



Opinia Geotechniczna i Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego

do projektu przebudowy i rozbudowy budynku socjalnego

Lokalizacja:

Rawa Mazowiecka
ul. Zamkowa 3
gm. Rawa Mazowiecka
pow. rawski
woj. łódzkie

Zlecniodawca:

TEL Biuro Architektoniczne
Arch. Małgorzata Trębska
ul. Okrzei 2 lok. 1
96-100 Skierniewice

Opracowała:

mgr inż. Anna Rzempowska
VII-1822

styczeń 2024 r.

SPIS TREŚCI.....	1
1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	2
1.1. Podstawa opracowania.....	2
1.2. Przedmiot opracowania.....	2
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	2
3. PRZEBIEG BADAŃ	3
3.1. Prace geodezyjne.....	3
3.2. Wiercenia i badania terenowe	3
3.3. Badania laboratoryjne	4
3.4. Sondowania sondą dynamiczną DPL.....	4
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO	4
4.1. Budowa geologiczna	4
4.2. Warunki hydrogeologiczne	5
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw	5
5. WNIOSKI	6
6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	7
6.1. Przepisy prawne	7
6.2. Normy państwowe i branżowe.....	7
6.3. Literatura	8

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik nr 1	Tabela parametrów geotechnicznych
Załącznik nr 2	Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
Załączniki nr 3.1-3.2	Profile otworów badawczych w skali 1:100
Załącznik nr 4	Przekrój geotechniczny przepustowy w skali 1: $\frac{200}{100}$
Załącznik nr 5	Wyniki sondowania dynamicznego DPL w skali 1:100
Załącznik nr 6.1-6.2	Wyniki badań laboratoryjnych próbek gruntów

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża gruntowego opracowano w firmie **GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński**, na zlecenie firmy: **TEL Biuro Architektoniczne - Arch. Małgorzata Trębska, ul. Okrzei 2 lok. 1, 96-100 Skierniewice**.

Opinię i dokumentację wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2 i 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 i dokumentacji 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 opinia określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, na terenie przeznaczonym pod projekt przebudowy i rozbudowy budynku socjalnego.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

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

W szczególności celem opracowania jest określenie:

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

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest w miejscowości Rawa Mazowiecka, przy ul. Zamkowej 3 (gm. Rawa Mazowiecka, pow. rawski, woj. łódzkie). Szczegółowa lokalizacja została

przedstawiona na mapie dokumentacyjnej stanowiącej załącznik nr 2.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski obszar badań położony jest w obrębie **Wysoczyzny Rawskiej (318.83)** – mezoregionu geograficznego w środkowo-wschodniej Polsce, będącego częścią Wzniesień Południowomazowieckich. Na powierzchni Wysoczyzny Rawskiej występują gliny morenowe oraz żwirowe ostańce strefy moren czołowych zlodowacenia warciańskiego. Od północy łagodnym skłonem obniża się ona ku Równinie Łowicko-Błońskiej, a od wschodu ku Równinie Warszawskiej.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym nie jest zróżnicowana. Rzędne wysokościowe otworów rozpoznawczych wahają się między 135,8-1359 m n. p. m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 2 otwory badawcze, metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej. Rzędne wysokościowe zostały ustalone metodą interpolacji na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiercnicze prowadzono w dniu 25.01.2024 r. Odwiercono 2 otwory badawcze, o głębokości 5,0-6,0 m i o łącznym metrażu 11,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojedznej 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 niespoistych o naturalnym uziarnieniu (NU) oraz na próbkach gruntów organicznych. Badania wykonano metodami kategorii B w 3 klasie jakości.

Zakres badań obejmował:

- liczba pobranych próbek gruntów niespoistych: 1
- liczba pobranych próbek gruntów organicznych: 4
- wilgotność naturalna: 4
- analiza granulometryczna – 1
- zawartość części organicznych: 5
- analiza makroskopowa: 5

Badania laboratoryjne gruntów prowadzono zgodnie z PN-EN 1997-2 oraz PN-EN ISO 14688-1 i 2. Uzyskane wyniki przedstawiono w Załączniku nr 6.1-6.2.

3.4. Sondowania sondą dynamiczną DPL

Na podstawie PN-EN 1997-2 Eurokod 7 (Załącznik G), przy otworze nr 2, w strefie głębokości 0,6-5,7 m p.p.t, wykonano badanie stanu zagęszczenia gruntów niespoistych przy użyciu sondy dynamicznej lekkiej (DPL). Interpretację tego badania przeprowadzono na podstawie w/w normy i przedstawiono w załączniku nr 5.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 5,0-6,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Przyjęto następującą klasyfikację gruntów:

- **holoceńskie** – grunty antropogeniczne (**Qh**), osady rzeczne (**Qhf**)

grunty antropogeniczne – na omawianym terenie reprezentowane są przez piaszczysto - gliniaste nasypy niekontrolowane z kamieniami i okruszami cegły, zalegające do głębokości 0,5-0,6 m p.p.t. Bezpośrednio od powierzchni terenu stwierdzono warstwy konstrukcyjne, w postaci kostki brukowej oraz chudego betonu.

osady rzeczne (Qhf) – osady te reprezentowane są zarówno przez osady organiczne –namuły gliniaste oraz osady niespoiste – piaski średnie i pospółkę. Osady organiczne zalegają bezpośrednio

pod gruntami nasypowymi, a ich miąższość wynosi 1,7-2,1 m. Na głębokości 2,2-2,7 m p.p.t. stwierdzono osady piaszczyste. Wykonanymi wierceniami do głębokości 5,0-6,0 m ich spągu nie przewiercono.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 5,0-6,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód podziemnych. Zwierciadło o charakterze naporowym zostało nawiercone na głębokości 2,2-2,7 m p.p.t. i stabilizuje się na głębokości 1,3-1,5 m p.p.t.

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić jedną serię litologiczno-genetyczną. Została ona ujęta 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, badań laboratoryjnych i sondowań, metodami A, B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia - I_D . Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Załączniku nr 1**.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

- I seria - osady rzeczne (Qhf).

Do serii osadów rzecznych zaliczono grunty mineralne niespoiste oraz osady organiczne. W obrębie zbadanego terenu seria ta zawiera piaski średnie, pospółki oraz namuły gliniaste.

Pod względem własności filtracyjnych należą one do gruntów:

- mocno przepuszczalnych – orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla pospółek wynoszą 1×10^{-3} - 2×10^{-4} m/s
- średnio przepuszczalnych – orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków średnich wynoszą 1 - 3×10^{-4} m/s
- bardzo słabo przepuszczalnych - orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla namulów gliniastych wynoszą 10^{-7} - 10^{-8} m/s.

Grunty serii I ujęto w warstwy geotechniczne:

- **IA** – zaliczono do niej osady organiczne – namuły gliniaste. Są to grunty ściśliwe, nie nadające się do bezpośredniego posadowienia fundamentów obiektów.

- **IB** – reprezentowana jest przez **piaski średnie**. Są to utwory nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia zagęszczenia $I_d=0,44$.
- **IC** – reprezentowana jest przez **pospółki**. Są to utwory nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia zagęszczenia $I_d=0,42$.

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

5. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 5,0-6,0 m p.p.t. charakteryzują **złożone warunki gruntowo – wodne z uwagi na występowaniu w podłożu gruntów słabonośnych (osady organiczne warstwy IA)**.
2. Ostateczna 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. Nawiercone grunty należą do jednej serii litologiczno-genetycznej.
5. Grunty warstwy IA – grunty organiczne, są utworami nienośnymi i nie nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentów budowli ze względu na dużą ściśliwość.
6. Grunty warstw IB i IC charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi
7. Warstwa nasypów niekontrolowanych należy do gruntów słabonośnych i nie powinna stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Zaleca się usunąć ją z obszaru projektowanej inwestycji.
8. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 5,0 -6,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód podziemnych (patrz rozdz. 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. W trakcie realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego.

6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

6.1. 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. 2012, poz. 463).

6.2. Normy państwowe i branżowe

- [2]. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1 Zasady ogólne
- [3]. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [4]. 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.
- [5]. PN-EN ISO 14688-1:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;
- [6]. PN-EN ISO 14688-2:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;
- [7]. PN-EN ISO 17892-1:2015-02. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 1: Oznaczanie wilgotności naturalnej
- [8]. PN-EN ISO 17892-6:2017-06. Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 6: Badanie penetrometrem stożkowym
- [9]. PN-EN ISO 17892-12:2018-08. Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 12: Oznaczanie granic Atterberga
- [10]. PN-EN ISO 22476-2:2002 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne.

- [11]. PN-B-04481:1988. Grunty budowlane - Badania próbek gruntu. (norma wycofana, użyta dla potrzeb korelacyjnych)
- [12]. PN-B-02481:1998. Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar. (norma wycofana, użyta dla potrzeb korelacyjnych)
- [13]. PN-G-02305-5:2002P Wiercenia małośrednicowe i hydrogeologiczne. Wiertnice. Wymagania bezpieczeństwa.
- [14]. PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Określenia symbole podział i opis gruntów (norma wycofana, użyta dla potrzeb korelacyjnych),

6.3. Literatura

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

Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych

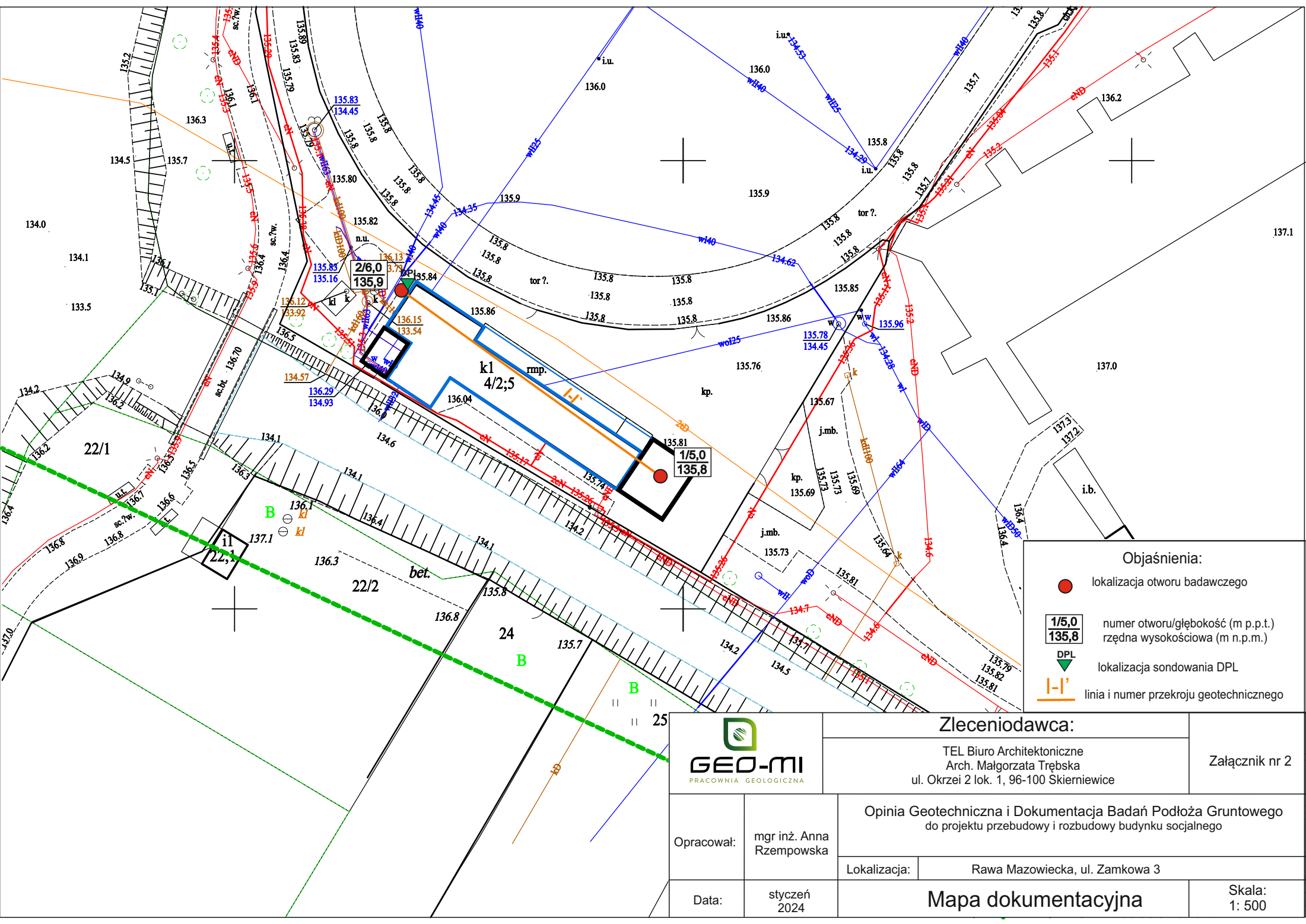
Nr warstwy	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]		
			I _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾	w _n ⁽ⁿ⁾	ρ ⁽ⁿ⁾	Φ _u ⁽ⁿ⁾	c _u ⁽ⁿ⁾	E ₀ ⁽ⁿ⁾	M ₀ ⁽ⁿ⁾	β	γ _m
IA	Nmg [clsiOr]	Grunty słabonośne nie nadające się do bezpośredniego posadowienia fundamentów I _{om} =6,1-8,4% ^A										
IB	Ps [mSa]	-	0,44 ^{DPL}	-	nw-22,0	2,00	32,6	-	71,9	85,2	0,90	1±0,10
IC	Po [grSa]	-	0,42 ^{DPL}	-	nw-18,0	2,05	38,0	-	127,0	141,1	1,00	1±0,10

nw -grunt nawodniony

bez oznaczenia-parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;

^{DPL}- parametry oznaczone na podstawie sondowania DPL


^A- parametry oznaczone na podstawie badań laboratoryjnych


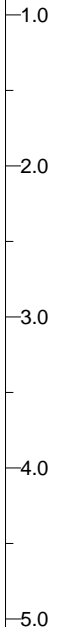



Objaśnienia:

- lokalizacja otworu badawczego
- | |
|-------|
| 1/5,0 |
| 135,8 |

 numer otworu/głębokość (m p.p.t.)
rzędna wysokościowa (m n.p.m.)
- DPL lokalizacja sondowania DPL
- linia i numer przekroju geotechnicznego

<div> GEO-mi PRACOWNIA GEOLOGICZNA</div>		Zleceniodawca:		Załącznik nr 2
		TEL Biuro Architektoniczne Arch. Małgorzata Trębska ul. Okrzei 2 lok. 1, 96-100 Skieniewice		
Opracował:	mgr inż. Anna Rzepowska	Opinia Geotechniczna i Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego do projektu przebudowy i rozbudowy budynku socjalnego		
		Lokalizacja:	Rawa Mazowiecka, ul. Zamkowa 3	
Data:	styczeń 2024	Mapa dokumentacyjna		Skala: 1: 500

Gł boko zwierniada 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	Włgotno	Warstwa			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
				0.08	Kostka brukowa,	-	kostka brukowa	-						
			0.30	chudy beton,	chB	chudy beton	-							
			0.50	nasyp niekontrolowany, nN(Ps+Pg+K+okr.ceglane),		Grunty antropogeniczne, ciemnoszare	Mg							
								namuł gliniasty,		Grunty organiczne (spoiste)				IA
							1.30	namuł gliniasty,	Nmg	Grunty organiczne (spoiste)	clsiOr		w	IA
							2.20	Piasek redni + wir, szary z dom. cz.org.	Ps+ +H	Piasek redni, szary ze wirem z gruntami organicznymi	orgmSa			IB
							2.50	Piasek redni + wir, szary	Ps+	Piasek redni, szary ze wirem	grmSa	szg	nw	IB
							4.50	Piasek redni + wir, szary		Piasek redni, szary ze wirem				
							5.00							

Rejon: ul. Zamkowa 3
Miejscowo : Rawa Mazowiecka
Gmina: Rawa Mazowiecka
Powiat: rawski
Województwo: łódzkie



Zleceniodawca: TEL Biuro Architektoniczne
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M.Małuszy ski
Nadzór geologiczny: mgr in . K. Nowak

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 135.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 25-01-2024

Gł boko 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	Wilgotno	Warstwa			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
				0.08	Kostka brukowa, nasyp niekontrolowany, ciemnoszary	-	kostka brukowa Grunty antropogeniczne, ciemnoszare	Mg		w	IA			
				0.60	namuł gliniasty,	Nmg	Grunty organiczne (spoiste)	clsiOr						
				1.50	namuł gliniasty,		Grunty organiczne (spoiste)							
				2.70	Piasek redni + wir, szary z dom. cz.org.	Ps+ +H	Piasek redni, szary ze wirem z gruntami organicznymi	orgmSa	szg	nw	IB			
				3.20	Piasek redni + wir, szary	Ps+	Piasek redni, szary ze wirem	grmSa						
				5.50	pospółka, szara		Pospółka, szara	saGr						
				6.00										

Rejon: ul. Zamkowa 3
Miejscowo : Rawa Mazowiecka
Województwo: łódzkie

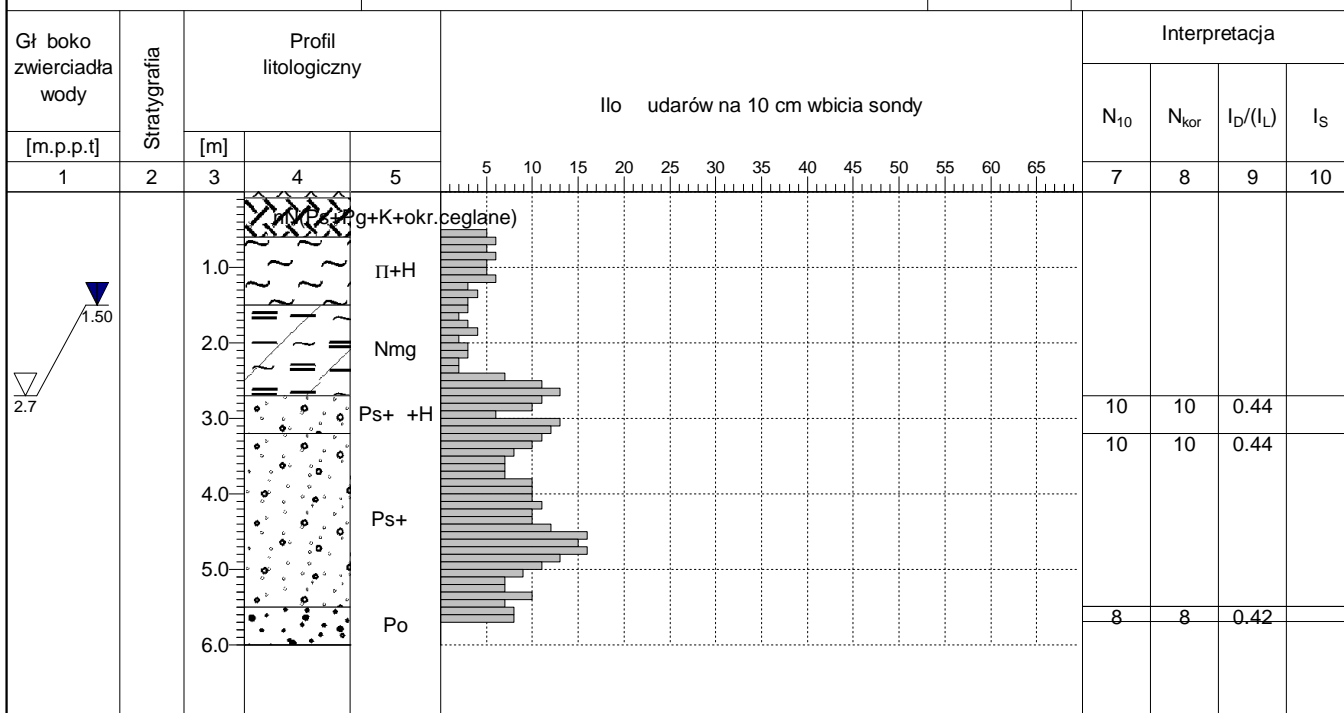
Zleceniodawca: TEL Biuro Architektoniczne
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M.Małuszyński
Nadzór geologiczny: mgr inż. K. Nowak

Typ sondy: DPL

Rz. dna: 135.90 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data sondowania: 25-01-2024



Łódź, 31.01.2024

Zestawienie wyników badań próbek gruntów

Temat: Rawa Mazowiecka, ul. Zamkowa.

Tabela nr 1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych .

Lp	Numer otworu	Głębokość [m]	Nazwa próbki wg. laboratorium	Wilgotność naturalna W _n [%]	Granica plastyczności W _p [%]	Granica płynności W _L [%]	Wskaźnik plastyczności I _p	Stopień plastyczności I _L	Straty wagowe przy prażeniu I _{om} [%]	Opis makroskopowy
1	1	1,00	P24010228	77,56					8,4	Nmg, c.brąz.-cz., w clOr, c.brąz.-cz., w
2	1	1,70	P24010230	115,72					13,8	Nmg, czarny, w clOr, czarny, w
3	2	1,00	P24010231	50,47					6,1	Nmg, c.brąz., w clOr, c.brąz., w
4	2	2,20	P24010229	79,62					11,8	Nmg, czarny, w clOr, czarny, w
5	2	4,00	P24010232						0,6	Ps + H, c.brąz., nw ormSa, c.brąz., nw

Badania wykonała i zestawiała:



Dominika Janiak



GEO-MI Pracownia Geologiczna

Michał Małuszyński

Łódź, ul. Grażyny 16, lok. 14

Oznaczenie uziarnienia gruntu metodą analizy sitowej
zgodnie z normą PN-EN ISO 17892-4:2017-01

karta badania:

temat: Rawa Mazowiecka, ul. Zamkowa

data rozpoczęcia badań: 29-01-2024

data zakończenia badań: 31-01-2024

otwór badawczy: 2

głębokość pobrania: 4.00 m

nazwa próbki wg klienta: -

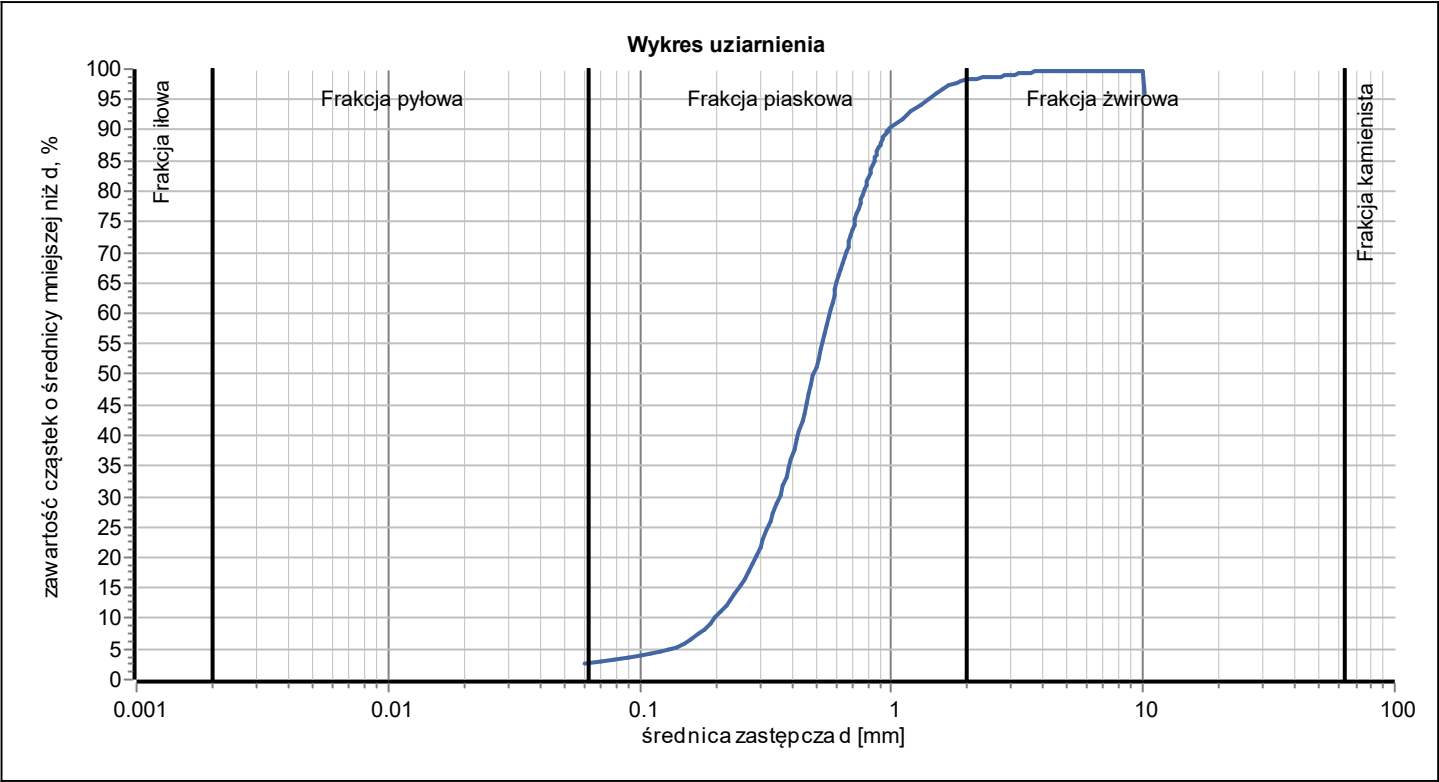
nazwa próbki wg lab.: P24010232

Masa próbki, g: 300,00

Analiza sitowa

Wymiar oczek sita, mm	Masa pozostałości na sicie, g	Masa skorygowana na sicie, g	Zawartość, %	Suma ziaren przechodz., %
6	0,60	0,60	0,20	99,80
4	0,40	0,40	0,13	99,67
2	4,10	4,10	1,37	98,30
1	23,30	23,30	7,77	90,53
0,63	70,10	70,10	23,37	67,17
0,2	171,40	171,40	57,13	10,03
0,125	16,00	16,00	5,33	4,70
0,063	5,70	5,70	1,90	2,80
0	8,40	8,40	2,80	0,00
Suma:	300,00	300,00		

Rodzaj gruntu wg analizy:	mSa		
Wyniki obliczeń średnic zastępczych: d ₁₀ 0,20 mm d ₂₀ 0.28 mm d ₃₀ 0.35 mm d ₅₀ 0.50 mm d ₆₀ 0.58 mm C _U = 2.9 [-] C _C = 1.1 [-]	Wsp. filtracji wg wzoru Seelheima k		
	m/s	m/d	
	8.95*10 ⁻⁴	7.74*10 ¹	
	Wsp. filtracji wg wzoru amerykańskiego k		
	m/s	m/d	
	1.73*10 ⁻⁴	1.49*10 ¹	
	Wyniki oznaczeń zawartości frakcji		
d, mm	> 2,0	> 0,63	> 0,2
Zawartość frakcji, %	1,70	32,83	89,97



Badanie wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak