

## **Opinia Geotechniczna**

dla zadania pn.: Remont drogi powiatowej nr 4917E  
(dz. 495, 417, obręb Brody Emilianów)

### **Lokalizacja:**

Brody Emilianów - dz. nr 495 i 417  
gm. Sędziejowice  
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
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO .....	4
4.1. Budowa geologiczna .....	4
4.2. Warunki hydrogeologiczne .....	4
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw .....	4
5. WNIOSKI .....	5
6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	6
6.1. Przepisy prawne .....	6
6.2. Normy państwowe i branżowe .....	6
6.3. Literatura .....	7

#### **ZAŁĄCZNIKI:**

Załącznik nr 1	Tabela parametrów geotechnicznych
Załącznik nr 2	Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
Załącznik nr 3	Profile otworów badawczych w skali 1:50

## 1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

### 1.1. Podstawa opracowania

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

Opinię 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 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.: Remont drogi powiatowej nr 4917E, (dz. 495 i 417, obręb Brody Emilianów).

### 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 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 4917E, na działkach o nr ew. 417 i 495, w obrębie Brody Emilianów (gm. Sędziejowice, 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 **Wysoczyzny Łaskiej** (318.19) – mezoregionu fizycznogeograficznego w środkowej Polsce, stanowiącego południowo-wschodnią część Niziny Południowowielkopolskiej. Wysoczyzna Łaska jest denudacyjną równiną morenową o wysokości do 213 m n.p.m. W krajobrazie występują ciągi wydym śródlądowych oraz pagóry morenowe.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest zróżnicowana. Rzędne wysokościowe otworów badawczych wynoszą 155,00-157,20 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 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 każdy i o łącznym metrażu 3,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojedznej 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.

#### **4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO**

##### **4.1. Budowa geologiczna**

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

- holoceńskie – grunty antropogeniczne (**Qhn**)
- plejstocieńskie – osady piaszczyste (**Qpf**)

**grunty antropogeniczne** – reprezentowane są przez warstwy konstrukcyjne istniejącej nawierzchni, w której skład wchodzi: warstwa asfaltowa o miąższości 0,05 m i podbudowa z bruku o miąższości 0,10 – 0,12 m.

**osady piaszczyste** – grunty te zalegają bezpośrednio pod gruntami antropogenicznymi. Wierceniami do głębokości 1,5 m p.p.t. ich spągu nie przewiercono. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piaski drobne.

##### **4.2. Warunki hydrogeologiczne**

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań do głębokości 1,5 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wód podziemnych.

##### **4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw**

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić jedną serię litologiczno-genetyczną (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). 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, metodami 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 piaszczyste

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez **piaski drobne**. 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.

#### **W obrębie serii I wydzielono warstwę geotechniczną:**

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

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

### **5. WNIOSKI**

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 1,5 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 jednej serii litologiczno-genetycznej. Grunty tej serii posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowić dogodne podłoże budowlane.
5. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 1,5 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wód podziemnych.
6. 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 dobre warunki wodne.
7. 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.
8. 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.
  9. 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.

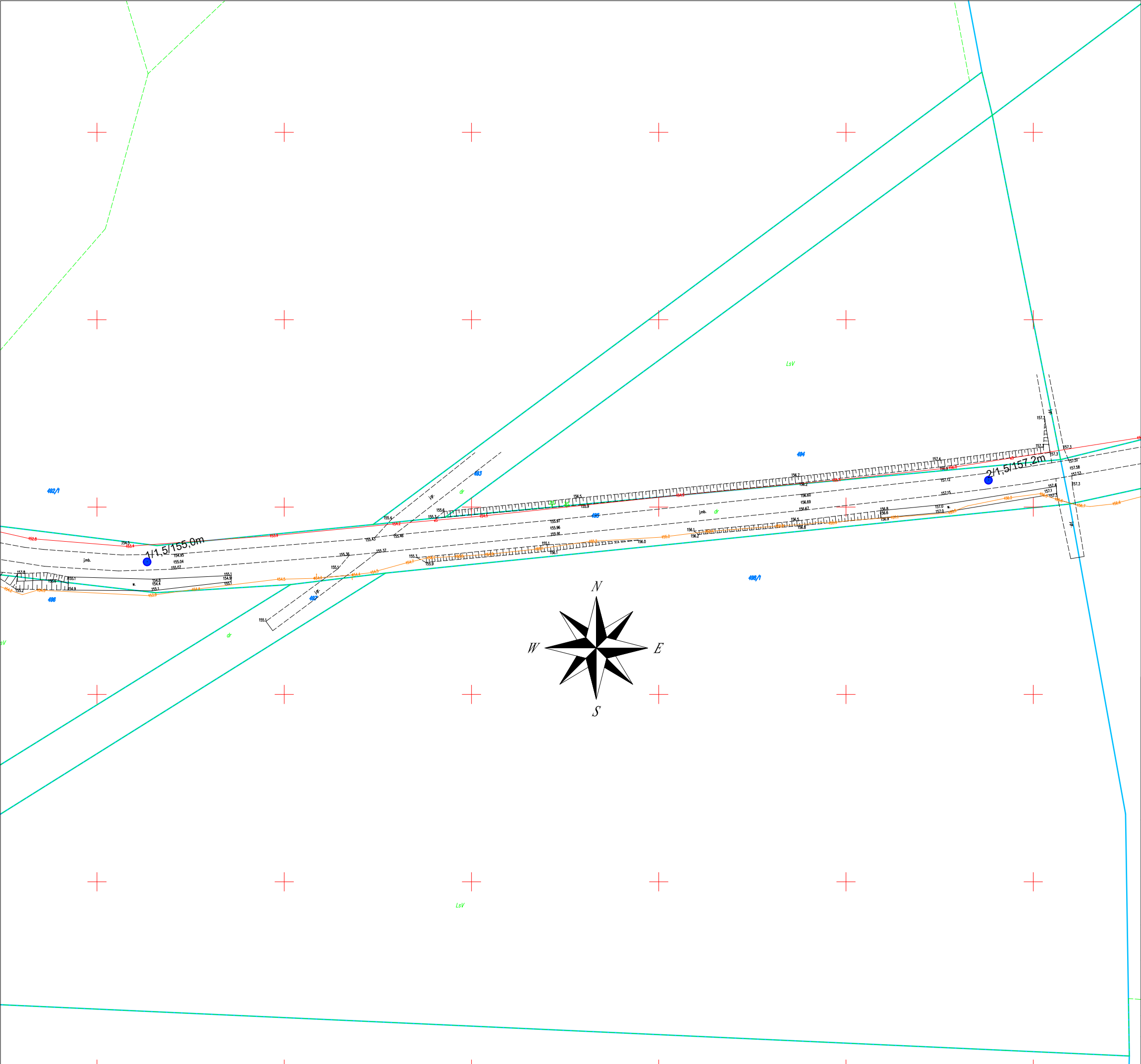


**Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych**


Nr warstwy	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m <sup>3</sup> ]	Kąt tarcia wewnętrzznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]		
			I <sub>p</sub> <sup>(n)</sup>	I <sub>L</sub> <sup>(n)</sup>					E <sub>0</sub> <sup>(n)</sup>	M <sub>0</sub> <sup>(n)</sup>		
I	Pd [fSa]	-	0,50	-	w-16,0	1,75	30,4	-	46,2	61,9	0,80	1±0,10

w- grunt wilgotny

parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;



<div>Objaśnienia:</div> <div><div></div>- lokalizacja otworów badawczych</div> <div><b>1/1,5/155,0 m</b> -nr otworu /głębokość [m p.p.t.]/rzędna terenu [m n.p.m.]</div>			
Zlecniodawca:		Karolina Mamos - Biuro projektowania dróg Żar 34b 97-415 Kluki	
Wykonawca:		GEO-MI Pracowania Geologiczna Michał Małuszyński ul. Grażyny 16 lok.14, 93-309 Łódź	
Zadanie inwestycyjne:		Remont DP 4917E (dz. 495 i 417, obręb Brody Emilianów)	
Nazwa opracowania:		Opinia geotechniczna	
Tytuł rysunku:		Mapa dokumentacyjna	
	Imię i Nazwisko:	Branża/nr uprawnień:	Podpis:
Geolog:	mgr inż. Anna Rzempowska	geologia VII-1822	<i>A. Rzempowska</i>
Skala:	1:1000	Data:	04.2024
Nr rysunku:			2

<div><div><div>GEO-MI</div><div>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</div></div></div>					<div><div>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</div><div>Profil numer 1</div></div>					<div>Zał.Nr: 3</div> <div>Wiertnica: WGS80</div>		
<div>Rejon: DP nr 4917 E, dz. 495 i 417</div> <div>Miejscowo : Brody - Emilianów</div> <div>Gmina: S dziejowice</div> <div>Powiat: łaski</div> <div>Województwo: łódzkie</div>					<div>Zleceniodawca: Karolina Mamos</div> <div>Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M.Małuszy ski</div> <div>Nadzór geologiczny: mgr in . M.Małuszy ski</div>			<div>System wiercenia: mechaniczny</div> <div>Rz dna: 155.00 m n.p.m.</div> <div>Skala 1 : 50</div> <div>Data wiercenia: 04-04-2024</div>				
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
			<div><div><div><div></div><div></div></div><div>0.05</div><div>0.17</div></div></div>		<div>Nawierzchnia asfaltowa, bruk, piasek drobny, ółty</div>	<div>WA</div> <div></div> <div>Pd</div>	<div>Nawierzchnia asfaltowa Bruk Piasek drobny, ółty</div>	<div>-</div> <div>fSa</div>	<div>szg</div>	<div>w</div>	<div>I</div>	<div>G1</div>
		1.0		1.50								
Profil numer 2 Rz dna: 157.20 m n.p.m. Data: 04-04-2024												
			<div><div><div><div></div><div></div></div><div>0.05</div><div>0.15</div></div></div>		<div>Nawierzchnia asfaltowa, bruk, piasek drobny, ółty</div>	<div>WA</div> <div></div> <div>Pd</div>	<div>Nawierzchnia asfaltowa Bruk Piasek drobny, ółty</div>	<div>-</div> <div>fSa</div>	<div>szg</div>	<div>w</div>	<div>I</div>	<div>G1</div>
		1.0		1.50								