

# **Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego**

dla zadania pn.: „Rozbudowa i budowa dróg: ul. Elektronicznej  
i Opornikowej w Piasecznie wraz z budową kanalizacji deszczowej,  
oświetlenia ulicznego i kanału technologicznego”

## **Lokalizacja:**

Piaseczno – ul. Elektroniczna, ul. Opornikowa  
gm. Piaseczno  
pow. piaseczyński  
woj. mazowieckie

## **Zlecniodawca:**

REM PROJEKT  
Marcin Łukasiewicz  
ul. Jana Brzechwy 16  
96 - 100 Skierniewice

## **Opracowali:**

mgr Tomasz Piwowarski  
VII-1521

mgr inż. Joanna Fyda

**Czerwiec 2021 r.**

SPIS TREŚCI.....	1
1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA .....	3
1.1. Podstawa opracowania .....	3
1.2. Przedmiot opracowania .....	3
1.3. Cel i zakres opracowania.....	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	4
3. PRZEBIEG BADAŃ .....	4
3.1. Prace geodezyjne .....	4
3.2. Wiercenia i badania terenowe .....	4
3.3. Badania laboratoryjne.....	5
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO .....	5
4.1. Budowa geologiczna .....	5
4.2. Warunki hydrogeologiczne .....	6
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw .....	6
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	8
6. WNIOSKI .....	9
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	10
7.1. Przepisy prawne .....	10
7.2. Normy państwowe i branżowe .....	10
7.3. Literatura .....	11

**ZAŁĄCZNIKI:**

Załącznik nr 1	Tabela parametrów geotechnicznych
----------------	-----------------------------------

**ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:**

Załącznik nr 2	Mapa lokalizacyjna w skali 1:15 000
Załącznik nr 3.1-3.4	Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
Załącznik nr 4.1-4.4	Profile otworów badawczych w skali 1:50
Załącznik nr 5	Wyniki badań laboratoryjnych 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: **REM PROJEKT Marcin Łukasiewicz**, z siedzibą pod adresem **ul. Jana Brzechwy 16, 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 i dokumentacja określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, dla potrzeb realizacji inwestycji, polegającej na rozbudowie i budowie dróg: ul. Elektronicznej i Opornikowej w Piasecznie wraz z budową kanalizacji deszczowej, oświetlenia ulicznego i kanału technologicznego.

### 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,
- grup nośności podłoża nawierzchni.

## 2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest wzdłuż ulic: Elektronicznej i Opornikowej w Piasecznie (gm. Piaseczno, pow. piaseczyński, woj. mazowieckie). Szczegółowa lokalizacja została przedstawiona na mapie lokalizacyjnej i dokumentacyjnej (Załącznik nr 2 i 3.1-3.4).

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Równiny Warszawskiej** (318.76) – mezoregionu fizycznogeograficznego w środkowo-wschodniej Polsce, stanowiącego centralną część Niziny Środkomazowieckiej. Mezoregion jest zdenudowanym płatem akumulacji lodowcowej położonym 20-30 m ponad lustrem wody Wisły z zaznaczonym stopniem erozyjnym ku wschodowi. Zachodnia krawędź regionu stanowiąca granicę z niższymi mezoregionami jest mało widoczna w terenie.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest lekko zróżnicowana. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wahają się w granicach rzędnych 105,9 – 108,7 m n.p.m.

## 3. PRZEBIEG BADAŃ

### 3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 4 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 i mają charakter orientacyjny.

### 3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 15.06.2021 r. Odwiercono 4 otwory badawcze o głębokości 5,0 – 7,0 m. Łączny metraż wynosi 22,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojezdnej wiertnicy mechanicznej H-15, pod nadzorem geologicznym mgr inż. Michała Małuszyńskiego.

Opis makroskopowy i klasyfikację przewierczanych 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 przewierczanych 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 spoistych o naturalnej wilgotności (NW). Zakres badań obejmował:

- liczba pobranych próbek gruntów spoistych: **2**
- analiza makroskopowa – **2 badania**
- wilgotność naturalna – **2 badania**
- granice konsystencji (płynności i plastyczności) – **2 badania**

Badania laboratoryjne gruntów prowadzono zgodnie z PN-EN 1997-2 oraz PN-EN ISO 14688-1 i 2. Uzyskane wyniki przedstawiono w Załączniku nr 5.

## 4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

### 4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 5,0 – 7,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują go grunty:

- holoceńskie – humus (**Qhh**), grunty antropogeniczne (**Qhn**),
- plejstocieńskie – osady piaszczyste (**Qpfg**), gliny zwałowe (**Qpg**).

W skład holocenu wchodzi:

**humus (Qhh)** – warstwę gleby o miąższości 0,3 m stwierdzono w otworze badawczym nr 3 w przypowierzchniowej części terenu.

**grunty antropogeniczne (Qhn)** – reprezentowane są przez ziemno-piaszczyste i gliniasto-ziemno-piaszczyste nasypy niekontrolowane, z domieszką żużlu i gruzu. Nawiercone zostały w otworach badawczych nr 1, 2 i 4, bezpośrednio od powierzchni terenu do głębokości 0,3 – 0,9 m p.p.t.

W skład plejstocenu wchodzi:

**osady piaszczyste (Qpfg)** – stwierdzone zostały w większości otworów badawczych z wyjątkiem otworu nr 1, bezpośrednio poniżej nasypów niekontrolowanych/humusu. Miąższość osadów piaszczystych w otworach nr 2 i 3 wynosi 0,9 – 1,1 m, natomiast w otworze nr 4 spąg tych osadów nie został osiągnięty. Litologicznie reprezentowane są przez piaski średnie i piaski drobne.

**gliny zwałowe (Qpg)** – nawiercone zostały w otworach badawczych nr 1-3, na gł. 0,5 – 1,8 m p.p.t. Miąższość glin zwałowych nie została określona, gdyż do głębokości wykonanych wierceń ich spagu nie osiągnięto. Litologicznie reprezentowane są przez gliny piaszczyste, zazwyczaj ze żwirem oraz piaski gliniaste.

#### 4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 5,0 – 7,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych w jednym z wykonanych otworów.

Zwierciadło swobodne nawiercono w otworze nr 4 na gł. 3,7 m p.p.t. (102,4 m n.p.m.).

Amplitudę wahań lustra wody szacuje się na  $\pm 0,5$  m. Wahania związane są z bezpośrednim zasilaniem przez opady atmosferyczne i wiosenne roztopy.

#### 4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić dwie serie litologiczno-genetyczne. 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 -  $I_D$ , a dla gruntów spoistych 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

W serii osadów znajdują się grunty mineralne rodzime niespoiste – litologicznie są to piaski średnie i piaski drobne. Pod względem własności filtracyjnych seria tych osadów należy do gruntów:

- średnio przepuszczalnych – dla piasków średnich, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $1-3 \times 10^{-4}$  m/s [13],
- mało przepuszczalnych – dla piasków drobnych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $10^{-5} - 10^{-4}$  m/s [13].

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

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

### - II seria – gliny zwałowe

Na zespół glin zwałowych składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez g gliny piaszczyste, zazwyczaj ze żwirem oraz piaski gliniaste. Pod względem własności filtracyjnych grunty należą do:

- słabo przepuszczalnych – dla piasków gliniastych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $10^{-7} - 10^{-6}$  m/s [13],
- bardzo słabo przepuszczalnych, dla glin piaszczystych o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $10^{-8} - 10^{-7}$  m/s [13].

#### W obrębie serii II wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

- **warstwa IIA** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste i piaski gliniaste**, mało wilgotne, w stanie twaroplastycznym, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,17$ .
- **warstwa IIB** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste**, mało wilgotne, w stanie zwartym, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = - 0,02$ .



*Do warstw geotechnicznych nie włączono występującego od powierzchni terenu humusu i nasypów niekontrolowanych.*

## 5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 5,0 – 7,0 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne**.

Nawiercone grunty należą do dwóch serii litologiczno-genetycznych. Grunty wszystkich serii charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i będą stanowić dobre podłoże budowlane.

Nasypy niekontrolowane są utworami nienośnymi i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego bez zastosowania odpowiednich wzmocnień.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 5,0 – 7,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych o zwierciadle swobodnym, w otworze nr 4 na gł. 3,7 m p.p.t.

Warunki wodne na dokumentowanym obszarze oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Przyjęto jednocześnie, że pobocze będzie utwardzone i szczelne oraz zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. Z uwagi na brak wód podziemnych do głębokości 2,0 m p.p.t., zaleca się przyjęcie dobrych warunków gruntowo wodnych.

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 na Załącznikach nr 4.1-4.4.

Należy pamiętać, że wprowadzone w 2015 r. zmiany rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [3], zniosły 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.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego.

## 6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 5,0 – 7,0 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. Zbadane grunty należą do dwóch serii litologiczno-genetycznych. Grunty wszystkich serii charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i będą stanowić dobre podłoże budowlane.
5. Nasypy niekontrolowane oraz humus należą do gruntów nienośnych i nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.
6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 5,0 – 7,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych, w otworze nr 4 na gł. 3,7 m p.p.t.
7. 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 warstwą gruntu niespoistego (piasku) lub chudego betonu..
8. 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 podziemnymi.

9. Projektowane roboty ziemne, należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo-wodnych .
10. W rozdziale 5 przedstawiono zasady przyporządkowania gruntów do grup nośności podłoża nawierzchni.

## **7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI**

### **7.1. 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).

### **7.2. Normy państwowe i branżowe**

- [4]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [5]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [6]. PN-EN ISO 14688-1:2018-05. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.
- [7]. PN-EN ISO 14688-2:2018-05. Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania
- [8]. PN-EN ISO 22476-2:2005 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe -Część 2: Sondowanie dynamiczne.
- [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.

- [10]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [11]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [12]. PN-S-02205- 1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### **7.3. Literatura**

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

**Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych**

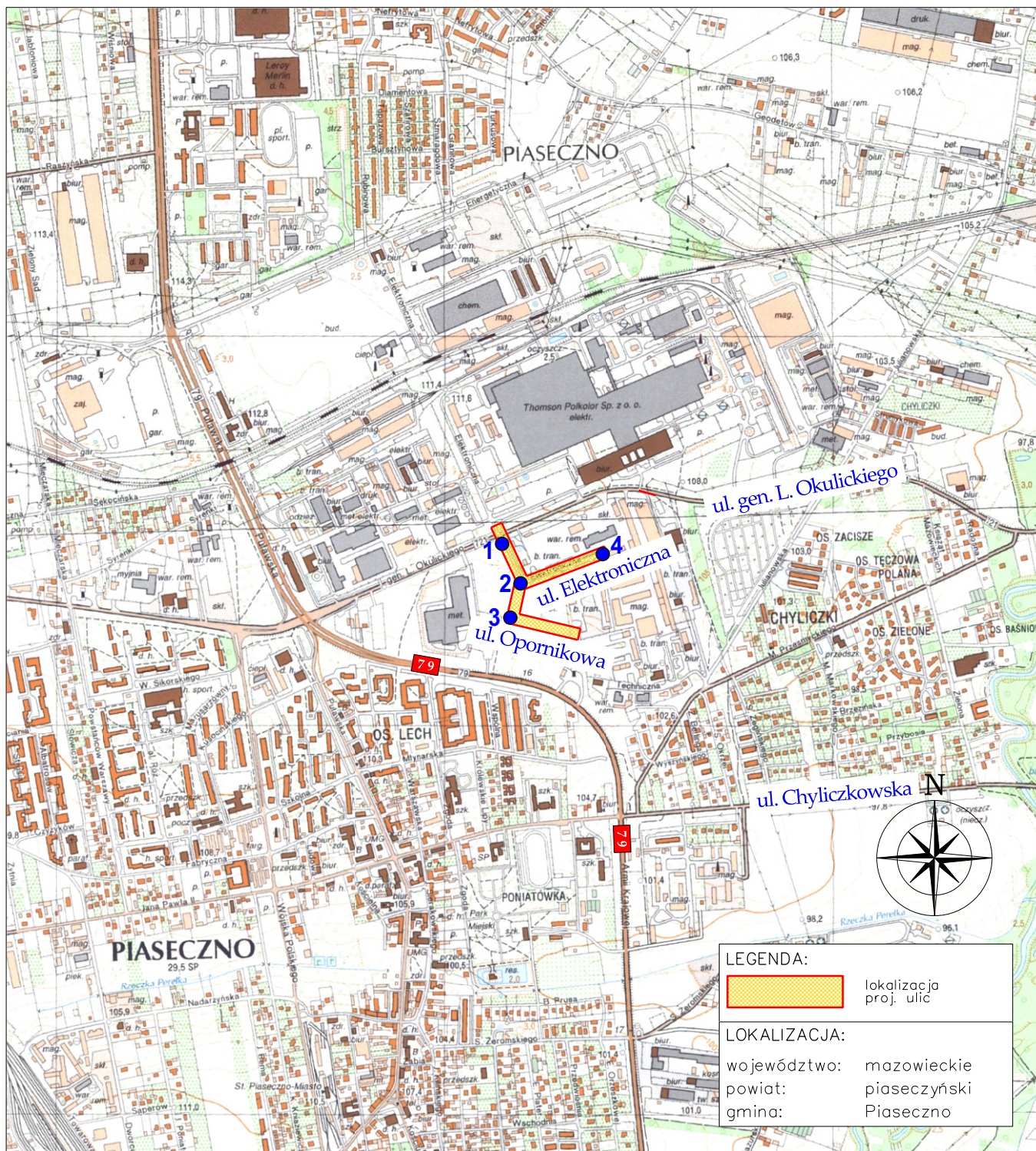
Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m <sup>3</sup> ]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]		
			I <sub>D</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>		
IA	Pd [FSa]	-	0,50	-	w-16,0	1,75	30,4	-	46,20	61,91	0,80	1±0,10
IB	Ps [MSa]	-	0,50	-	w-14,0 m-22,0	1,85 2,00	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10
IIA	Gp, Pg [clsSa, clSa]	B	-	0,17 <sup>A</sup>	12,72 <sup>A</sup>	2,15-2,20	18,8	32,68	30,27	39,82	0,75	1±0,10
IIB*	Gp [clsSa]		-	-0,02 <sup>A</sup>	10,35 <sup>A</sup>	2,20	22,0	40,00	49,98	65,77	0,75	1±0,10

w- grunt wilgotny, m-grunt mokry

<sup>A</sup> - parametry oznaczone metodą A na podstawie badań laboratoryjnych bez oznaczenia - parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;

\* parametry podane dla IL=0,00





## Zleceniodawca:

REM PROJEKT Marcin Łukasiewicz  
ul. Jana Brzechwy 16  
96 - 100 Skierniewice

Załącznik nr 2

Objaśnienia:

1

lokalizacja i numer otworu badawczego

Opracowała:

mgr inż. Joanna  
Fyda

**Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego**  
dla zadania pn.: „Rozbudowa i budowa dróg: ul. Elektronicznej  
i Opornikowej w Piasecznie wraz z budową kanalizacji deszczowej,  
oświetlenia ulicznego i kanału technologicznego”

Lokalizacja:

Piaseczno – ul. Elektroniczna, ul. Opornikowa

Data:

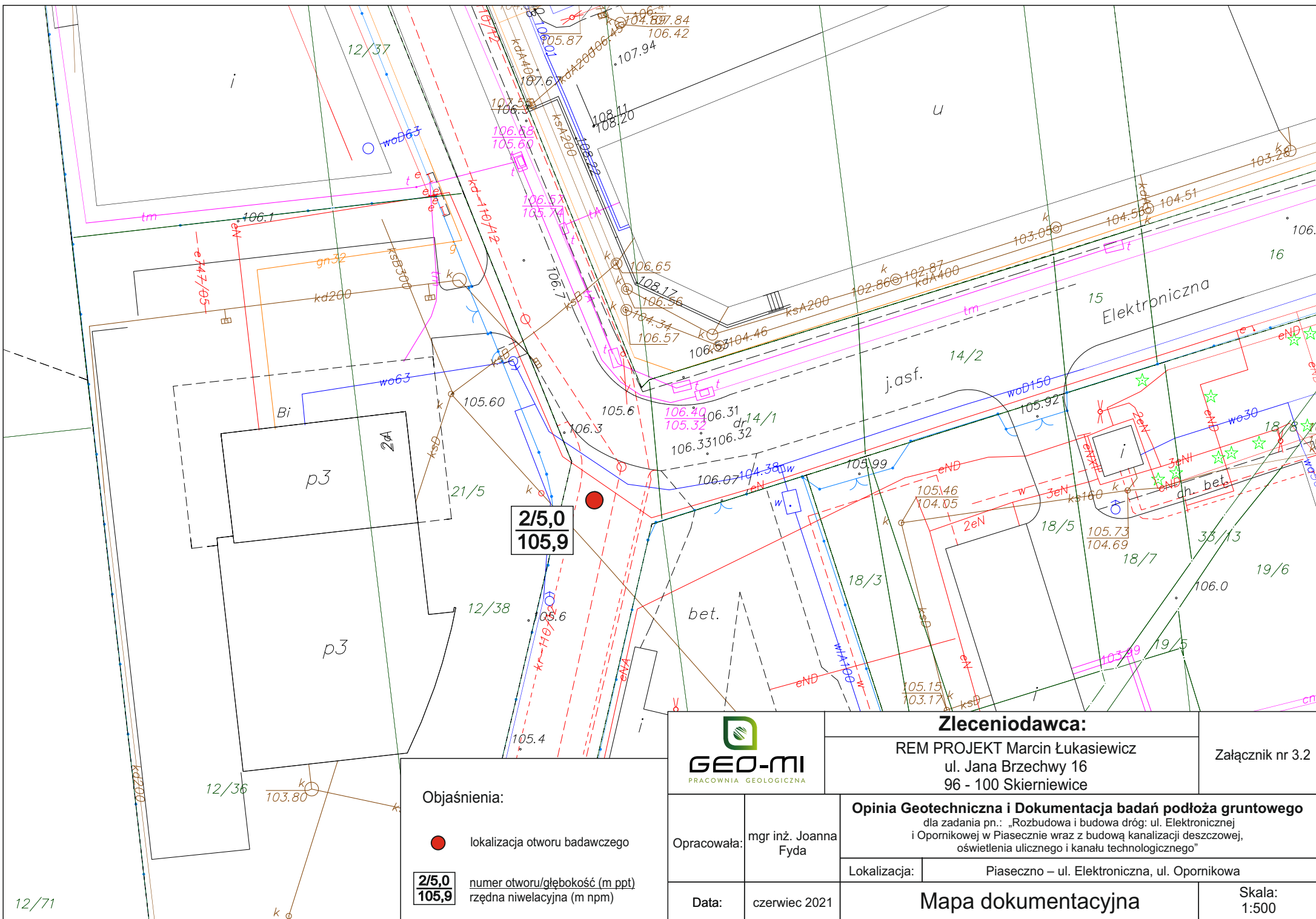
czerwiec 2021

**Mapa lokalizacyjna**

Skala:  
1:15 000













# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 4.1

## Profil numer 1

Wiertnica: H-15

Rejon: ul. Elektroniczna  
Miejscowo : Piaseczno  
Gmina: Piaseczno  
Powiat: piaseczyński  
Województwo: mazowieckie



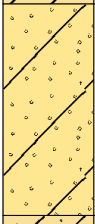


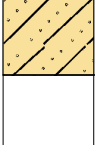

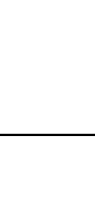
Obiekt: rozbudowa i budowa dróg  
Zleceńodawca: REM PROJEKT  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 108.10 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 15-06-2021

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					nasyp niekontrolowany gliniasto-ziemno-piaszczysty szaro-br zowy	IN(G+H+Ps)	Grunty antropogeniczne, szaro-br zowe	Mg				
		1.0		0.50	głina piaszczysta, br zowa	Gp	Pył z piaskiem i iłem, br zowy	clsaSi				
		2.0		2.10	piasek gliniasty, br zowy na pograniczu gliny piaszczystej	Pg/Gp	Piasek z iłem, br zowy/Pył z piaskiem i iłem	clsaSi/clSa	IIA		tpl	
		3.0										
		4.0		3.50	głina piaszczysta ze wirem, br zowa		Pył z piaskiem i iłem ze wirem, br zowy			mw		G4
		5.0				Gp+		grclsaSi	IIB		zw	
		6.0										
		7.0		7.00								

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 4.2

## Profil numer 2

Wiertnica: H-15

Rejon: ul. Opornikowa  
Miejscowo : Piaseczno  
Gmina: Piaseczno  
Powiat: piaseczyński  
Województwo: mazowieckie



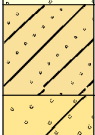
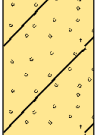

Obiekt: rozbudowa i budowa dróg  
Zleceńodawca: REM PROJEKT  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński

System wiercenia: mechaniczny

Rz. dna: 105.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 15-06-2021

Gł. boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					nasyp niekontrolowany ziemno-piaszczysty+ u el+gruz, szary nN(H+Ps+ u el+gruz)		Grunty antropogeniczne, szare	Mg		mw		
		1.0		0.90	piasek redni, ółty	Ps	Piasek redni, ółty	MSa	IB	w	szg	G1
		2.0		1.80	glina piaszczysta, br zowa	Gp	Pył z piaskiem i iłem, br zowy	clsaSi	IIA	mw	tpl	G4
		3.0		2.40	piasek gliniasty, br zowy na pograniczu gliny piaszczystej	Pg/Gp	Piasek z iłem, br zowy/Pył z piaskiem i iłem	clsaSi/clSa				
		4.0		4.20	glina piaszczysta, br zowa	Gp	Pył z piaskiem i iłem, br zowy	clsaSi	IIB		zw	
		5.0		5.00								

Rejon: ul. Opornikowa  
Miejscowo : Piaseczno  
Gmina: Piaseczno  
Powiat: piaseczyński  
Województwo: mazowieckie







Obiekt: rozbudowa i budowa dróg  
Zleceńodawca: REM PROJEKT  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 108.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 15-06-2021

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					gleba, szara	Gb	Humus, szary	Or				
		1.0		0.30	piasek redni, ółto-szary przewarstwiony glin piaszczyst	Ps//Gp	Piasek redni, ółto-szary przewarstwiony pyłem z piaskiem i łem	MSaclsaSi	IB	w	szg	G1
		2.0		1.40	glina piaszczysta, br zowa	Gp	Pył z piaskiem i łem, br zowy	clsaSi	IIA		tpl	
		3.0		2.50	glina piaszczysta ze wirem, br zowa		Pył z piaskiem i łem ze wirem, br zowy					
		4.0				Gp+		grclsaSi	IIB	mw	zw	G4
		5.0										
				5.00								

Rejon: ul. Elektroniczna  
Miejscowo : Piaseczno  
Gmina: Piaseczno  
Powiat: piaseczyński  
Województwo: mazowieckie




Obiekt: rozbudowa i budowa dróg  
Zleceniodawca: REM PROJEKT  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński  
Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński

System wiercenia: mechaniczny

Rzeczna: 106.10 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 15-06-2021

Głębokość wiercenia [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					nasyp niekontrolowany ziemno-piaszczysty+ uel, szary	HN(H+Ps+ uel)	Grunty antropogeniczne, szare	Mg		mw		
				0.30	piasek drobny, ółty	Pd	Piasek drobny, ółty	FSa	IA	w		
				3.30	piasek redni, ółty	Ps	Piasek redni, ółty	MSa	IB	w/m/nw		
				5.00								



3.70

**Zestawienie wyników badań próbek gruntów spoistych**  
**w celu określenia wilgotności naturalnej [W<sub>n</sub>], granicy plastyczności [W<sub>p</sub>], oraz granicy płynności [W<sub>L</sub>].**

**Temat:** ul. Elektroniczna/Opornikowa.

Tabela nr 1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych .

Lp.	Numer otworu	Głębokość	Wilgotność naturalna	Granica plastyczności	Granica płynności	Wskaźnik plastyczności	Stopień plastyczności	Wskaźnik konsystencji	Opis makroskopowy
		[m]	W <sub>n</sub> [%]	W <sub>p</sub> [%]	W <sub>L</sub> [%]	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	I <sub>C</sub>	
1	1	4,5	10,35	10,61	24,23	13,62	-0,02	1,02	<b>Gp + ż, Gлина piaszczysta ze żwirem, brązowa, mało wilgotna, zwarta.</b> grclsaSi, Pył z piaskiem, iłem i żwirem, brązowy, mało wilgotny, zwarty.
2	2	2,0	12,72	10,79	22,11	11,32	0,17	0,83	<b>Gp, Gлина piaszczysta, brązowa, mało wilgotna, twardoplastyczna.</b> clsaSi, Pył z piaskiem i iłem, brązowy, mało wilgotny, twardoplastyczny.

Badania wykonał i zestawiał:

mgr inż. Szymon Bednarz

