

Opinia Geotechniczna

do zadania pn. "Budowa drogi gminnej w miejscowości Prusak."

Lokalizacja:

Prusak
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 Zawisza

Marzec 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. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	7
6. WNIOSKI	8
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	10
7.1. Przepisy prawne	10
7.2. Normy państwowe i branżowe	10
7.3. Literatura.....	10

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik nr 1 Tabela parametrów geotechnicznych

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 2 Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000

Załącznik nr 3 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 Kępno 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 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, do zadania pn. "Budowa drogi gminnej w miejscowości Prusak."

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 drogi gminnej w miejscowości Prusak (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 Południowowielkopolskiej. 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-rzecznyymi, gdzie występują wydmy. Przez region przepływa rzeka Proсна.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest zróżnicowana. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wynoszą 169,60 – 170,40 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 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 04.03.2022 r. Odwiercono 2 otwory badawcze o głębokości 2,5 m każdy i łącznym metrażu 5,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojezdnej wiertnicy mechanicznej WGS-80, pod nadzorem geologicznym mgr inż. Krzysztofa Nowaka.

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 – 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 2,5 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują go grunty:

- holocenijskie – humus (**Qhh**),
- plejstocenijskie – osady piaszczyste (**Qpfg**), gliny zwałowe (**Qpg**).

W skład holocenu wchodzi:

humus (Qhh) – warstwę gleby o miąższości 0,20 – 0,30 m, odnotowano w każdym otworze w przypowierzchniowej części terenu.

W skład plejstocenu wchodzi:

osady piaszczyste (Qpfg) – nawiercone w obydwóch otworach, na gł. 0,20 – 2,30 m p.p.t. Ich miąższość powyżej glin zwałowych wynosi 1,00 – 1,20 m. W otworze nr 1, poniżej glin zwałowych spągu nie nawiercono. Litologicznie osady piaszczyste reprezentowane są przez piaski średnie.

gliny zwałowe (Qpg) – zalegają na całym badanym terenie, na głębokości 1,30 – 1,40 m p.p.t. Miąższość glin zwałowych jest znana jedynie w otworze nr 1 i wynosi 0,90 m. W otworze nr 2 spągu nie osiągnięto. Litologicznie gliny zwałowe reprezentowane są przez gliny piaszczyste i piaski gliniaste.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,5 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych.

Wody podziemne o charakterze zwierciadła swobodnego odnotowano w otworze nr 1, na gł. 0,70 m p.p.t. tj. w rejonach rzędnej 168,90 m n.p.m. W otworze nr 1 odnotowano wody podziemne o charakterze zwierciadła nawierconego na gł. 2,30 m p.p.t., które prawdopodobnie stabilizuje się na wysokości zwierciadła swobodnego.

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

Dodatkowo w otworze nr 3 odnotowano sączenia w obrębie gruntów spoistych, na gł. 1,70 m p.p.t. W okresach intensywnych opadów i wiosennych roztopów mogą wystąpić sączenia o różnej intensywności, a istniejące sączenia mogą przybrać na sile.

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 średnie. Pod względem własności filtracyjnych grunty te należą do:

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

W obrębie serii I wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

- **I** – 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 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 dwie warstwy geotechniczne:

- **IIA** – do warstwy zaliczono **piaski gliniaste**, są to grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej, przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,20$.

- **IIB** – do warstwy zaliczono **gliny piaszczyste i piaski gliniaste**, są to grunty wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej, przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,30$

Do warstw geotechnicznych nie włączono występującego od powierzchni terenu humusu.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,5 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo – wodne**.

Zbadane grunty należą do dwóch serii litologiczno-genetycznych. Grunty **serii I** i **warstwa IIA** charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i stanowić będą dogodne podłoże budowlane. Grunty **warstwy IIB** posiadają **obniżone** wartości parametrów geotechnicznych z uwagi na plastyczny stan występowania

Warstwa humusu należy do gruntów nienośnych i nie może stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Należy ją usunąć z obrębu projektowanej inwestycji.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,5 m, stwierdzono występowanie wód podziemnych. Wody podziemne o charakterze zwierciadła swobodnego odnotowano w otworze nr 1, na gł. 0,70 m p.p.t. tj. w rejonach rzędnej 168,90 , p.p.t. W otworze nr 1 odnotowano wody podziemne o charakterze zwierciadła nawierconego na gł. 2,30 m p.p.t., które prawdopodobnie stabilizuje się na wysokości zwierciadła swobodnego.

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

Dodatkowo w otworze nr 3 odnotowano sączenia w obrębie gruntów spoistych, na gł. 1,70 m p.p.t. W okresach intensywnych opadów i wiosennych roztopów mogą wystąpić sączenia o różnej intensywności, a istniejące sączenia mogą przybrać na sile.

Warunki wodne na dokumentowanym obszarze oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Przyjęto jednocześnie, że zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. Z uwagi na występowanie wód podziemnych w otworze nr 1 na głębokości 0,70 m p.p.t, zaleca się przyjęcie złych warunków wodnych i dobrych warunków w otworze nr 2.

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.

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.

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 2,5 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo wodne** [1].

2. Projektowana inwestycja zaliczana jest do **I** kategorii geotechnicznej. Ostateczna kwalifikacja inwestycji lub jej poszczególnych części do kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem [1] należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno-mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
3. Zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych (Załącznik nr 1).
4. Grunty **serii I** i **warstwa IIA** charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i stanowić będą dogodne podłoże budowlane. Grunty **warstwy IIB** posiadają **obniżone** wartości parametrów geotechnicznych z uwagi na plastyczny stan występowania.
5. Warstwa humusu należy do gruntów nienośnych i nie może stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Należy ją usunąć z obrębu projektowanej inwestycji.
6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,50 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód podziemnych. (patrz Rozdział 4.2)
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. 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 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).

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-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.

7.3. Literatura

[9]. Jermolowicz P., „Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie”, Warszawa 2015 r.

[10]. Pazdro Z., „Hydrogeologia ogólna” Wydanie III uzupełnione, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.

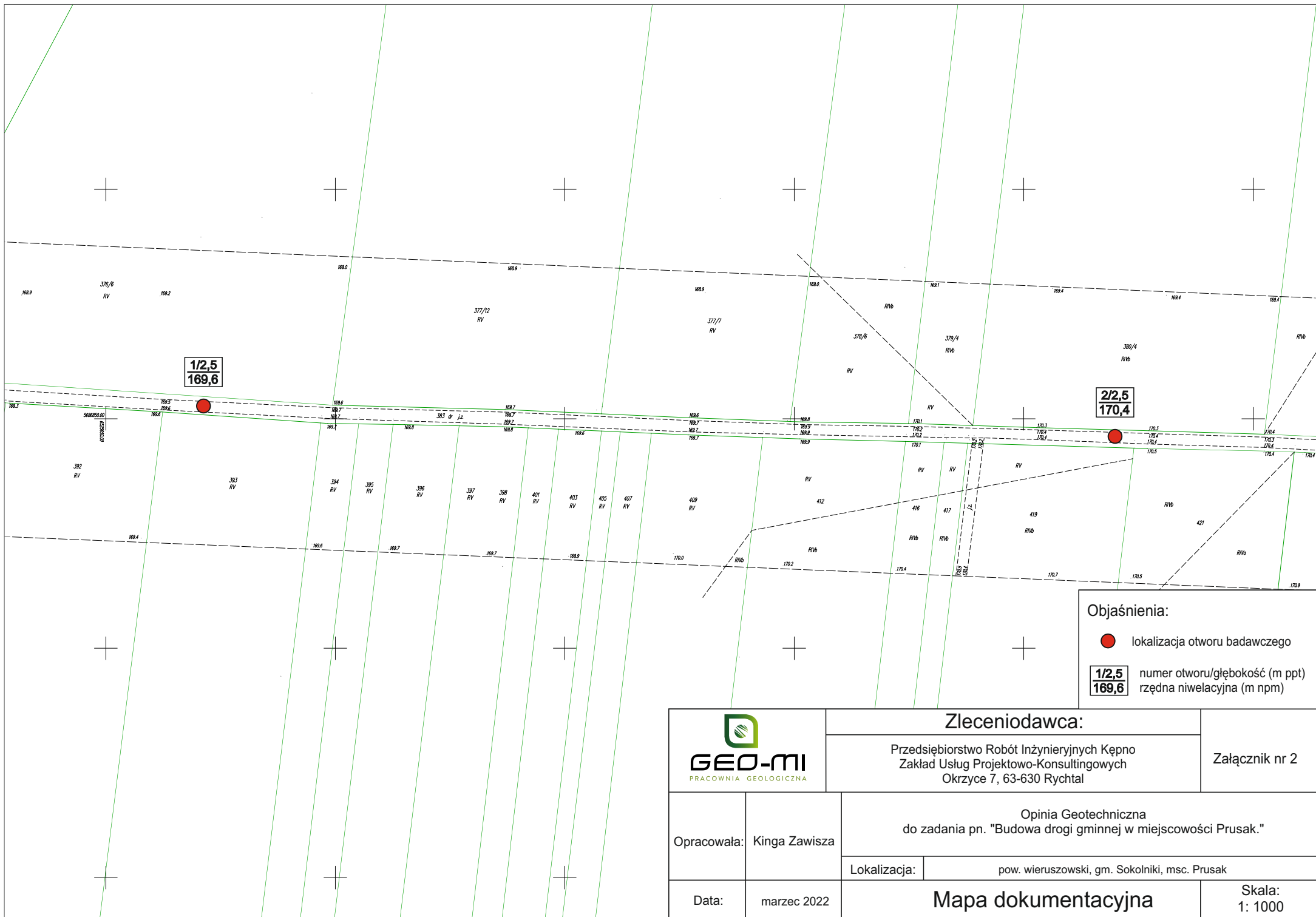
Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	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]		
			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$								
I	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	Pg [clSa]	B	-	0,20	13,0	2,15	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75	1±0,10
IIB	Gp, Pg [clsSa, clSa]		-	0,30	17,0	2,10	16,4	28,00	22,23	29,25	0,75	1±0,10

parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;


w-grunty wilgotne,

m-grunty mokre



Objaśnienia:

- lokalizacja otworu badawczego
- 1/2,5
169,6 numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

 GEO-MI <small>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</small>	Zleceniodawca:		Załącznik nr 2
	Przedsiębiorstwo Robót Inżynierskich Kępno Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych Okrzyce 7, 63-630 Rychtal		
Opracowała:	Kinga Zawisza	Opinia Geotechniczna do zadania pn. "Budowa drogi gminnej w miejscowości Prusak."	
		Lokalizacja:	pow. wieruszowski, gm. Sokolniki, msc. Prusak
Data:	marzec 2022	Mapa dokumentacyjna	
			Skala: 1: 1000

