

# Opinia Geotechniczna i Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego

dla zadania pn.: przebudowa drogi powiatowej nr 2313E  
(dz. 227, obręb Ochle)

## **Lokalizacja:**

Ochle - dz. nr 227  
gm. Widawa  
pow. łaski  
woj. łódzkie

## **Zleceniodawca:**

Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg  
Żar 34b  
97-415 Kluki

## **Opracowała:**

mgr inż. Anna Rzempowska  
VII-1822

kwiecień 2024 r.

SPIS TREŚCI.....	1
1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA .....	2
1.1. Podstawa opracowania .....	2
1.2. Przedmiot opracowania .....	2
1.3. Cel i zakres opracowania.....	2
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	3
3. PRZEBIEG BADAŃ .....	3
3.1. Prace geodezyjne .....	3
3.2. Wiercenia i badania terenowe .....	3
3.3. Badania laboratoryjne.....	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.....	8
6.1. Przepisy prawne .....	8
6.2. Normy państwowe i branżowe .....	8
6.3. Literatura .....	9

#### **ZAŁĄCZNIKI:**

Załącznik nr 1	Tabela parametrów geotechnicznych
Załącznik nr 2	Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
Załącznik nr 3.1-3.4	Profile otworów badawczych w skali 1:50
Załącznik nr 4.1-4.5	Wyniki badań laboratoryjnych próbek gruntu

## 1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

### 1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą Opinię Geotechniczną i Dokumentację Badań Podłoża Gruntowego opracowano w firmie **GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Maluszyński**, na zlecenie firmy: **Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg, Żar 34b, 97-415 Kluki**.

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, dla zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 2313E (dz. 227, obręb Ochle).

### 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 i jakościowego i ilościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej opinii 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,
- grup nośności podłoża nawierzchni.

## 2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Przedmiotowy obszar badań zlokalizowany jest wzdłuż drogi powiatowej nr 2313E, na działce o nr ew. 227, w obrębie Ochle (gm. Widawa, pow. łaski, woj. łódzkie). Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na mapie dokumentacyjnej, stanowiącej załącznik nr 2.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Kotliny Szczercowskiej (318.23)** – regionie o krajobrazie równinnym, położonym w środkowej Polsce, w okolicy Bełchatowa, w południowo-wschodniej części Niziny Południowowielkopolskiej. Region zajmuje obszar o powierzchni 604 km<sup>2</sup> pomiędzy Wysoczyzną Bełchatowską na południu i wschodzie, a Wysoczyzną Łaską na północy. Na zachodzie sąsiaduje z Międzyrzeczem Pysznym i Niecieczy, Wysoczyzną Złoczewską i Kotliną Sieradzką. Jest to kotlinowate zagłębienie, którego oś stanowi dolina Widawki przepływającej z południowego wschodu na północny zachód. Wysokości bezwzględne w centralnej części kotliny wynoszą 160–170 m.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest zróżnicowana. Rzędne wysokościowe otworów badawczych wynoszą 159,70-164,10 m n.p.m.

## 3. PRZEBIEG BADAŃ

### 3.1. Prace geodezyjne

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

### 3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 04.04.2024 r. Odwiercono 2 otwory badawcze o głębokości 1,5 m oraz 3 otwory badawcze o głębokości 4,0 m. Łączny metrażu wynosi 15,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojezdnej wiertnicy mechanicznej WSG-80, pod nadzorem geologicznym mgr inż. Michała Małuszyńskiego.

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 14688-1:2018-5. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2: 2018-5. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;

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

### 3.3. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne wykonano na wybranych próbkach gruntów spoistych o naturalnej wilgotności (NW) oraz na wybranych próbkach gruntów niespoistych o naturalnym uziarnieniu (NU).

Zakres badań obejmował:

- liczba pobranych próbek gruntów spoistych: 3
- liczba pobranych próbek gruntów niespoistych: 1
- analiza makroskopowa – 4
- wilgotność naturalna – 3
- granice: płynności i plastyczności – 3
- analiza granulometryczna - 1

Badania laboratoryjne gruntów prowadzono zgodnie z PN-EN 1997-2 oraz PN-EN ISO 14688-1 i 2. Uzyskane wyniki przedstawiono w Załączniku nr 4.1-4.5.

## 4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

### 4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 1,5 – 4,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża czwartorzędowego. Reprezentują je grunty:

- holocenijskie – grunty antropogeniczne (**Q<sub>hn</sub>**)
- czwartorzęd nierozdzielony – osady piaszczyste (**Q<sub>f</sub>**)
- plejstocenijskie - gliny zwałowe (**Q<sub>pg</sub>**)

**grunty antropogeniczne** – reprezentowane są przez warstwy konstrukcyjne istniejącej nawierzchni, w skład której wchodzi: warstwa asfaltowa o miąższości 0,07- 0,10 m i podbudowa z kruszywa łamanego lub bruku, o łącznej miąższości 0,18 – 0,28 m.

W otworach nr 1 i nr 5, poniżej warstw konstrukcyjnych nawierzchni, stwierdzono dodatkowo piaszczyste nasypy budowlane

**osady piaszczyste** – grunty te zalegają bezpośrednio pod gruntami antropogenicznymi w otworach nr 1, 3 i 4. Ich miąższość w otworze nr 4 wynosi 2,14 m, zaś w pozostałych otworach ich spągu nie przewiercono. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piaski drobne próchniczne i piaski średnie.

**gliny zwałowe** – stwierdzono je w otworach nr 2-5 na głębokości 0,35-2,4 m p.p.t. W większości przypadków wierceniami do głębokości 1,5-4,0 m p.p.t. ich spągu nie przewiercono. Litologicznie wykształcone są jako gliny piaszczyste.

#### 4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań do głębokości 1,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód podziemnych w otworach nr 1 i nr 4. Zwierciadło swobodne nawiercono na głębokości 1,4-1,5 m p.p.t.

#### 4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić dwie serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). Zostały one ujęte w warstwy geotechniczne (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, określone na podstawie badań makroskopowych i badań laboratoryjnych, metodami A, B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia  $I_D$ , natomiast dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności  $I_L$ . Pod względem konsolidacji grunty serii II należą do grupy B (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Załączniku nr 1**.

#### Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

##### - I seria – osady piaszczyste

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez **piaski drobne próchniczne i piaski średnie**. Pod względem własności filtracyjnych grunty te należą do

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

**W obrębie serii I wydzielono dwie warstwy geotechniczne:**

- **IA** – reprezentowana jest przez **piaski drobne próchniczne**. Są to utwory wilgotne i wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)}=0,40$ .

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

**- II seria –gliny piaszczyste**

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste**. Pod względem własności filtracyjnych grunty te należą do **bardzo słabo przepuszczalnych**, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  dla glin piaszczystych wynoszącej  $10^{-8}$  -  $10^{-7}$  m/s.

**W obrębie serii II wydzielono jedną warstwę geotechniczną:**

- **II** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste**. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej, obliczonej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)}=0,16$ .

*Do warstw geotechnicznych nie włączono występującej od powierzchni terenu warstwy gruntów antropogenicznych.*

**5. WNIOSKI**

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 1,5-4,0 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne**.
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, oraz założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.



3. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które przedstawiono w Załączniku nr 1.
4. Nawiercone grunty należą do dwóch serii litologiczno-genetycznych. Grunty warstwy IB i serii II posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowić dogodne podłoże budowlane.
5. Grunty warstwy IA posiadają obniżone wartości parametrów geotechnicznych z uwagi na domieszki cz. organicznych.
6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 1,5 -4,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych (patrz rozdz. 4.2).
7. Warunki wodne na dokumentowanym obszarze oceniono na podstawie rozporządzenia [3]. Przyjęto jednocześnie, że zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. W rejonie inwestycji występują na ogół dobre warunki wodne, wyjątek stanowi rejon otworu nr 1 i nr 4, gdzie warunki określono jako przeciętne.
8. Grupy nośności podłoża nawierzchni przyjęto na podstawie danych z wierceń, oraz zgodnie z poziomem wód podziemnych występującym w okresie badań. Przyjmowanie grup nośności dla potrzeb projektowania nawierzchni uzależnione jest od występujących rodzajów gruntów podłoża oraz stwierdzonych warunków wodnych rozpoznanych do właściwej głębokości. Przyporządkowanie poszczególnych warstw geotechnicznych do grup nośności podłoża przedstawiono w Załączniku nr 3.
9. Należy pamiętać że wprowadzone w 2015 r. zmiany rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [2], zniósł wymóg wyznaczania grup nośności i spowodowały konieczność obliczania nośności podłoża, na których będzie realizowana inwestycja. Dlatego przedstawione w niniejszym opracowaniu przyporządkowania należy traktować jako orientacyjne.
10. Podczas prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. 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.
11. 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.



12. Projektowane roboty ziemne należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo – wodnych.

## **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).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. ( Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430).
- [3]. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie ( Dz.U. 2016 poz. 124).

### **6.2. Normy państwowe i branżowe**

- [4]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [5]. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1 Zasady ogólne
- [6]. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [7]. PN-EN ISO 14688-1:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.
- [8]. PN-EN ISO 14688-2:2018-05. Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania
- [9]. 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.
- [9]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [10]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [11]. PN-S-02205- 1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### 6.3. Literatura

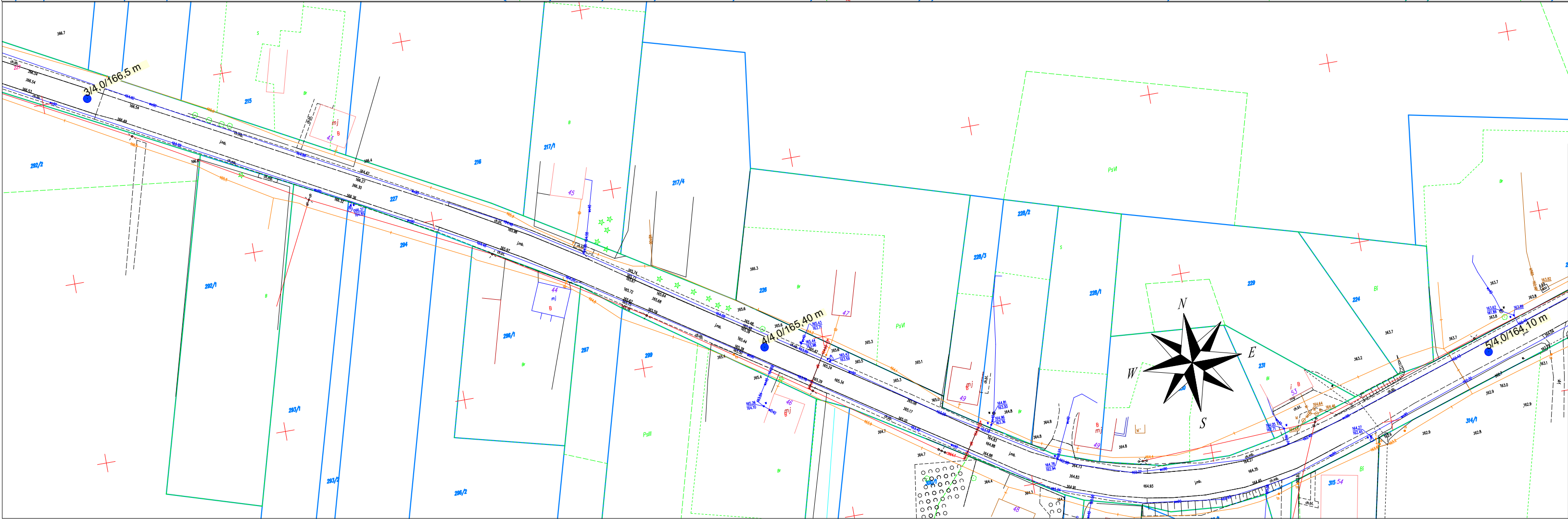
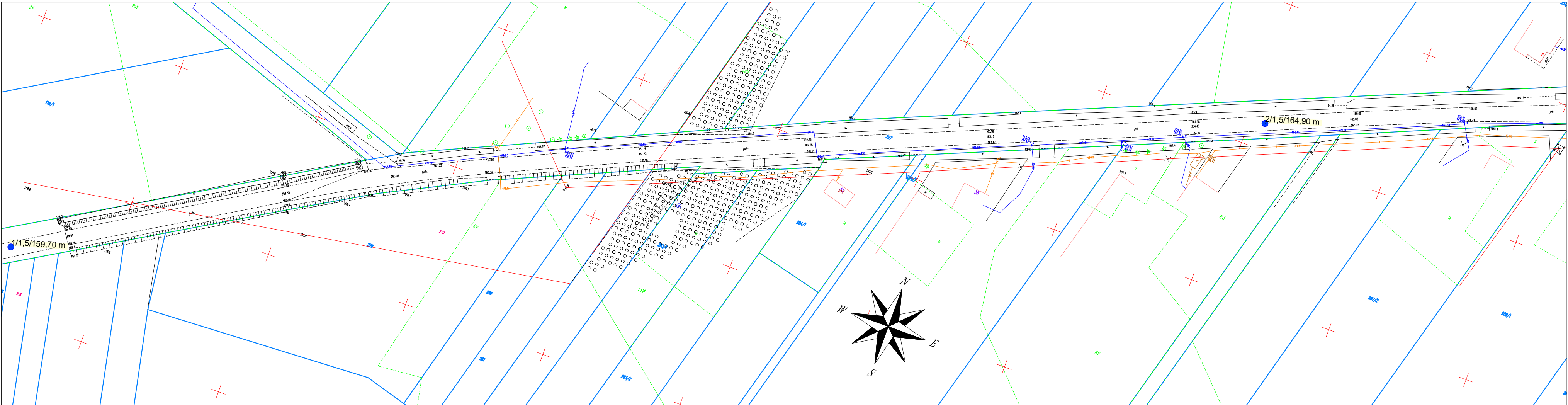
- [12]. Jermołowicz P., „Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie”, Warszawa 2015 r.
- [13]. Pazdro Z., „Hydrogeologia ogólna” Wydanie III uzupełnione, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.

**Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych**

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m <sup>3</sup> ]	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]		
			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$					$E_0^{(n)}$	$M_0^{(n)}$		
IA	PdH [orfSa]		0,40	-	w-16,0 nw-24,0	1,75 1,90	29,9	-	38,3	51,2	0,80	1±0,10
IB	Ps [mSa]	-	0,50	-	w-14,0 nw-22,0	1,85 2,00	33,0	-	79,9	94,7	0,90	1±0,10
II	Gp, Pg [clsSaSi, clSa]	B	-	0,16 <sup>A</sup>	14,39 <sup>A</sup>	2,20	19,0	33,1	31,0	40,1	0,75	1±0,10

w- grunt wilgotny

<sup>A</sup>— parametry obliczone na podstawie badań laboratoryjnych  
pozostałe parametry - parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;



Objaśnienia:			
	- lokalizacja otworów badawczych		
1/1,5/159,70 m -nr otworu /głębokość [m p.p.t.]/rzędna terenu [m n.p.m.]			
Zleceniodawca:	Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg Żar 34b 97-415 Kluki		
Wykonawca:	GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Grażyny 16 lok.14, 93-309 Łódź		
Zadanie inwestycyjne:	Przebudowa drogi powiatowej nr 2313E (dz. 227, obręb Ochle)		
Nazwa opracowania:	Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego		
Tytuł rysunku:			
Mapa dokumentacyjna			
Imię i Nazwisko:	Branża/nr uprawnień:	Podpis:	
Geolog:	mgr inż. Anna Rzempowska	geologia VII-1822	
Skala:	Data:		Nr rysunku:
1:1000	04.2024		2

Rejon: DP nr 2313, dz. 227  
Miejscowo : Ochle  
Gmina: Widawa  
Powiat: łaski  
Województwo: łódzkie



Zleceniodawca: Karolina Mamos  
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M.Małuszy ski  
Nadzór geologiczny: mgr in . M.Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczny


Rz dna: 159.70 m n.p.m.


Skala 1 : 50

Data wiercenia: 04-04-2024

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 geotechniczna	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		1.0		0.09	Nawierzchnia asfaltowa,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-		w		G1
				0.25	Podbudowa z kruszywa łamanego, nasyp budowlany, ółty	KL	Kruszywo łamane					
				1.00	piasek drobny próchniczny,	nB(Ps)	Grunty antropogeniczne, ółte	Mg				
				1.50		PdH	Piasek drobny z gruntami organicznymi	orfSa	szg	w/m	IA	G2

### Profil numer 2 Rz dna: 164.90 m n.p.m. Data: 04-04-2024

		1.0		0.10	Nawierzchnia asfaltowa,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-		tpl	mw	II	G4
				0.35	Podbudowa z kruszywa łamanego,	KL	Kruszywo łamane						
				0.50	piasek gliniasty, br zowy	Pg	Piasek z ítem, br zowy	clSa					
				1.50	głina piaszczysta, br zowa	Gp	Pył z piaskiem i ítem, br zowy	clsaSi					

Gł boko zwiernadła 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 geotechniczna	Gi		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		1.0 2.0 3.0 4.0		0.07	Nawierzchnia asfaltowa, bruk,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-						
			0.35	głina piaszczysta, br zowa	-	Bruk								
								Gp	Pył z piaskiem i łem, br zowy					
							3.90 4.00	piasek redni, br zowy na pograniczu piasku drobnego	Ps/Pd	Piasek redni, br zowy/Piasek drobny	fSa/mSa	szg	w	IB

Rejon: DP nr 2313, dz. 227  
Miejscowo : Ochle  
Gmina: Widawa  
Powiat: łaski  
Województwo: łódzkie









Zlecienniodawca: Karolina Mamos  
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M.Małuszy ski  
Nadzór geologiczny: mgr in . M.Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 165.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 04-04-2024

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 geotechniczna	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 1.4 1.40		 1.0 2.0 3.0 4.0		0.09	Nawierzchnia asfaltowa, bruk,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-				
				0.26	piasek drobny próchniczny,	-	Piasek drobny z gruntami organicznymi					
				1.40	piasek redni, br zowy	PdH	Piasek redni, br zowy	orfSa	szg	w	IA	G2
				2.40	glina piaszczysta, br zowa	Ps	Piasek redni, br zowy	mSa		nw	IB	G1
				2.40	glina piaszczysta, br zowa	Gp	Pył z piaskiem i iłem, br zowy	clsaSi	tpl	mw	II	G4
				4.00								





KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.4

Profil numer 5

Wiertnica: WGS80

Rejon: DP nr 2313, dz. 227  
Miejscowo : Ochle  
Gmina: Widawa  
Powiat: łaski  
Województwo: łódzkie


Zleceniodawca: Karolina Mamos  
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M.Małuszy ski  
Nadzór geologiczny: mgr in . M.Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 164.10 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 04-04-2024

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 geotechniczna	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
				0.10 0.28 0.80 3.10 4.00	Nawierzchnia asfaltowa, bruk, nasyp budowlany, ółty  głina piaszczysta, br zowa z dom. cz. org.  głina piaszczysta, szara	WA - nB(Ps)  Gp+H  Gp	Nawierzchnia asfaltowa Bruk  Grunty antropogeniczne, ółte  Pył z piaskiem i ítem, br zowy z gruntami organicznymi  Pył z piaskiem i ítem, szary	-  Mg  orclsaSi  clsaSi	  tpl	  w  mw	  II	  G1  G4

Łódź, 08.04.2024

**Zestawienie wyników badań próbek gruntów**

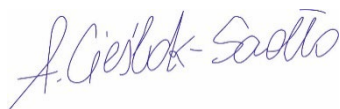
**Temat:** Ochle.

Tabela nr 1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych .

Lp	Numer otworu	Głębokość [m]	Nazwa próbki wg. laboratorium	Wilgotność naturalna W <sub>n</sub> [%]	Granica plastyczności W <sub>p</sub> [%]	Granica płynności W <sub>L</sub> [%]	Wskaźnik plastyczności I <sub>p</sub>	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Straty wagowe przy prażeniu I <sub>om</sub> [%]	Opis makroskopowy
1.	2	0,90	P24040308	13,55	11,36	27,02	15,66	0,14		<b>Gp, brąz., mw, tpi,</b> sasiCl, brąz., mw, tpi,
2.	3	2,00	P24040310	13,48	11,26	29,48	18,22	0,12		<b>Gp + Ż, brąz., mw, tpi,</b> grsasiCl, brąz., mw, tpi,
3.	4	2,00	P24040311							<b>Ps, j.brąz., nw,</b> mSa, j.brąz., nw,
4.	5	1,60	P24040309	16,15	13,84	24,15	10,31	0,22	1,2	<b>Gp + Ż + H, brąz., mw, tpi,</b> orgrsasiCl, brąz., mw, tpi,

Badania wykonała i zestawiała:

Anna Cieślak - Sadło



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

karta badania:

otwór badawczy: 2

temat: Ochle

głębokość pobrania, m: 0,90

nazwa próbki wg lab.: P24040309

data rozpoczęcia badań: 04-04-2024

nazwa próbki wg klienta: 2

data zakończenia badań: 08-04-2024

### Wilgotność początkowa

$m_t$ , g	$m_{mt}$ , g	$m_{st}$ , g	w, %	$w_{sr} = w_p$ , %	błąd, %
35,77	124,73	114,21	13,41	13,55	2,12
47,91	145,52	133,76	13,70		

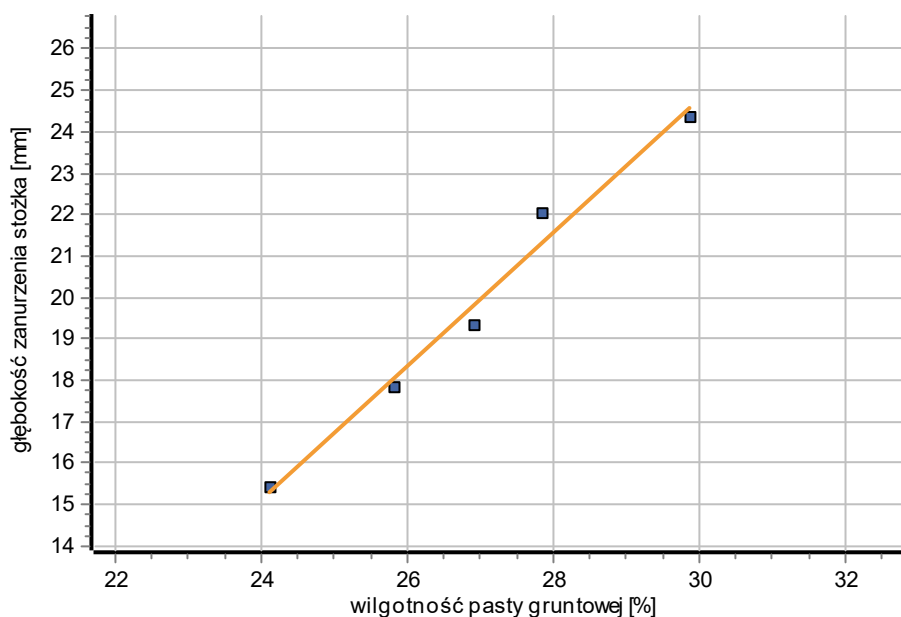
### Granica plastyczności

$m_t$ , g	$m_{mt}$ , g	$m_{st}$ , g	w, %	$w_{sr} = w_p$ , %	błąd, %
27,42	30,55	30,23	11,39	11,36	0,50
27,43	31,46	31,05	11,33		

### Granica płynności oznaczana metodą penetrometru stożkowego

Głębokość zanurzenia stożka, mm	$m_t$ , g	$m_{mt}$ , g	$m_{st}$ , g	w, %
15,44	27,42	39,46	37,12	24,12
17,88	24,79	38,97	36,06	25,82
19,35	26,82	44,04	40,39	26,90
22,07	26,42	44,05	40,21	27,85
24,40	30,98	49,16	44,98	29,86

### Wykres zależności głębokości zanurzenia stożka penetrometru od wilgotności pasty gruntowej



Stan gruntu: twardoplastyczna

Wilgotność naturalna  $w_n$ , % = 13,55

Wskaźnik plastyczności  $I_p$ , % = 15,66

Granica płynności  $w_L$ , % = 27,02

Granica plastyczności  $w_p$ , % = 11,36

Stopień plastyczności  $I_L$  = 0,14

Wskaźnik konsystencji  $I_C$  = 0,86

Badanie wykonał: Dominika Janiak

Badanie sprawdził: Anna Cieślak - Sadło

Badanie autoryzował: Anna Cieślak - Sadło

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

karta badania:

otwór badawczy: 3

temat: Ochle

głębokość pobrania, m: 2,00

nazwa próbki wg lab.: P24040310

data rozpoczęcia badań: 04-04-2024

nazwa próbki wg klienta: 3

data zakończenia badań: 08-04-2024

#### Wilgotność początkowa

$m_t$ , g	$m_{mt}$ , g	$m_{st}$ , g	w, %	$w_{sr} = w_p$ , %	błąd, %
52,83	162,24	149,09	13,66	13,48	2,74
39,47	142,01	129,98	13,29		

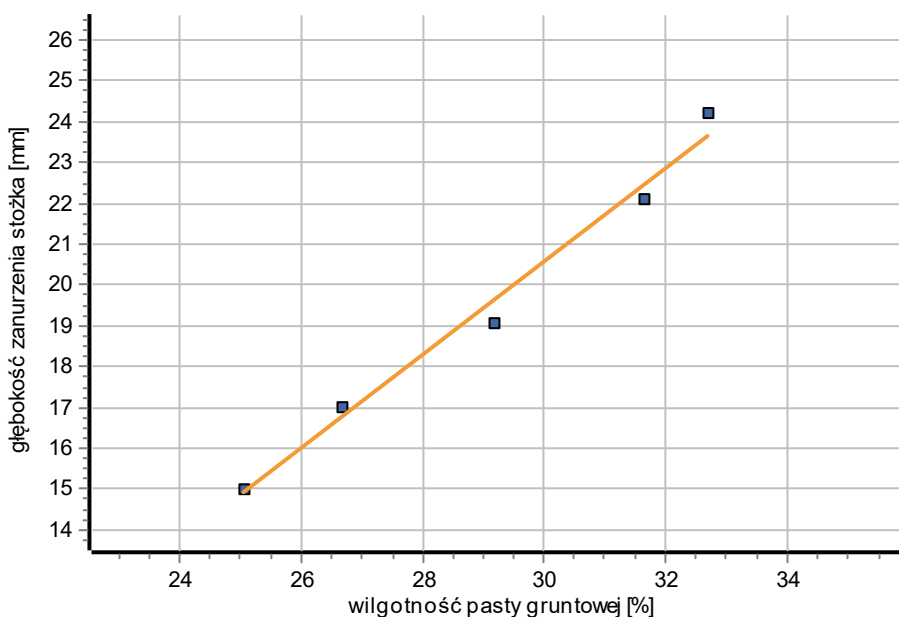
#### Granica plastyczności

$m_t$ , g	$m_{mt}$ , g	$m_{st}$ , g	w, %	$w_{sr} = w_p$ , %	błąd, %
26,78	31,46	30,99	11,16	11,26	1,70
30,31	36,00	35,42	11,35		

#### Granica płynności oznaczana metodą penetrometru stożkowego

Głębokość zanurzenia stożka, mm	$m_t$ , g	$m_{mt}$ , g	$m_{st}$ , g	w, %
15,00	26,11	42,93	39,56	25,06
17,04	26,89	46,42	42,31	26,65
19,11	28,19	41,52	38,51	29,17
22,10	28,83	45,60	41,57	31,63
24,21	28,35	45,00	40,90	32,67

#### Wykres zależności głębokości zanurzenia stożka penetrometru od wilgotności pasty gruntowej



Stan gruntu: twardoplastyczna

Wilgotność naturalna  $w_n$ , % = 13,48

Wskaźnik plastyczności  $I_p$ , % = 18,22

Granica płynności  $w_L$ , % = 29,48

Granica plastyczności  $w_p$ , % = 11,26

Stopień plastyczności  $I_L$  = 0,12

Wskaźnik konsystencji  $I_C$  = 0,88

Badanie wykonał: Dominika Janiak

Badanie sprawdził: Anna Cieślak - Sadło

Badanie autoryzował: Anna Cieślak - Sadło

*D. Janiak*
*A. Cieślak-Sadło*



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: Ochle

data rozpoczęcia badań: 04-04-2024

data zakończenia badań: 08-04-2024

otwór badawczy: 4

głębokość pobrania: 2,00 m

nazwa próbki wg klienta: 4

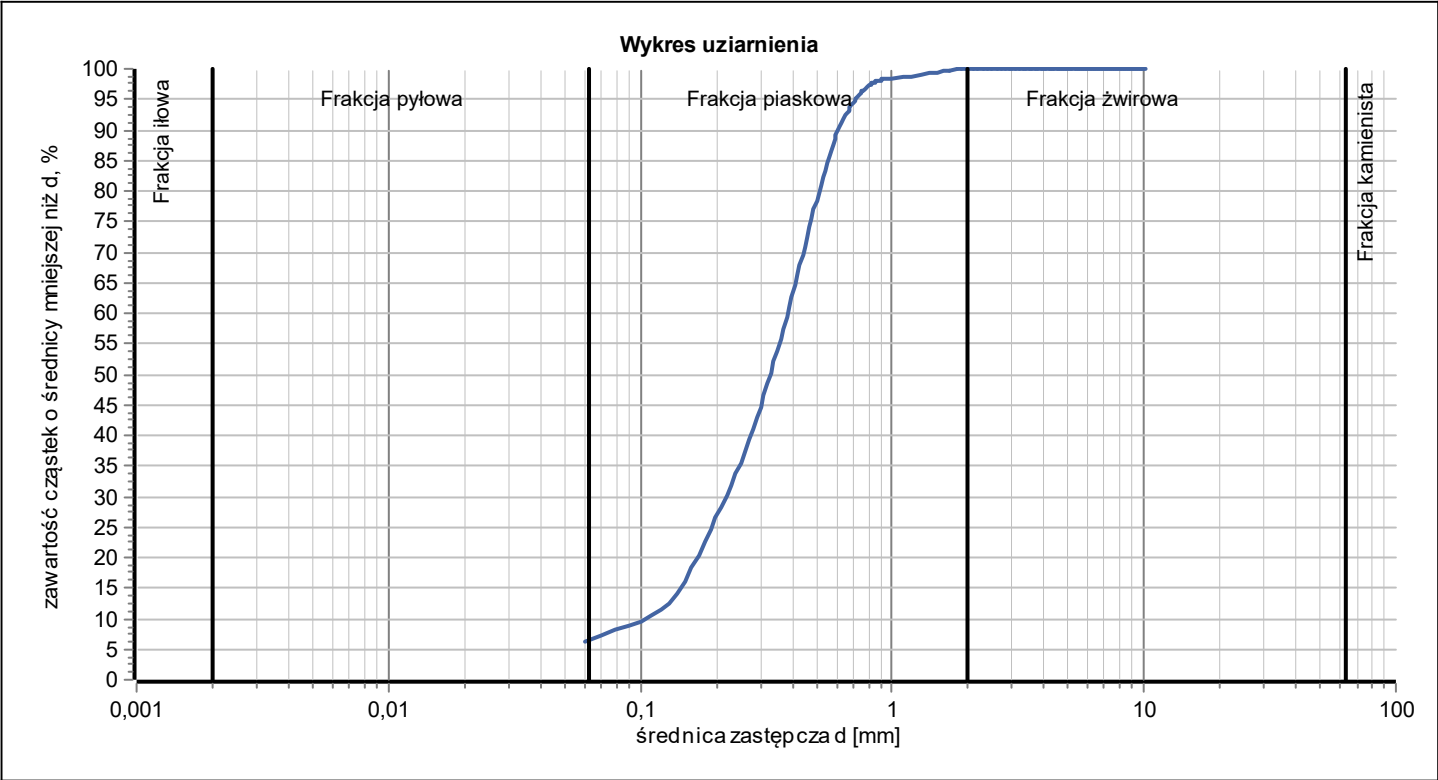
nazwa próbki wg lab.: P24040311

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., %
6,3	0,00	0,00	0,00	100,00
4	0,00	0,00	0,00	100,00
2	0,00	0,00	0,00	100,00
1	4,70	4,70	1,57	98,43
0,63	21,60	21,60	7,20	91,23
0,2	193,90	193,90	64,63	26,60
0,125	44,00	44,00	14,67	11,93
0,063	15,80	15,80	5,27	6,67
0	20,00	20,00	6,67	0,00
Suma:	300,00	300,00		

Rodzaj gruntu wg analizy:	mSa		
Wyniki obliczeń średnic zastępczych:  d <sub>10</sub> 0,10 mm  d <sub>20</sub> 0,17 mm  d <sub>30</sub> 0,22 mm  d <sub>50</sub> 0,36 mm  d <sub>60</sub> 0,42 mm  C <sub>U</sub> = 4,1 [-]  C <sub>C</sub> = 1,1 [-]	Wsp. filtracji wg wzoru Seelheima k		
	m/s	m/d	
	4,52*10 <sup>-4</sup>	3,90*10 <sup>1</sup>	
	Wsp. filtracji wg wzoru amerykańskiego k		
	m/s	m/d	
	5,42*10 <sup>-5</sup>	4,68*10 <sup>0</sup>	
	Wyniki oznaczeń zawartości frakcji		
d, mm	> 2,0	> 0,63	> 0,2
Zawartość frakcji, %	0,00	8,77	73,40



Badanie wykonał: Dominika Janiak

D. Janiak

Badanie sprawdził: Anna Cieślak - Sadło

Badanie autoryzował: Anna Cieślak - Sadło

A. Cieślak-Sadło

Wykonano programem "GeoLab"

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

karta badania:

otwór badawczy: 5

temat: Ochle

głębokość pobrania, m: 1,60

nazwa próbki wg lab.: P24040309

data rozpoczęcia badań: 04-04-2024

nazwa próbki wg klienta: 5

data zakończenia badań: 08-04-2024

#### Wilgotność początkowa

$m_t$ , g	$m_{mt}$ , g	$m_{st}$ , g	w, %	$w_{sr} = w_p$ , %	błąd, %
47,23	119,34	109,41	15,97	16,15	2,23
36,63	88,92	81,58	16,33		

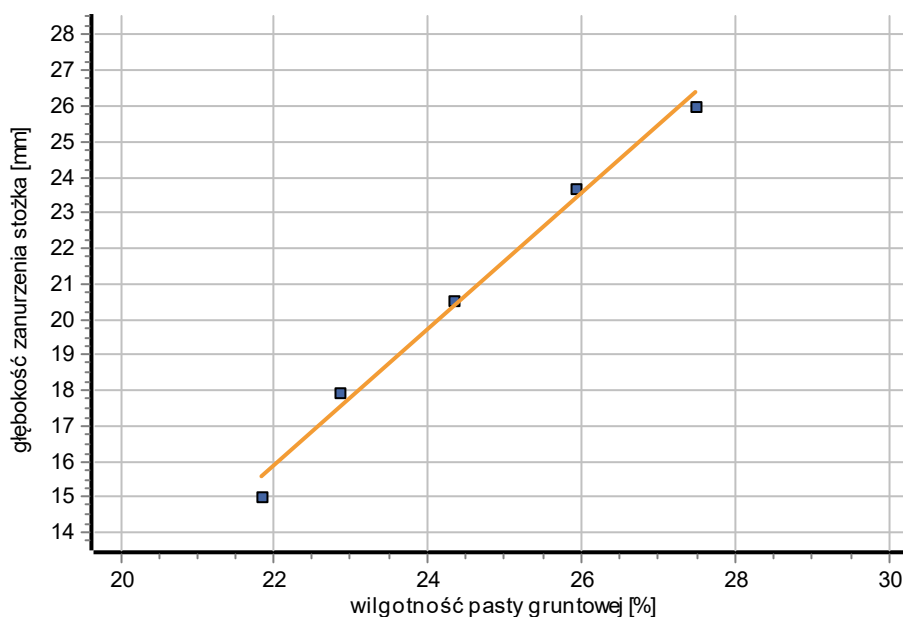
#### Granica plastyczności

$m_t$ , g	$m_{mt}$ , g	$m_{st}$ , g	w, %	$w_{sr} = w_p$ , %	błąd, %
27,14	30,56	30,14	14,00	13,84	2,30
25,84	28,83	28,47	13,69		

#### Granica płynności oznaczana metodą penetrometru stożkowego

Głębokość zanurzenia stożka, mm	$m_t$ , g	$m_{mt}$ , g	$m_{st}$ , g	w, %
15,00	28,25	39,69	37,64	21,83
17,92	26,89	40,44	37,92	22,85
20,56	27,13	39,45	37,04	24,32
23,69	29,36	43,30	40,43	25,93
25,99	29,67	41,59	39,02	27,49

#### Wykres zależności głębokości zanurzenia stożka penetrometru od wilgotności pasty gruntowej



Stan gruntu: twardoplastyczna

Wilgotność naturalna  $w_n$ , % = 16,15Wskaźnik plastyczności  $I_p$ , % = 10,31Granica płynności  $w_L$ , % = 24,15Granica plastyczności  $w_p$ , % = 13,84Stopień plastyczności  $I_L$  = 0,22Wskaźnik konsystencji  $I_C$  = 0,78

Badanie wykonał: Dominika Janiak

Badanie sprawdził: Anna Cieślak - Sadło

Badanie autoryzował: Anna Cieślak - Sadło