



stabilny grunt

Treść opracowania:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo - wodne w miejscu projektowanej nawierzchni ścieżki w Parku Miejskim położonym przy ul. Mściszewskiej w miejscowości Murowana Goślina		
Zlecniodawca:	LS-Project Maciej Sikorski ul. Okulickiego 19a/15 05-825 Grodzisk Mazowiecki		
Lokalizacja:	działka nr: 600 ul.: Mściszewska miejscowość: Murowana Goślina gmina: Murowana Goślina powiat: poznański województwo: wielkopolskie		
Opracowali:	Imię i nazwisko	Data	Podpis
	mgr inż. Michał Nowak upr. geol. XI/13/2009 upr.geol.VII-1607 upr. bud. WKP/0028/ZOOK/22 Certyfikat PKG nr 301	26.03.2024 r.	
	mgr Łukasz Sobkowiak upr.geol.V-1815 upr.geol.VII-1904	26.03.2024 r.	

11/GT/24

Opracowanie chronione prawem autorskim Stabilny grunt Sp. z o.o.

stabilny grunt Sp. z o.o.

www.stabilnygrunt.pl



Spis treści

1. Wstęp.....	2
1.1. Podstawa formalno-prawna.....	2
1.2. Podstawa merytoryczna	2
1.3. Opis planowanej inwestycji i jej oddziaływanie	3
2. Zestawienie wykonanych prac i metod badawczych	4
3. Lokalizacja i morfologia terenu	5
4. Charakterystyka środowiska gruntowo – wodnego	5
4. 1. Budowa geologiczna.....	5
4.2. Warunki hydrogeologiczne	6
5. Warunki geotechniczne	6
6. Przydatność gruntów na potrzeby budownictwa.....	6
7. Wnioski.....	8
8. Zalecenia	9
9. Uwagi końcowe.....	10

Załączniki:

- 1. Mapa orientacyjna w skali 1:50 000
- 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000
- 3. Karta otworu geotechnicznego
- 4. Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych
- 5. Wyniki badań laboratoryjnych gruntu
- 6. Objaśnienia znaków i symboli geotechnicznych
- 7. Dokumentacja fotograficzna



1. Wstęp

Niniejsza Opinia zawiera wyniki badań geotechnicznych, wykonanych dla potrzeb wstępnego rozpoznania warunków gruntowo-wodnych, w miejscu projektowanej nawierzchni ścieżki biegnącej w Parku Miejskim w Murowanej Goślinie, na działce o numerze ewidencyjnym: 600, położonej przy ul. Mściszewskiej w m. Murowana Goślina, w gminie Murowana Goślina w powiecie poznańskim, w województwie wielkopolskim.

1.1. Podstawa formalno-prawna

Podstawę formalno-prawną do sporządzenia niniejszej Dokumentacji stanowią:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2011 nr 163 poz. 981), z uwzględnieniem późniejszych zmian;
- Ustawa z dnia z dnia 22 lutego 2019 r. Prawo budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414) z uwzględnieniem późniejszych zmian;
- Rozporządzenie MTBiGM w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, z dnia 25 kwietnia 2012 roku (Dz. U. z 2012 roku, poz. 463);
- Zlecenie prac przez firmę LS-Projekt Maciej Sikorski, ul. Okulickiego 19a/15, 05-825 Grodzisk Mazowiecki.

1.2. Podstawa merytoryczna

Opracowując niniejszą Dokumentację, wykorzystano:

- a) Plan sytuacyjny w skali 1:1000;
- b) J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” PWN, Warszawa, 2001;
- c) PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne;
- d) PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- e) PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- f) PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe;



- g) PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- h) Polska Norma PN-EN 1997 – 1 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- i) Polska Norma PN-EN 1997 – 2 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- j) "Zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskiego" Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2018r.
- k) "Zarys geotechniki", Zenon Wiłun, WKŁ, Warszawa 2019r.
- l) "Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich oznaczania", Włodzimierz Kostrzewski, WPP, Poznań, 2001r.
- m) "Geografia regionalna Polski", Jerzy Kondracki, PWN, Warszawa 2001r.
- n) <https://geologia.pgi.gov.pl>
- o) <https://epsh.pgi.gov.pl>
- p) <https://isok.gov.pl/hydroportal.html>
- q) <https://mapy.geoportal.gov.pl>

1.3. Opis planowanej inwestycji i jej oddziaływanie

Wykonane badania geotechniczne wykonano dla potrzeb rozpoznania warunków gruntowo-wodnych, w miejscu projektowanej nawierzchni ścieżki zlokalizowanej w Parku Miejskim w Murowanej Goślinie.

Podczas realizacji robót budowlanych należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia gruntów oraz wód gruntowych w skutek wycieku olejów, smarów i innych niebezpiecznych substancji chemicznych z maszyn i urządzeń budowlanych.

Jeżeli wszystkie prace zostaną wykonane należycie, zgodnie z przepisami oraz normami w zakresie projektowania i wykonawstwa oraz pod właściwym nadzorem, który po sprawdzeniu poprawności i zgodności, wyda zezwolenia na użytkowanie obiektu, nie powinien on negatywnie oddziaływać na środowisko.



2. Zestawienie wykonanych prac i metod badawczych

Zakres wykonanych prac, w tym w szczególności prac terenowych (tj. miejsce, głębokość i rozmieszczenie otworów badawczych) ustalono ze Zlecniodawcą.

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża, przeprowadzono i wykonano:

- a) wizję lokalną terenu badań;
 - b) 1 odwiert geotechniczny do głębokości: 2,0 m ppt.,
 - c) podstawowe badania laboratoryjne gruntu.
- Lokalizację punktu badawczego przyjęto w oparciu o przekazany plan sytuacyjny oraz możliwości realizacji w warunkach terenowych.
 - Rzędną wysokościową terenu w miejscu wykonanego badania geotechnicznego określono na podstawie pomiarów geodezyjnych, domierzając się do studzienki kanalizacyjnej, pokazanej na mapie w załączniku nr 2.
 - Badania makroskopowe pobranych próbek gruntu, wykonano zgodnie z PN-88/B-04481.
 - Dokonano analizy uzyskanych wyników badań geotechnicznych, zgodnie z PN-B-02479:1998 oraz PN-EN 1997 Eurokod 7.
 - Terenowe prace badawcze wykonano w dniu: 8 marca 2024 roku, przy zachmurzonym niebie, bez opadów atmosferycznych.
 - Po zakończeniu prac terenowych, wykonany otwór badawczy zlikwidowano wydobytym urobkiem, zgodnie z kolejnością przewiercanych warstw podłoża gruntowego.
 - Zagęszczenie nasypu niekontrolowanego, składającego się z gruntów niespoistych oszacowano na podstawie analizy sondowania podłoża lekką sondą dynamiczną DPL.
 - Stopień plastyczności I_L gruntów spoistych oszacowano na podstawie metody waleczkowania.
 - Położenie terenu badań przedstawiono na mapie orientacyjnej w załączniku nr 1.
 - Lokalizację punktu badawczego przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w załączniku nr 2.



- Profil litologiczny wykonanego odwiertu przedstawiono na karcie otworu geotechnicznego w załączniku nr 3.
- W załączniku nr 4 zestawiono charakterystyczne parametry gruntów występujących w podłożu.
- W załączniku nr 5 zamieszczono wyniki badań laboratoryjnych gruntu.
- Objaśnienia znaków i symboli geotechnicznych przedstawiono w załączniku nr 6.
- W załączniku nr 7 znajduje się dokumentacja fotograficzna z realizacji przedmiotowych badań geotechnicznych.

3. Lokalizacja i morfologia terenu

Obszar badań mieści się na działce o numerze ewidencyjnym: 600, położonej przy ul. Mściszewskiej w m. Murowana Goślina, w gminie Murowana Goślina, w powiecie poznańskim, w województwie wielkopolskim.

Pod względem fizjograficznym, zgodnie z podziałem według J. Kondrackiego (2001 r.), teren badań zlokalizowany jest w obrębie makroregionu Pojezierze Wielkopolskie (315.5), w obrębie mezoregionu Pojezierze Gnieźnieńskie (315.54), w zasięgu fazy poznańskiej zlodowacenia północnopolskiego.

Działka o nr ew.: 600, wraz z działkami towarzyszącymi wykorzystywana jest jako Park Miejski. Od południa przedmiotowa działka sąsiaduje z ul. Mściszewską, z pozostałych stron graniczy z innymi działkami wchodzącymi w skład Parku Miejskiego.

4. Charakterystyka środowiska gruntowo – wodnego

4. 1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną przedmiotowego terenu rozpoznano na podstawie 1 nierurowanego, małośrednicowego odwiertu geotechnicznego, wykonanego do głębokości: 2,0 m ppt. Wiercenie wykonano wiertnicą WH-015, świdrami ślimakowymi o średnicy Φ 110 mm.

Podłoże gruntowe, w miejscu wykonanego odwiertu, do głębokości: 2,0 m ppt. zbudowane jest z osadów czwartorzędowych – plejstoceńskich,



spoczywających pod przypowierzchniową warstwą nasypu niekontrolowanego o miąższości: 0,5 m, składającego się z mieszaniny gruntów: piasku drobnego próchnicznego i piasku gliniastego próchnicznego. Poniżej nasypu w podłożu zalegają spoiste utwory lodowcowe, reprezentowane przez piaski gliniaste z przewarstwieniami piasków pylastych i pyłów piaszczystych oraz gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków pylastych.

Nasyp występuje w stanie średniozagęszczonym ($I_D \sim 0,40$). Grunty spoiste są w stanie twardoplastycznym ($I_L = 0,25$).

Budowę geologiczną podłoża przedstawiono w części załącznikowej opracowania (załączniki nr: 3).

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie badań podłoża w marcu 2024 roku, do głębokości 2,0 m ppt., w wykonanym otworze stwierdzono tylko delikatne sączenia, na głębokości 1,8 m ppt. Po zakończeniu badań nie stwierdzono stabilizacji wody gruntowej w otworze geotechnicznym.

Badania wykonano w okresie wysokich stanów wód gruntowych. W okresie po nawałnych deszczach oraz po wiosennych roztopach, nie można wykluczyć wyższego niż stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej.

W odległości ~ 220 m na zachód przepływa rzeka Trojanka.

Zgodnie z danymi Państwowej Służby Hydrogeologicznej (PSH) oraz Informatycznego Systemu Osłony Kraju (ISOK), teren badań położony jest poza obszarami zagrożonymi podtopieniami oraz obszarami zagrożonymi powodzią.

5. Warunki geotechniczne

Charakterystyki geotechnicznej podłoża gruntowego dokonano na podstawie badań makroskopowych, wykonanych w terenie, w oparciu o normy PN-EN 1997, PN-86/B-02480 i PN-81/B-03020.

Zagęszczenie nasypu niekontrolowanego, składającego się z gruntów niespoistych oszacowano na podstawie analizy wyników sondowania lekką sondą dynamiczną DPL. Stopień plastyczności I_L gruntów spoistych oszacowano na podstawie



metody wałeczkowania.

Grunty występujące w podłożu ujęto w 2 grupy oraz 2 warstwy geotechniczne:

Grupa 0 – grunt antropogeniczny (nasyp niekontrolowany)	
<u>Warstwa 0</u>	Nasyp niekontrolowany zbudowany z mieszaniny gruntów: piasku drobnego próchniczego i piasku gliniastego próchniczego, wilgotny, w stanie średniozagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia ($I_D \sim 0,40$) oraz w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności ($I_L = 0,25$).
Grupa I – grunty spoiste fazy poznańskiej zlodowacenia północnopolskiego o symbolu konsolidacji "B"	
<u>Warstwa I A</u>	Piaski gliniaste z przewarstwieniami piasków pylastych i pyłów piaszczystych oraz gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków pylastych, wilgotne i mokre, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności ($I_L = 0,25$).

Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych zestawiono w tabeli (załącznik nr 4). Dla potrzeb określenia wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych, wartości współczynnika materiałowego dla poszczególnych charakterystycznych parametrów geotechnicznych należy przyjmować stosując bardziej niekorzystną z obliczonych wartości: $\gamma_m = 0,9$ lub $\gamma_m = 1,1$, postępując zgodnie z zaleceniami PN/B-03020 lub używając współczynników częściowych przy sprawdzaniu stanów granicznych (GEO), zgodnie z zaleceniami PN-EN 1997 – 1 : 2008 / Ap2 : 2010.

6. Przydatność gruntów na potrzeby budownictwa

Przydatność gruntów do wykonania budowli ziemnych szczegółowo określa tablica nr 2 zamieszczona w PN-S-02205.

- Nasyp niekontrolowany jest gruntem niewysadzinowym, wątpliwym lub bardzo wysadzinowym, w zależności od rodzaju gruntów z jakich się składa.



- Grunty zakwalifikowane do warstwy geotechnicznej nr: I A są gruntami bardzo wysadzinowymi.

Zgodnie z Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Pólsztynych, ze względu na rodzaj gruntów występujących w podłożu oraz głębokość występowania zwierciadła wody gruntowej, względem spodu projektowanej konstrukcji nawierzchni, dla przedmiotowej inwestycji należy przyjąć grupę nośności podłoża zgodnie z poniższą tabelą.

Tabela nr 1. Grupy nośności podłoża.

Otwór	Warunki wodne	Grunt podłoża nawierzchni	Grupa nośności podłoża
1	przeciętne	bardzo wysadzinowy	G4

7. Wnioski

- **Najslabsze parametry geotechniczne posiadają grunty zakwalifikowane do warstwy geotechnicznej nr:**
 - **0 - jest to nasyp niekontrolowany.**
- Zgodnie z Rozporządzeniem wskazanym w punkcie 1.1., podpunkt 3 (Dz. U. z 2012 r., poz. 463), na podstawie wykonanego 1 odwiertu geotechnicznego można uznać, że przedmiotowe podłoże charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowymi**.
- Warunki proste występują w przypadku warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nieobejmujących mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych, przy zwierciadle wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.
- W nawiązaniu do treści Rozporządzenia MTBIGM, w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, z dnia 27



kwietnia 2012 roku, proponuje się zakwalifikowanie projektowanej inwestycji do **I kategorii geotechnicznej**.

- I kategoria geotechniczna, obejmuje posadawianie niewielkich obiektów budowlanych, o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym w prostych warunkach gruntowych, w przypadku których możliwe jest zapewnienie minimalnych wymagań na podstawie doświadczeń i jakościowych badań geotechnicznych, takich jak:
 - a) 1- lub 2-kondygnacyjne budynki mieszkalne i gospodarcze,
 - b) ściany oporowe i rozparcia wykopów, jeżeli różnica poziomów nie przekracza 2,0 m
 - c) wykopy do głębokości 1,2 m i nasypy budowlane do wysokości 3,0 m wykonywane w szczególności przy budowie dróg, pracach drenażowych oraz układaniu rurociągów.
- **Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania niniejszej inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant obiektu.**

8. Zalecenia

- Warstwę nasypu niekontrolowanego należy usunąć z podłoża w obrysie projektowanej nawierzchni utwardzonej i (w razie konieczności) wymienić na grunt mineralny niespoisty (Pd, Ps, Pr, Po, Ż), o zawartości frakcji pyłowej i ilowej <5% (frakcji ilowej <2%), zagęszczony warstwami do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$.
- Granica przemarzania podłoża dla rejonu wielkopolski wynosi: $h_z = 0,80$ m.
- W przypadku odsłonięcia w wykopie gruntów spoistych, należy bezzwłocznie zabezpieczyć je przed możliwością uplastycznienia, przesuszenia lub przemarznięcia, np. poprzez stabilizację podłoża spoiwem hydraulicznym.
- Nawierzchnię ścieżki należy zaprojektować, tak, aby spełnione były warunki odwodnienia, wytrzymałości oraz mrozoodporności.



-
- Roboty ziemne należy prowadzić w suchym okresie roku, bez opadów atmosferycznych, przy niskich stanach wód gruntowych.
 - Zwraca się uwagę, aby nie nasadzać nowych drzew i krzewów w bezpośrednim sąsiedztwie nawierzchni ścieżki, a także innych nawierzchni utwardzonych i instalacji podziemnych, z uwagi na możliwość ich uszkodzenia przez system korzeniowy oraz możliwość lokalnej zmiany wilgotności podłoża, co może skutkować nierównomiernym jego osiadaniem.
 - W przypadku konieczności wycinki drzew i/lub krzewów, zaleca się przeprowadzić ją z odpowiednim wyprzedzeniem w stosunku do rozpoczęcia budowy, ze względu na możliwość zmiany wilgotności podłoża, co może skutkować dodatkowym osiadaniem podłoża.

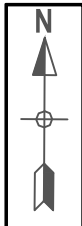
9. Uwagi końcowe

- Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dotyczy wyłącznie miejsca wykonania odwiertu. Nie można wykluczyć lokalnego występowania w podłożu gruntów o innych parametrach geotechnicznych.
- Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń geotechnicznych wynosi 0,2 m, a dla sondowań DPL 0,1 m, co wynika ze specyfiki urządzeń pomiarowych.
- **Odstępstwa pomiędzy warunkami gruntowo – wodnymi opisanymi w niniejszej Opinii, a warunkami zastanymi podczas realizacji robót ziemnych, należy niezwłocznie zgłosić projektantowi obiektu oraz autorom niniejszego opracowania, w celu określenia dalszego toku postępowania.**
- Opracowanie chronione prawem autorskim Stabilny grunt Sp. z o.o.

Załączniki

zał. 1

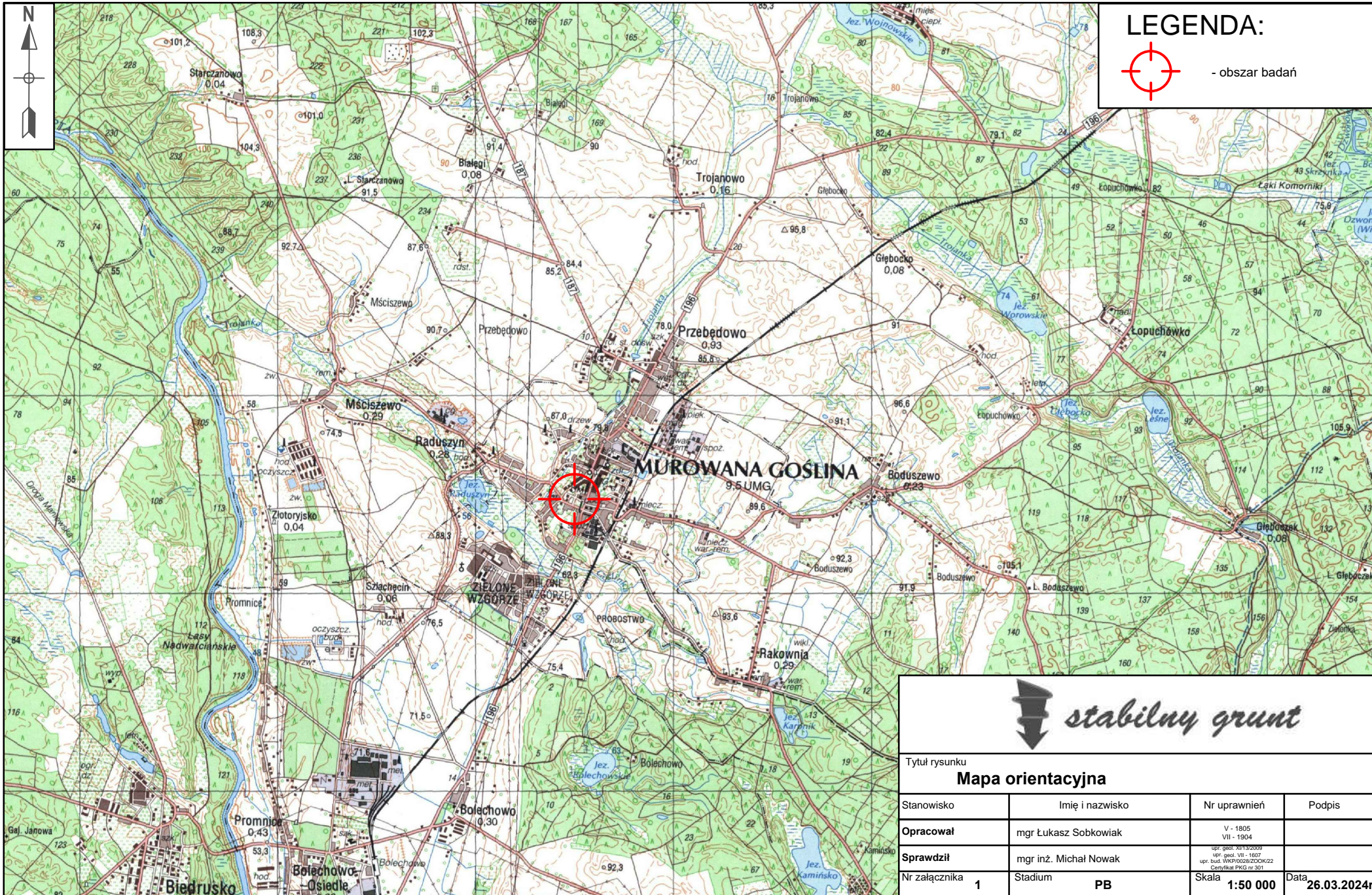
Mapa orientacyjna
w skali 1:50 000



LEGENDA:



- obszar badań



stabilny grunt

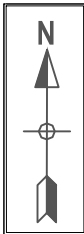
Tytuł rysunku

Mapa orientacyjna

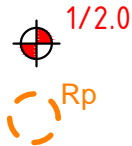
Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr Łukasz Sobkowiak	V - 1805 VII - 1904	
Sprawił	mgr inż. Michał Nowak	upr. geol. XII/3/2009 upr. geol. VII - 1807 upr. bud. WKP/0038/2008/22 Certyfikat PKG nr 301	
Nr załącznika	Stadium	Skala	Data
1	PB	1:50 000	26.03.2024r.

zał. 2

Mapa dokumentacyjna
w skali 1:1000

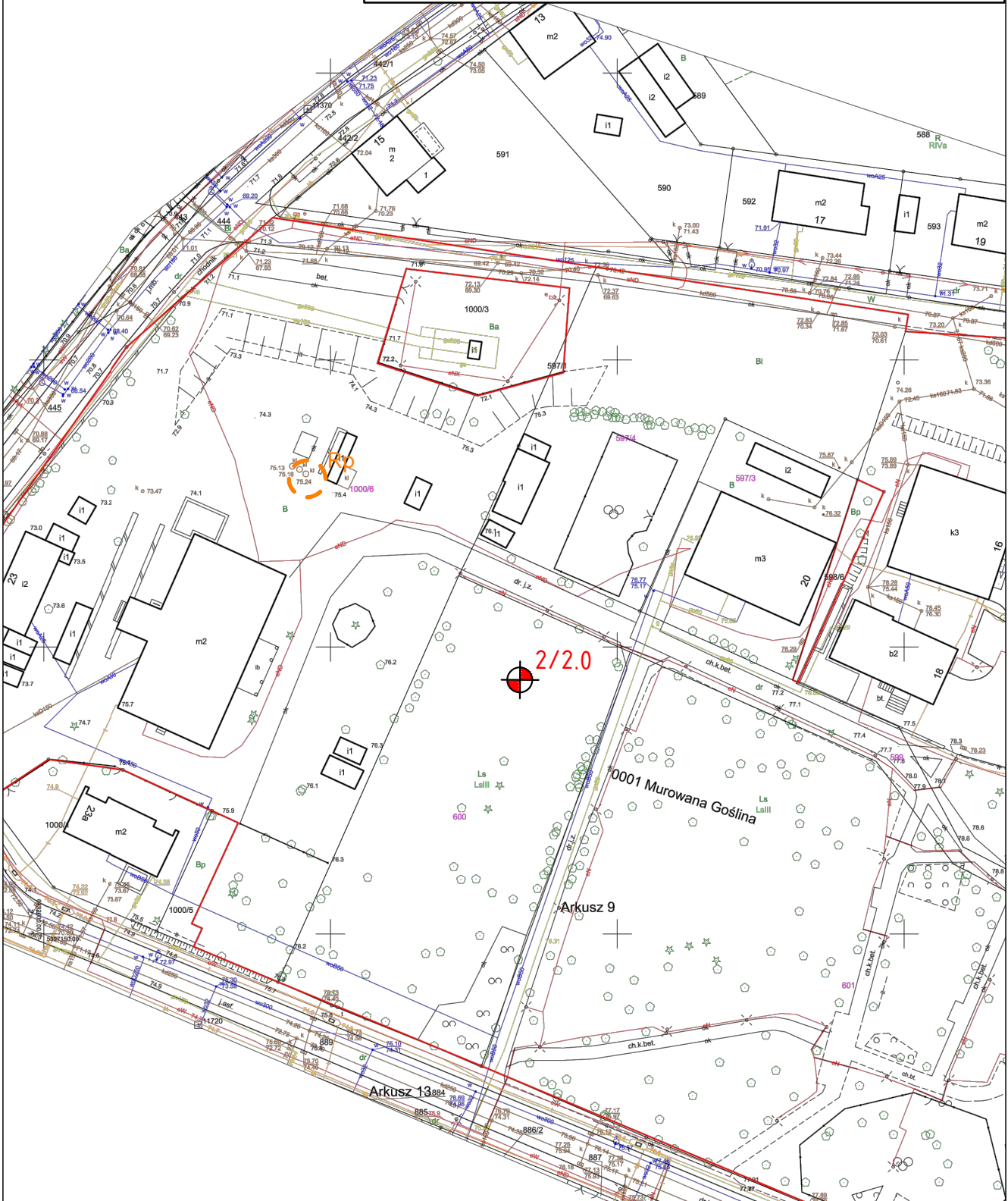


LEGENDA:



- numer, głębokość i lokalizacja otworu geotechnicznego

- lokalizacja reperu geodezyjnego



stabilny grunt




Tytuł rysunku

Mapa dokumentacyjna

Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr Łukasz Sobkowiak	V - 1815 VII - 1904	
Sprawdził	mgr inż. Michał Nowak	upr. geod. XI/13/2009 upr. geod. VII - 1907 upr. bud. WOP/000200CK/22 Certyfikat PKG nr 301	
Nr załącznika	Stadium	Skala	Data
2	PB	1:1000	26.03.2024r.

zał. 3

Karta otworu geotechnicznego

			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 3						
			Profil numer 1					Wiertnica: WH-015						
Miejscowość: Murowana Goślina			Obiekt: Projektowana ścieżka w Parku Miejskim					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy						
Gmina: Murowana Goślina			Zleceniodawca: LS-Project Maciej Sikorski					Rzędna: 76.47 m p.p.t.						
Powiat: poznański			Wiercenie: Stabilny Grunt Sp. z o.o.					Skala 1 : 10		Data wiercenia: 2024-03-08				
Województwo: wielkopolskie			Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Nowak											
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna		
	[m.p.p.t.]		[m]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		Nasypy				nasyp niekontrolowany czarny	nN (PdH)	w	szg			0		
					0.20	nasyp niekontrolowany czarny	nN (PgH)							
		Czwartorzęd Plejstocen			0.50	piasek gliniasty jasnobrązowy przewarstwiony piaskiem pylastym	Pg Pπ		tpl				0.25	I A
					0.80	piasek gliniasty jasnobrązowy przewarstwiony pyłem piaszczystym i piaskiem pylastym	Pg Πp Pπ							
					1.40	piasek gliniasty jasnobrązowy przewarstwiony gliną piaszczystą i piaskiem pylastym	Pg Gp Pπ							
					1.80	głina piaszczysta brązowa przewarstwiona piaskiem pylastym	Gp Pπ							
2.0														

zał. 4

Tabela charakterystycznych
parametrów
geotechnicznych



Zał. nr 4

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych													
TEMAT: dz. nr 600, ul. Mściszewska, miejscowość: Murowana Goślina gmina: Murowana Goślina, powiat: poznański, województwo: wielkopolskie													
Nr warstwy	Rodzaj gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Zawartość części organicznych	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia pierwotnego	Współczynnik filtracji
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności						pierwotnej	wtórnej		
-	-	-	I_D	I_L	w_n	I_{om}	ρ	c_u	Φ_u	M_o	M	E_o	k
-	-	-	-	-	%	%	g/cm^3	kPa	°	MPa	MPa	MPa	m/d
0	nN (PdH), nN (PgH)	-	~ 0,40 a)	0,25 a)	Grunt antropogeniczny o niejednorodnych i bardzo zróżnicowanych parametrach wytrzymałościowych i odkształceniowych								
I A	Pg//Pπ, Pg//Πp//Pπ, Pg//Gp//Pπ, Gp//Pπ	B	-	0,25 a)	16,0÷17,0 c) 9,02÷14,10 b)	-	2,10 c)	29,7 c)	17,3 c)	32,8 c)	43,7 c)	24,9 c)	10 ⁻³ ÷ 1 d)

Wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie:

a) wyników badań polowych b) wyników badań laboratoryjnych c) PN-81/B-03020 d) literatury branżowej e) doświadczeń geotechniki

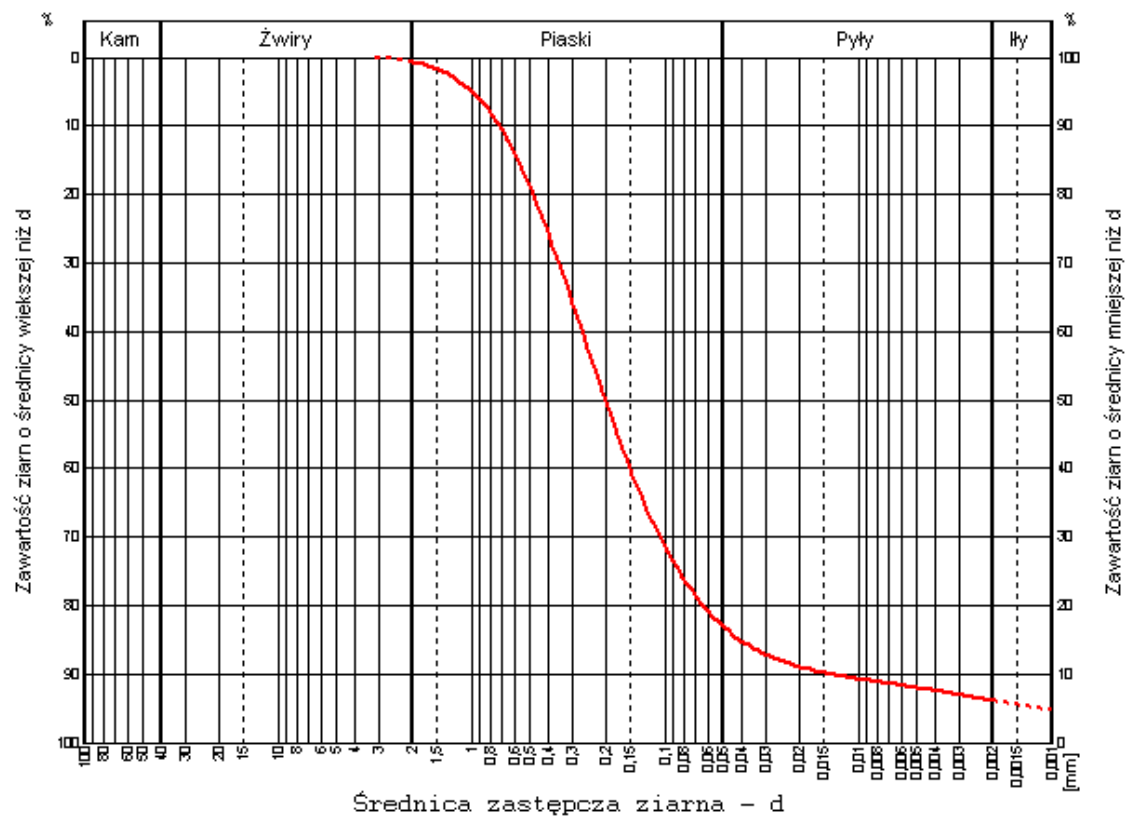
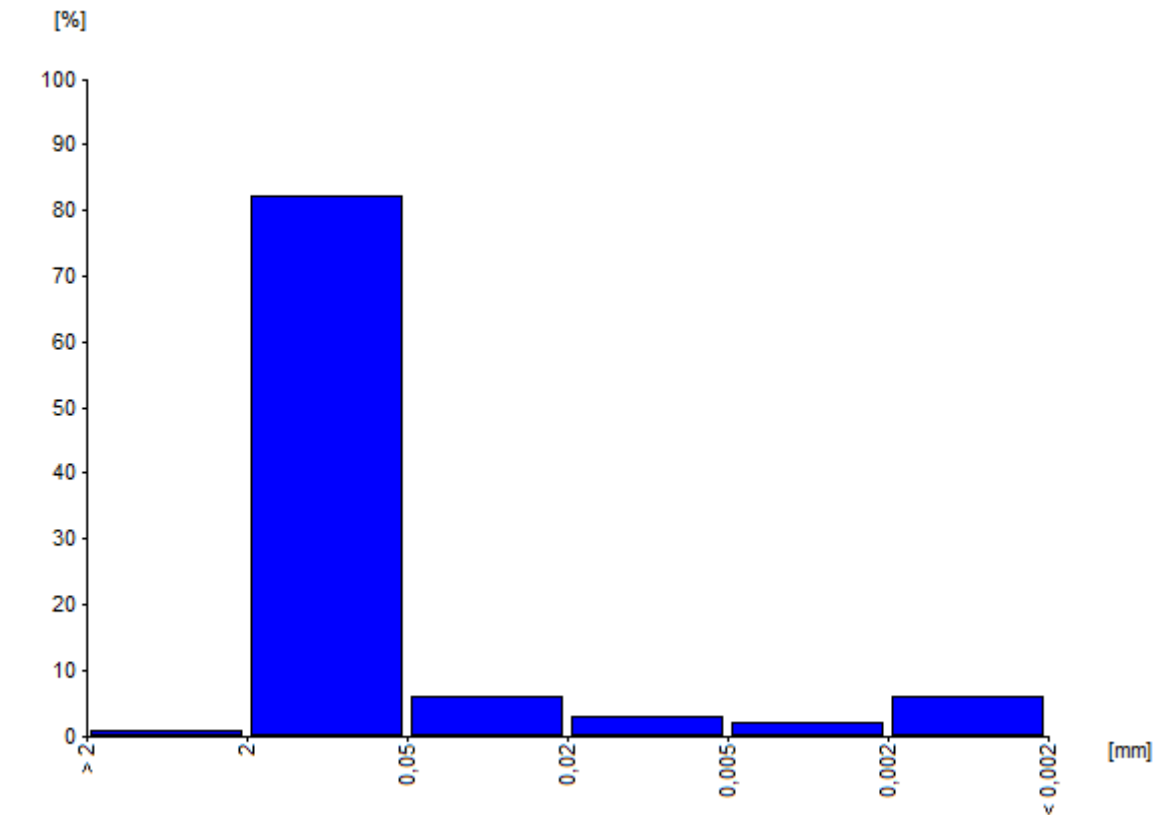
zał. 5

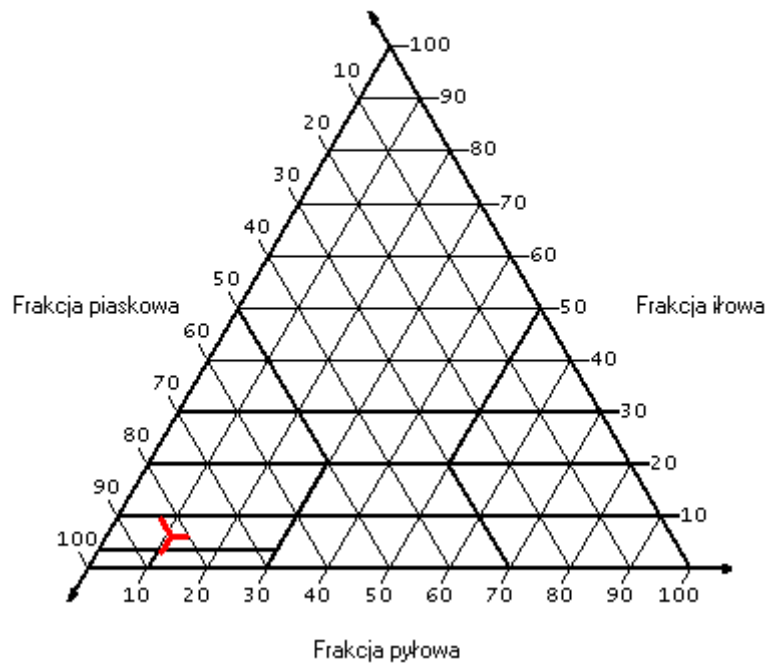
Wynik badań laboratoryjnych gruntu

numer otworu/głębokość pobrania próbki	masa wilgotnego gruntu i naczynka [g]	masa wysuszonego gruntu i naczynka [g]	masa naczynka [g]	różnica mas: naczynko z gr.wilgotnym - z gr. suchym [g]	różnica mas: naczynko z gr.suchym - naczynko [g]	wilgotność naturalna [%]
1/0,6	456,72	433,32	173,92	23,40	259,40	9,02
1/1,2	492,38	453,49	159,93	38,89	293,56	13,25
1/1,8	478,28	441,62	181,65	36,66	259,97	14,10

ANALIZA AREOMETRYCZNA nr 1

otwór nr 1, głębokość 0,6 m





Frakcje:

Kamienista: 0

Żwirowa: 0,69

Piaskowa: 82,31

Pyłowa: 11

łłowa: 6,0000

Frakcje zredukowane:

Piaskowa zredukowana: 82,8819

Pyłowa zredukowana: 11,0764

łłowa zredukowana: 6,0417

Klasyfikacja: **piasek gliniasty**

Metoda momentów:

Przeciętna średnica : 0,2446 [mm]

Odchylenie standardowe : 0,3697 [mm]

Skośność : 3,1712

Spłaszczenie : 11,5655

Metoda graficzna:

Przeciętna średnica : 0,1717 [mm]

Odchylenie standardowe : 0,1940 [mm]

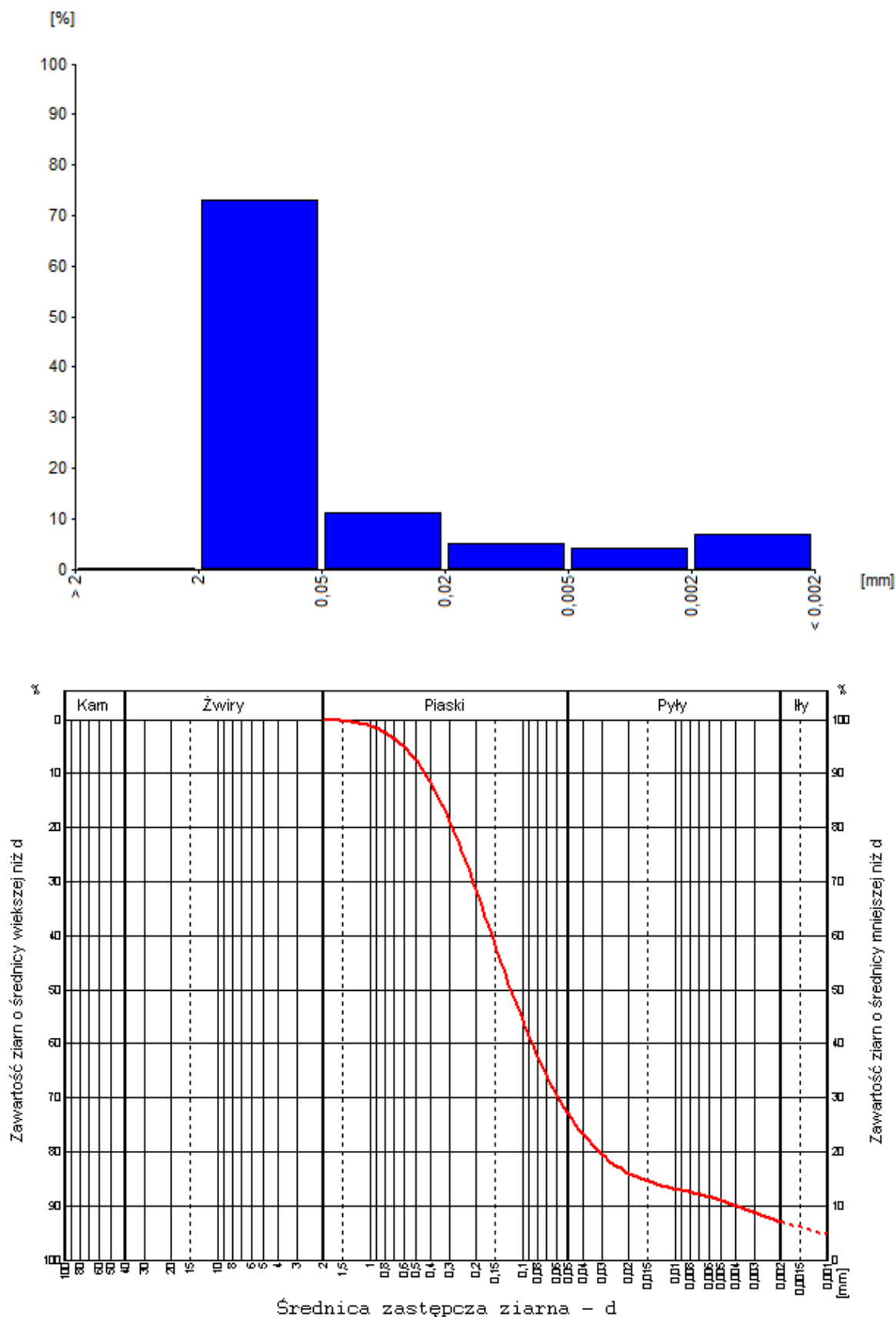
Skośność : 0,3618

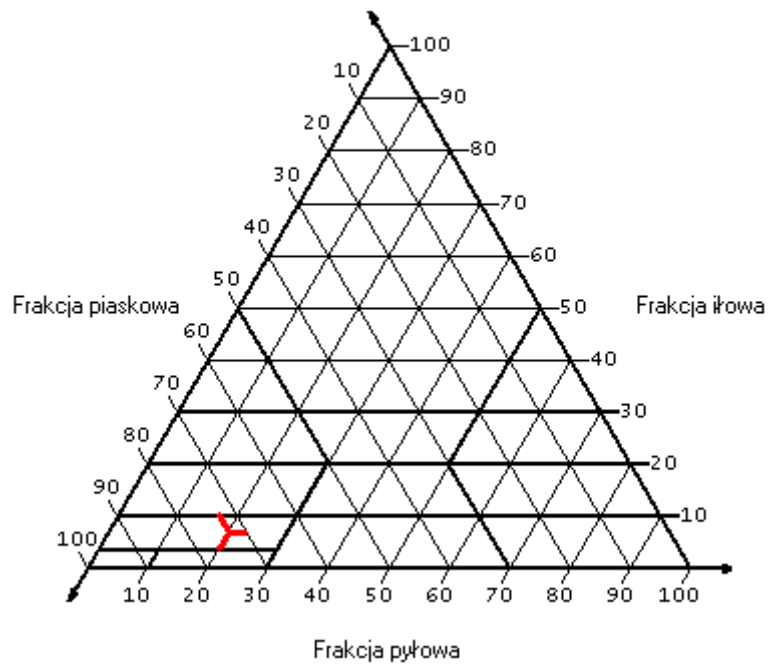
Spłaszczenie : 1,7415

Mediana : 0,2022 [mm]
Kwartył pierwszy : 0,4068 [mm]
Kwartył trzeci : 0,0839 [mm]
d10 : 0,014167 [mm]
d60 : 0,266235 [mm]
U: 18,792204

Współczynnik filtracji:
USBSC k10 : 0,000623 [cm/s]
Seelheima k10 : 0,014589 [cm/s]
przy zawartości frakcji iłowej: 6,000%, pyłowej: 11%, żwirowej: 0,69%

ANALIZA AREOMETRYCZNA nr 2 **otwór nr 1, głębokość 1,2 m**





Frakcje:

Kamienista: 0

Żwirowa: 0

Piaskowa: 73

Pyłowa: 20

Iłowa: 7,0000

Frakcje zredukowane:

Piaskowa zredukowana: 73

Pyłowa zredukowana: 20

Iłowa zredukowana: 7,0000

Klasyfikacja: **piasek gliniasty**

Metoda momentów:

Przeciętna średnica : 0,1864 [mm]

Odchylenie standardowe : 0,2776 [mm]

Skośność : 2,1228

Spłaszczenie : 5,8778

Metoda graficzna:

Przeciętna średnica : 0,0923 [mm]

Odchylenie standardowe : 0,1921 [mm]

Skośność : 0,3727

Spłaszczenie : 1,5079

Mediana : 0,1182 [mm]
Kwartył pierwszy : 0,2444 [mm]
Kwartył trzeci : 0,0447 [mm]
d₁₀ : 0,003922 [mm]
d₆₀ : 0,157803 [mm]
U: 40,240773

Współczynnik filtracji:
USBSC k₁₀ : 0,000126 [cm/s]
Seelheima k₁₀ : 0,004988 [cm/s]
przy zawartości frakcji iłowej: 7,000%, pyłowej: 20%, żwirowej: 0%

zał. 6

Objaśnienia znaków i symboli geotechnicznych

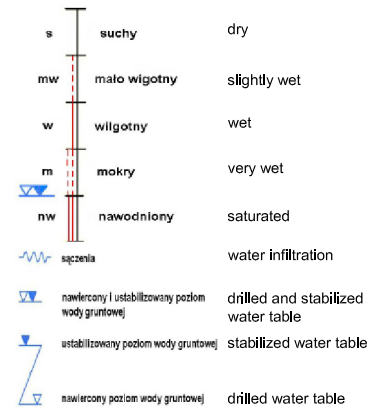
ZAŁ. NR 6. OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

GRUNTY MINERALNE RODZIME wg PN-B-02480:1986

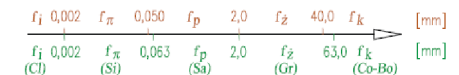
Ż	- żwir	- gravel	Gr
Żg	- żwir gliniasty	- clay gravel	clGr
Po	- pospółka	- sand-gravel mix	grSa
Pog	- pospółka gliniasta	- clayey sand-gravel mix	grdSa
Pr	- piasek gruby	- coarse sand	CSa
Ps	- piasek średni	- medium sand	MSa
Pd	- piasek drobny	- fine sand	FSa
Pn	- piasek pylasty	- silty sand	siSa
Pg	- piasek gliniasty	- slightly clayey sand	clSa
Πp	- pył piaszczysty	- sandy silt	saSi
Π	- pył	- silt	Si
Gp	- glina piaszczysta	- clayey sand	saCl
G	- glina	- clayey and sandy silt	CCI
Gn	- glina pylasta	- clayey silt	siCl
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła	- sandy clay with silt	saMCI
Gz	- glina zwięzła	- sandy and silty clay	MCI
Gnz	- glina pylasta zwięzła	- silty clay with sand	siMCI
Ip	- il piaszczysty	- sandy clay	saFCI
I	- il	- clay	FCI
In	- il pylasty	- silty clay	siFCI

RESIDUAL MINERALS SOILS PN-EN ISO 14688:2006

WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU



FRAKCJE GRUNTOWE



SOIL FRACTION

ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW



SOIL COMPACTING

bln - bardzo luźny	very loose
ln - luźny	loose
szg - średniozagęszczony	moderate dense
zg - zagęszczony	dense
bzg - bardzo zagęszczony	very dense

GRUNTY ORGANICZNE

Or	- grunt organiczny	- organic soil
Gb	- gleba	- humous soil
H	- humus	- humous
Nm	- namul	- organic mud
Nmp	- namul piaszczysty	- sandy organic mud
Nmg	- namul gliniasty	- clayey organic mud
T	- torf	- peat
Gy	- gyttja	- gyttja
Kj	- kreda jeziorna	- lake marl
WK	- węgiel kamienny	- hard coal
WB	- węgiel brunatny	- brown coal; lignite

ORGANIC SOILS

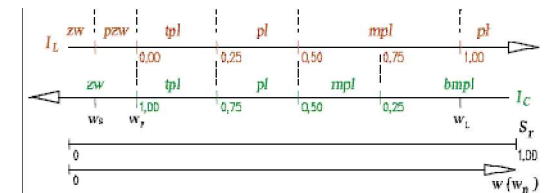
INNE OZNACZENIA

C	- gruz ceglany	- crushed brick
B	- gruz betonowy	- crushed concrete
D	- drewno	- wood
K	- kamienie	- stones
Zl	- żużel	- slag
(+...)	- domieszki	- admixtures
//	- przewarstwienia	- interbedding
/	- pogranicze gruntów	- soil boundary
w(w_n)	- wilgotność naturalna	- natural moisture content
Sr	- stopień wilgotności	- degree of saturation
w_s	- granica skurczu	- shrinkage limit
w_p	- granica plastyczności	- plastic limit
w_L	- granica płynności	- liquidity limit
Ip = w_L - w_p	- wskaźnik plastyczności	- plasticity index
Ic = w_L - w_p / Ip	- wskaźnik konsystencji	- consistency index
Il = w - w_p / Ip	- stopień plastyczności	- liquidity index
I_D	- stopień zagęszczenia	- density index

OTHER DENOTATIONS

- crushed brick
- crushed concrete
- wood
- stones
- slag
- admixtures
- interbedding
- soil boundary
- natural moisture content
- degree of saturation
- shrinkage limit
- plastic limit
- liquidity limit
- plasticity index
- consistency index
- liquidity index
- density index

KONSYSTENCJA GRUNTÓW



SOIL CONSISTENCY

zw - zwarty	solid
pzw - półzwarty	semi solid
tpl - twaroplastyczny	hard plastic
pl - plastyczny	plastic
mpl - miękkoplastyczny	soft plastic
bmpl - bardzomiękkoplastyczny	very soft plastic
pl - płynny	liquid

GRUNTY NASYPOWE

nB	- nasyp budowlany
nN	- nasyp niekontrolowany
	- grunt antropogeniczny

OTHER DENOTATIONS

- embankment
- man made ground
- made ground

Mg



zał. 7

Dokumentacja
fotograficzna



Dokumentacja fotograficzna



fot.1. Lokalizacja odwiertu geotechnicznego nr 1.