

# Opinia Geotechniczna

do projektu budowy drogi gminnej w miejscowości Walichnowy

**Lokalizacja:**

Walichnowy  
gm. Sokolniki  
pow. wierszowski  
woj. łódzkie

**Zleceniodawca:**

Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno  
Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych  
Okrzyce 7, 63-630 Rychtal

**Opracowali:**

mgr Tomasz Piwowarski  
VII-1521

Kinga Olczyk

**Grudzień 2022 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
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO.....	5
4.1. Budowa geologiczna.....	5
4.2. Warunki hydrogeologiczne .....	5
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw .....	6
5. WNIOSKI .....	7
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

**ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:**

Załącznik nr 2                      Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000

Załącznik nr 3.1-3.2              Profile otworów geotechnicznych 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: **Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kęпно Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych**, z siedzibą pod adresem **Okrzyce 7, 63-630 Rychtal**.

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 bezpośrednio 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, do projektu budowy drogi gminnej w miejscowości Walichnowy.

### 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 i branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych,
- ewentualnego zasięgu i głębokości występowania gruntów słabonośnych,
- grup nośności podłoża nawierzchni.

## 2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest wzdłuż w miejscowości Walichnowy (gm. Sokolniki, pow. wierszowski, woj. łódzkie). Szczegółowa lokalizacja została przedstawiona na mapie dokumentacyjnej (Załącznik nr 2).

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Kotliny Grabowskiej (318.21)** – mezoregionu fizycznogeograficznego w środkowej Polsce, stanowiącego południową część Niziny Południowielkopolskiej. Region graniczy od północy z Wysoczyzną Kaliską i Wysoczyzną Turecką, od północnego zachodu ze Wzgórzami Ostrzeszowskimi, od południowego zachodu i południa z Wysoczyzną Wierszowską, a od wschodu z Wysoczyzną Złoczewską. Kotlina Grabowska jest nieckowatym obniżeniem z dnem wysłanym piaskami lodowcowo-rzeczynymi, gdzie występują wydmy. Przez region przepływa rzeka Proсна.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest lekko zróżnicowana. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wahają się w granicach 178,40 – 178,80 m n.p.m.

## 3. PRZEBIEG BADAŃ

### 3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 3 otwory badawcze metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy dokumentacyjnej (Załącznik nr 2). Rzędne wysokościowe zostały ustalone metodą interpolacji na podstawie w/w mapy.

### 3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 30.01.2023 r. Odwiercono 3 otwory badawcze o głębokości 3,0 m każdy i o łącznym metrażu 9,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojezdnej 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 – Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczenie i opis;*
- PN-EN ISO 14688-2:2018-05. *Badania geotechniczne – Oznaczenie 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 3,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują go grunty:

- holoceniskie – grunty antropogeniczne (Qhn)
- plejstoceniskie – osady piaszczyste (**Qpfg**), gliny zwałowe (**Qpg**).

W skład holocenu wchodzi:

**grunty antropogeniczne (Qhn)** - zalegają one we wszystkich otworach badawczych w przypowierzchniowej części terenu, do gł. 0,30 – 0,50 m p.p.t. Grunty te reprezentowane są przez nasypy niekontrolowane, zbudowane z piasków średnich, kamieni, lokalnie z piasku gliniastego i cegły.

W skład plejstocenu wchodzi:

**osady piaszczyste (Qpfg)** – nawiercone zostały w każdym otworze na głębokości 0,30 – 0,50 m p.p.t. Miąższość wynosi 0,90 m. Litologicznie grunty te reprezentowane są przez piaski drobne.

**gliny zwałowe (Qpg)** – zalegają na całym badanym terenie na gł. 1,20 – 1,40 m p.p.t. Miąższość glin zwałowych nie jest znana, gdyż spągu nie osiągnięto. Litologicznie grunty te reprezentowane są przez gliny piaszczyste ze żwirem i piaski gliniaste.

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

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 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 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 metodami 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 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 – dla piasków drobnych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $10^{-4} - 10^{-5}$  m/s.

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

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

##### - II seria – gliny zwałowe

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez gliny piaszczyste i piaski gliniaste. Pod względem własności filtracyjnych seria glin zwałowych należy do gruntów:

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

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

- II – do warstwy zaliczono **gliny piaszczyste i piaski gliniaste**, są to grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej, przyjętej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)}=0,15$ .

### 5. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 3,0 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo wodne** [1].
2. Projektowana inwestycja zaliczana jest do **I** kategorii geotechnicznej.
3. Zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych (Załącznik nr 1).
4. Zbadane grunty należą do dwóch serii litologiczno-genetycznych. Grunty obu serii charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i stanowić będą dogodne podłoże budowlane
5. Warstwa nasypów niekontrolowanych, należy do gruntów nienośnych i nie powinna stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Należy usunąć ją z obrębu projektowanej inwestycji.
6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wód podziemnych.
7. W przypadku 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.
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 gruntowymi.
9. Warunki wodne na dokumentowanym obszarze oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Przyjęto jednocześnie, że zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód



- powierzchniowych. Z uwagi na brak występowania wód podziemnych, zaleca się przyjęcie dobrych warunków wodnych dla całej inwestycji.
10. 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 załączniku nr 3.1-3.2.
  11. Należy pamiętać że wprowadzone w 2015 r. zmiany rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [3], 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
  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 posadawiania 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 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [6]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [7]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [8] PN-S-02205- 1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

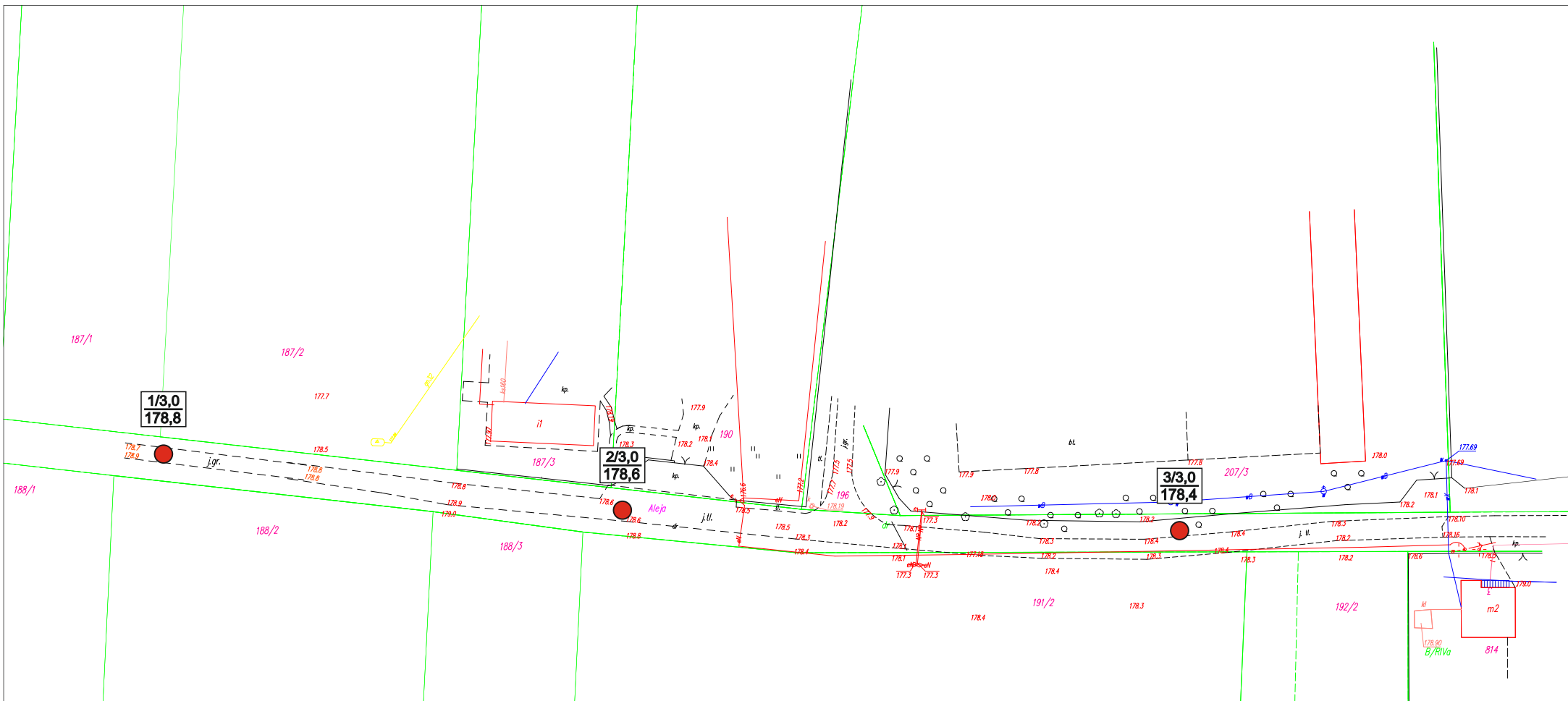
### **6.3. Literatura**

- [9]. Jermołowicz P., „Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie”, Warszawa 2015 r.
- [10]. 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]		
			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$								
					$w_n^{(n)}$	$\rho^{(n)}$	$\Phi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$		$\beta$	$\gamma_m$	
I	Pd [FSa]	-	0,50	-	mw-6,0	1,65	30,4	-	46,20	61,91	0,80	1±0,10
II	Gp, Pg [clsSa, clSa]	B	-	0,15	12,0-13,0	2,15-2,20	19,2	33,45	31,88	41,94	0,75	1±0,10


mw - grunty mało wilgotne,  
parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;



**Objaśnienia:**

- lokalizacja otworu badawczego





<b>1/3,0</b>	numer otworu/głębokość (m ppt)
<b>178,8</b>	rzędna niwelacyjna (m npm)

 <b>GEO-MI</b> <small>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</small>	<b>Zleceniodawca:</b>		Załącznik nr 2
	Przedsiębiorstwo Robót Inżynierskich Kępno Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych Okrzyce 7, 63-630 Rychtal		
Opracowała:	Kinga Olczyk	Opinia Geotechniczna do projektu budowy drogi gminnej w miejscowości Walichnowy.	
Data:	styczeń 2023	Lokalizacja:	Walichnowy, gm. Sokolniki, pow. wierszowski, woj. łódzkie
<b>Mapa dokumentacyjna</b>			Skala: 1: 1000



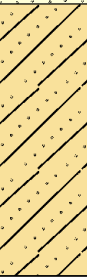
## Profil numer 1

Wiertnica: WGS-80

Miejscowość : Walichnowy Gmina: Sokolniki Powiat: wierszowski Województwo: łódzkie	Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Robót Inżynierskich K... Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszki Nadzór geologiczny: mgr inż. Krzysztof Nowak		System wiercenia: mechaniczny Rzeczna głębokość: 178.80 m n.p.m.	
	Skala 1 : 50		Data wiercenia: 30-01-2023	
	(Empty space for additional notes)			

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Grupa
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					nasyp niekontrolowany, brzozy (Ps+KO)	nN	Grunty antropogeniczne, brzozy	Mg				
		1.0		0.30	piasek drobny, óto-szary	Pd	Piasek drobny, óto-szary	fSa	I		szg	G1
		2.0		1.20	piasek gliniasty, szaro-brzozy na pograniczu gliny piaszczystej	Pg/Gp	Piasek z iłem, szaro-brzozy	clSa	II	mw	tpl	G4
		3.0		2.50	glina piaszczysta, szaro-brzozy z domieszk wiru	Gp+	Pył z piaskiem i iłem ze wiru, szaro-brzozy	grclsaSi				
				3.00								

## Profil numer 2 Rzeczna głębokość: 178.60 m n.p.m. Data: 30-01-2023

					nasyp niekontrolowany, szaro-brzozy (Ps+KO)	nN	Grunty antropogeniczne, szaro-brzozy	Mg				
		1.0		0.30	piasek drobny, jasnoszary	Pd	Piasek drobny, jasnoszary	fSa	I		szg	G1
		2.0		1.20	glina piaszczysta, brzozy z domieszk wiru	Gp+	Pył z piaskiem i iłem ze wiru, brzozy	grclsaSi	II	mw	tpl	G4
		3.0		3.00								

