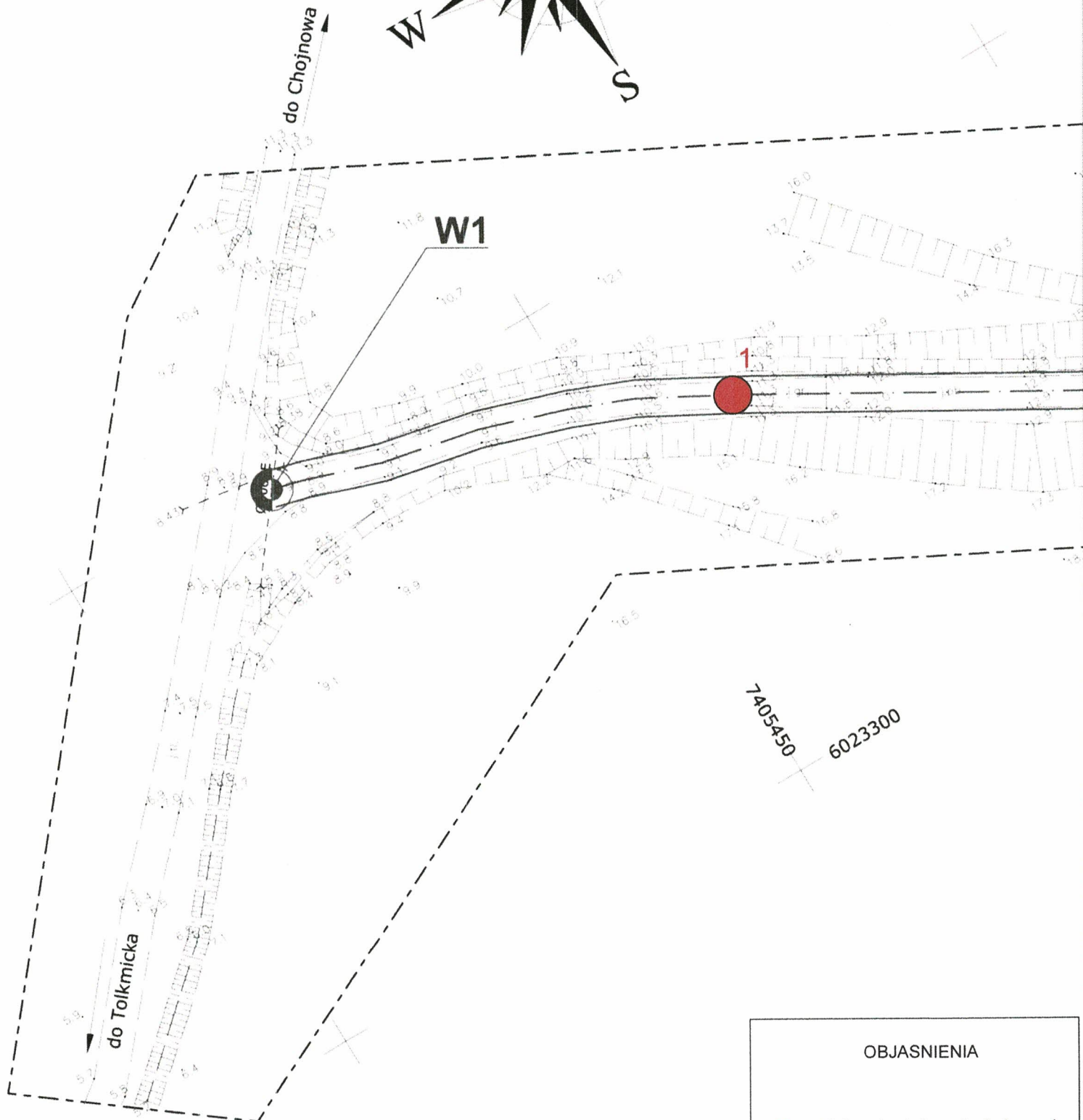
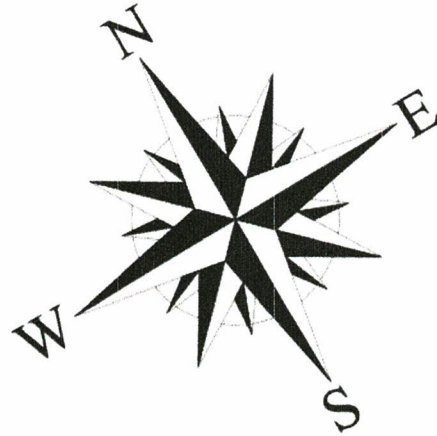
do przekrojów geotechnicznych i profili analitycznych

OPIS TECHNICZNY		OBJAŚNIENIA ZNAKÓW
	nB - nasyp budowlany	(+) - domieszki
	nN - nasyp mineralno-organiczny	(//) - przewarstwienia
	Gb - gleba	
	T - torf	
	Nmp - namuł piaszczysty	
	Nmπ - namuł pylasty	
	Nm - namuł	
	Kr - kreda	
	PH - piasek próchniczny	
	GH - glina próchnicza	
	K - kamienie	
	Ż - żwir	
	Po - pospółka	
	Żg - żwir zagliniony	
	Pog - pospółka zagliniona	
	Pr - piasek gruby	
	Ps - piasek średni	
	Pd - piasek drobny	
	Pπ - piasek pylasty	
	Pg - piasek gliniasty	
	Πp - pył piaszczysty	
	Π - pył	
	Gp - glina piaszczysta	
	G - glina	
	Gπ - glina pylasta	
	Gpz - glina piaszczysta zwięzła	
	Gz - glina zwięzła	
	Gπz - glina pylasta zwięzła	
	Jp - ił piaszczysty	
	J - ił	
	Jπ - ił pylasty	
		<p>STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH</p> <p>ln - luźny</p> <p>szg - średniozagęszczony</p> <p>zg - zagęszczony</p> <p>bzg - bardzo zagęszczony</p> <p>STANY GRUNTÓW SPOISTYCH</p> <p>pł - płynny</p> <p>mpl - miękkoplastyczny</p> <p>pl - plastyczny</p> <p>tpl - twardoplastyczny</p> <p>pzw - półzwarty</p> <p>zw - zwarty</p> <p><u>o</u> - próbka gruntu</p> <p><u>x</u> - próbka wody</p> <p>$\frac{1}{20,17}$ - $\frac{\text{numer otworu wiertniczego}}{\text{rzędna wylotu otworu}}$</p> <p> 1,1 - głębokość sączenia wody gruntowej</p> <p> 3,2 - głębokość swobodnego zwierciadła wody gruntowej</p> <p> 6,0 - głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej</p> <p> 7,1 - głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej</p>

MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1: 500

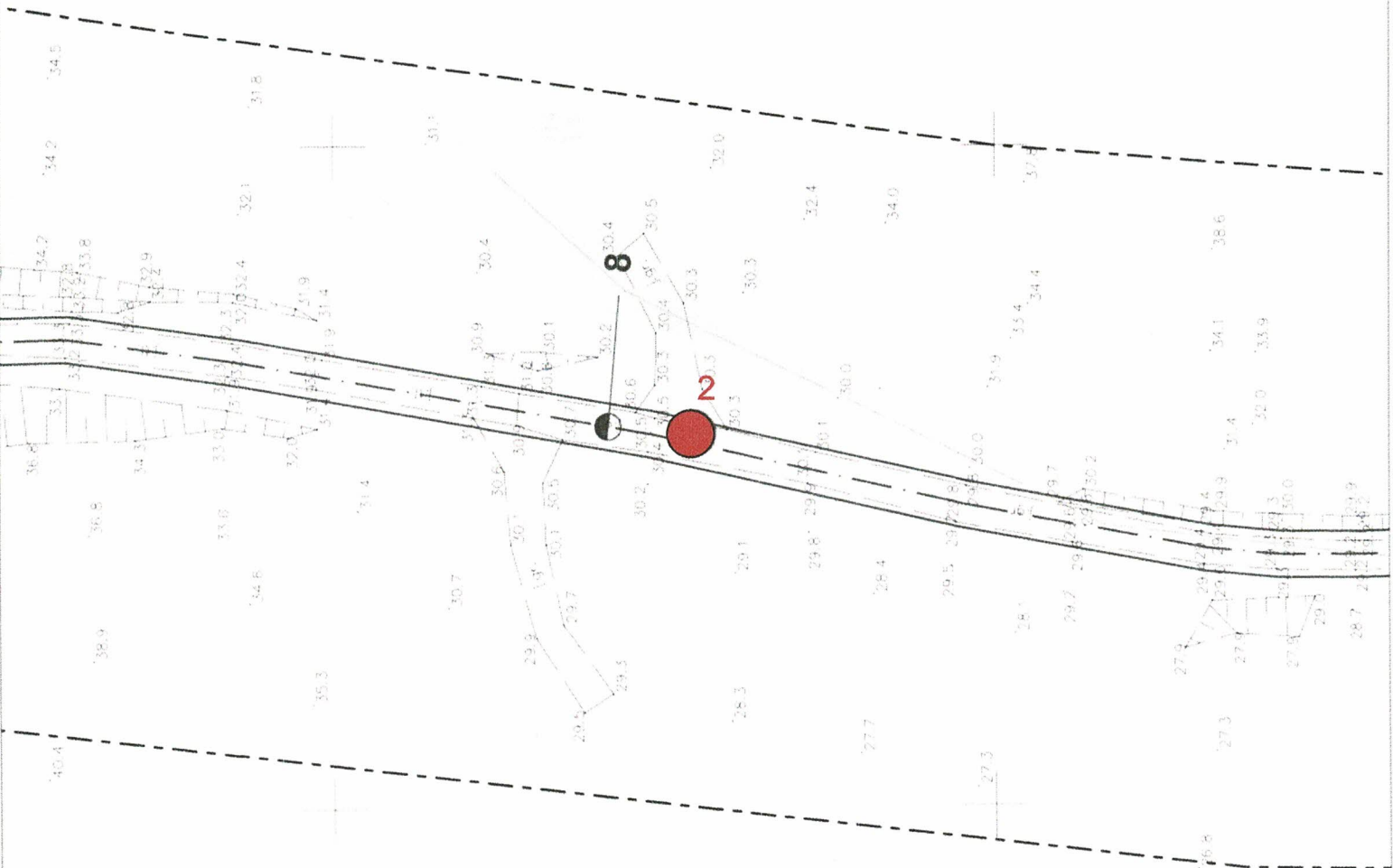
Chojnowo
- droga leśna



MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1: 500

Chojnowo
- droga leśna



OBJASNIENIA

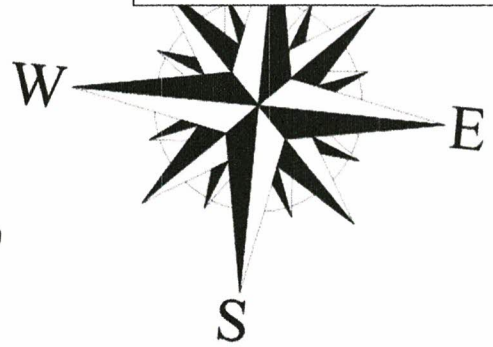
● miejsce badań geotechnicznych

Rys. 1

MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1: 500

Chojnowo
- droga leśna



7405900

6022600

Łączy ark.: 2

3

OBJASNIENIA

● miejsce badań geotechnicznych

Rys. 1

MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1: 500

Chojnowo
- droga leśna

Ark

7406500

6022450

Ø1000

OBJASNIENIA

● miejsce badań geotechnicznych

Rys. 1



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 2

Nazwa obiektu: Droga leśna

Miejscowość: Chojnowo

Rzędna: 11,07 [m] n.p.m.

Numer otworu: 1

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Włgotność	Ilość walczykowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,8	0,8	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką piasku próchniczego	c.brązowy	saorxMg	nN + PH			0,5 O	w		szg	
	1,2	0,4	Nasyp budowlany z domieszką	c.brązowy	fsaMg	nB + Pd				w		szg	<1
II	2,0	0,8	Piasek drobny	brązowy	FSa	Pd			1,5 O	w		szg	<1



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 3

Nazwa obiektu: Droga leśna

Miejscowość: Chojnowo

Rzędna: 30,43 [m] n.p.m.

Numer otworu: 2

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przelot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość walczykowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,3	0,3	Nasyp budowlany		Mg	nB			0,5 O				
	1,1	0,8	Nasyp budowlany z domieszką piasku drobnego	c.brązowy	fsaMg	nB + Pd				w		szg	<1
II	2,0	0,9	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylistym	brązowy	FSasisa	Pd // P¶		1,8 W	1,5 O	w		szg	<1



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 4

Nazwa obiektu: Droga leśna

Miejscowość: Chojnowo

Numer otworu: 3

Rzędna: 35,26 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,4	0,4	Piasek próchniczny	c.brązowy	saOr	PH			0,5 ○	W			
II	2,0	1,6	Piasek pylasty przewarstwiony płaskiem gliniastym	brązowy	siSa <u>clsa</u>	Pq // Pg			1,5 ○	W		szg	<1



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Strona: 5

Nazwa obiektu: Droga leśna

Miejscowość: Chojnowo

Numer otworu: 4

Rzędna: 43,11 [m] n.p.m.

Skala 1: 50

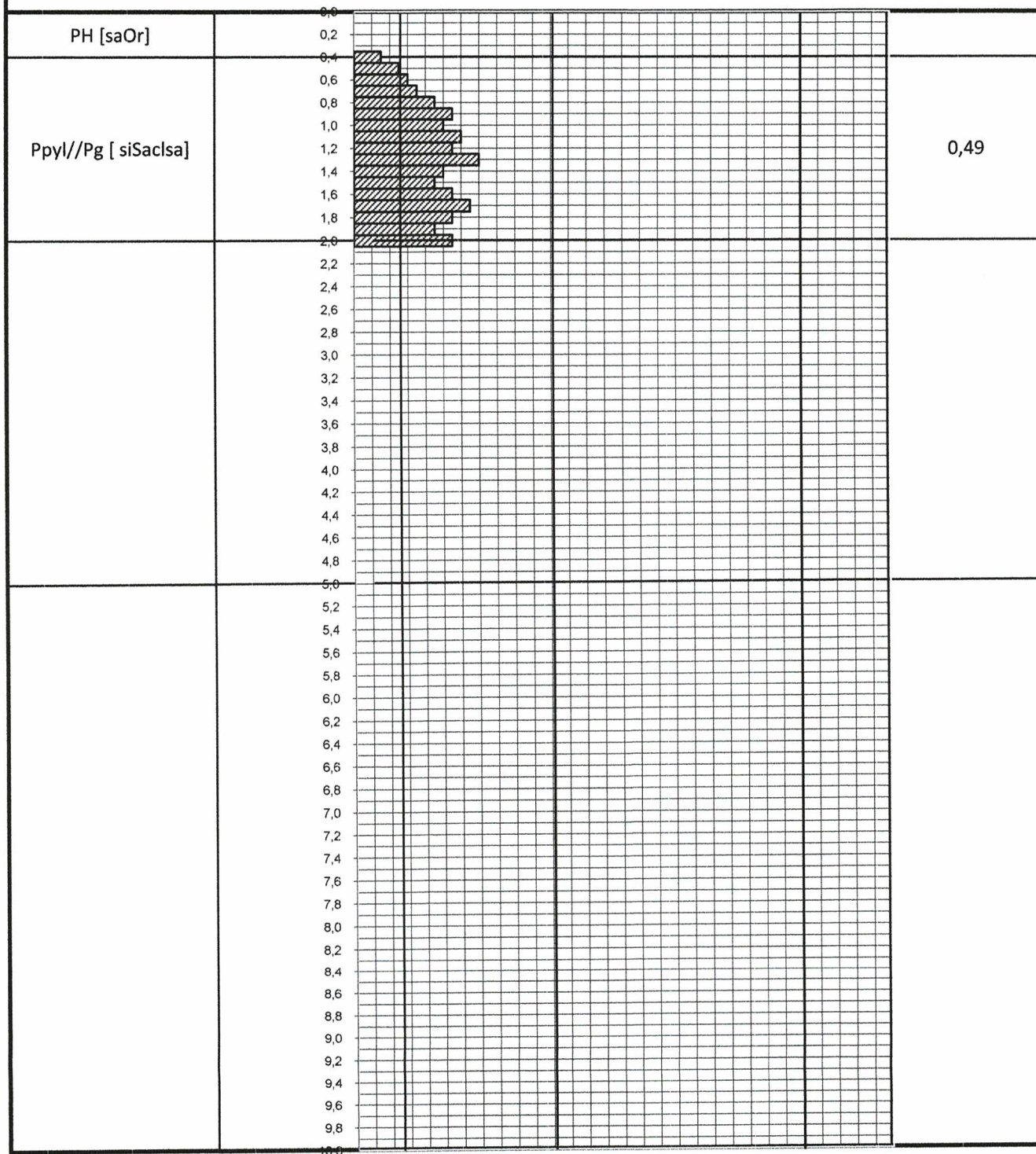
Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Symbol gruntu wg.		Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Miejsce obrania próbki	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
					PN-EN ISO 14668-2	PN-B-04481: 1998							
	0,4	0,4	Nasyp piasku, gruzu i tłucznia		Mg	nB		0,7 ~	0,5 ○				
	0,7	0,3	Nasyp z gliny piaszczystej	brązowy	saclMg	nB + Gp				w	4/4	pl	<1
I	2,0	1,3	Glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem pylistym	brązowy	saCl ^s isa	Gp // P ^{pl}				w	1/1	tpl	<1

Nazwa obiektu: Droga leśna

Profil litologiczny	Stan gruntu	luźny	średnio zagęszczony	zagęszczony	b.zag.	Stopień zagęszczenia ID
	Stopień zagęszczenia	< 0.33	0.33 - 0.67	0.67 - 0.80	> 0.80	

Ilość uderzeń na 10 cm wpędu sondy

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60



**Badanie składu granulometrycznego**

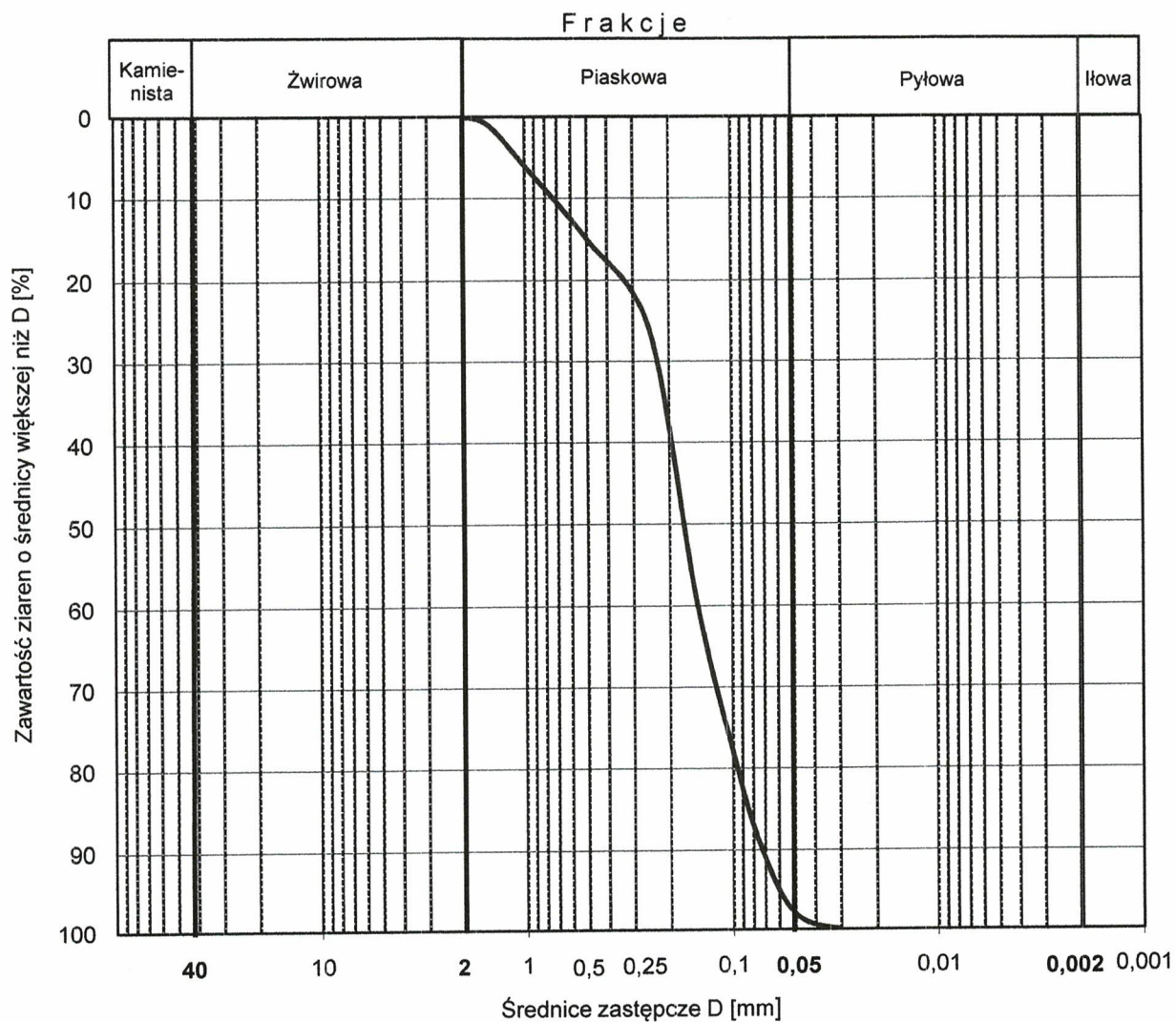
Miejscowość: Wilkowo

Nr otworu: 1

Głębokość: 1,5 [m] względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: Piasek drobny

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	łłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	98	2	-	11	-



Badanie składu granulometrycznego

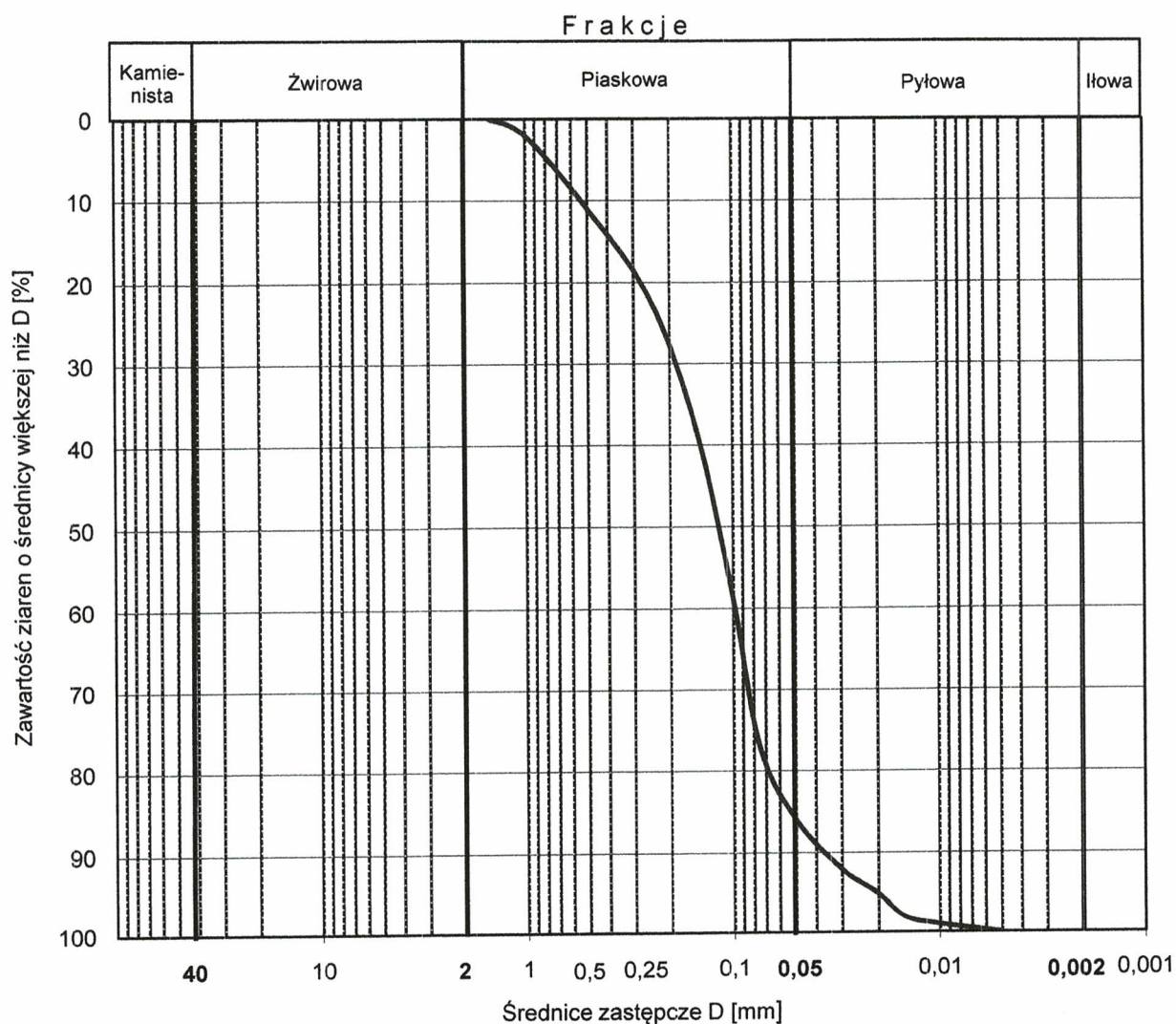
Miejscowość: Wilkowo

Nr otworu: 3

Głębokość: 1,5 [m] względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: Piasek pylasty

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	86	14	-	23	5



Badanie składu granulometrycznego

Miejscowość: Wilkowo

Nr otworu: 4

Głębokość: 1,5 [m] względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: Gлина piaszczysta

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	57	25	18	52	33

