

Opinia Geotechniczna

dla zadania pn.: Remont drogi powiatowej nr 49111E
(dz. 22, obręb Ludowinka, dz. 87, obręb Włodzimierz)

Lokalizacja:

Włodzimierz - dz. nr 87
Ludowinka- dz. nr 22
gm. Wodzierady
pow. łaski
woj. łódzkie

Zlecniodawca:

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	6
6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	7
6.1. Przepisy prawne	7
6.2. Normy państwowe i branżowe	7
6.3. Literatura	8

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 49111E, (dz. 22, obręb Ludowinka, dz. 87, obręb Włodzimierz).

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 49111E, w miejscowości Ludowinka, w obrębie działki o nr ew. 22 oraz w miejscowości Włodzimierz w obrębie działki o nr ew. 87 (gm. Wodzierady, 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 wydmy śródlądowych oraz pagóry morenowe.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest zróżnicowana. Różne wysokościowe otworów badawczych wynoszą 168,35-175,5 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 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 3 otwory badawcze o głębokości 1,5 m każdy i o łącznym metrażu 4,5 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.

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**), humus (**Qhh**)
- plejstocieńskie – osady piaszczyste (**Qpf**), gliny zwałowe (**Qpg**)

grunty antropogeniczne – reprezentowane są przez warstwy konstrukcyjne istniejącej nawierzchni, w której skład wchodzi: warstwa asfaltowa o miąższości 0,06-0,18 m, podbudowa z kruszywa łamanego, żużlu oraz lokalnie chudego betonu o łącznej miąższości 0,08 – 0,18 m.

humus- warstwę gleby odnotowano bezpośrednio poniżej warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowej.

W skład plejstocenu wchodzi

osady piaszczyste – grunty te zalegają bezpośrednio pod gruntami antropogenicznymi i humusem. W otworach nr 1 i nr 2 ich spągu nie przewiercono. W otworze nr 3 ich miąższość wynosi zaledwie 0,11 m. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piaski średnie i piaski drobne.

gliny zwałowe – zalegają w otworze nr 3, na gł. 0,5 m p.p.t. Wierceniami do głębokości 1,5 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 otworze nr 1 i nr 2. Zwierciadło swobodne nawiercono na gł. 0,7-0,8 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, metodami 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 średnie i piaski drobne**. Pod względem własności filtracyjnych grunty te należą do:

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

W obrębie serii I wydzielono warstwy geotechniczne:

- **IA** – reprezentowana jest przez **piaski średnie**. Są to utwory wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$.
- **IB** – 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 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, przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,10$.

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

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 dwóch serii litologiczno-genetycznych. Grunty wszystkich 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., stwierdzono występowanie wód podziemnych (patrz rozdz. 4.2).
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 złe warunki wodne. Jedynie w rejonie otworu nr 3 można przyjąć warunki 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], 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.
9. 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.
10. 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.
 11. 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

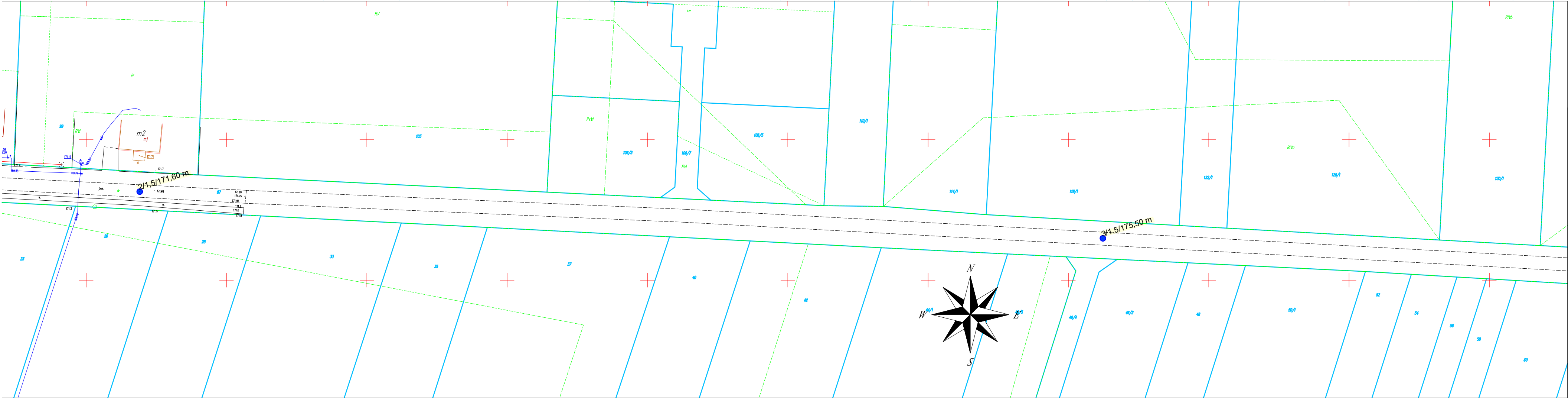
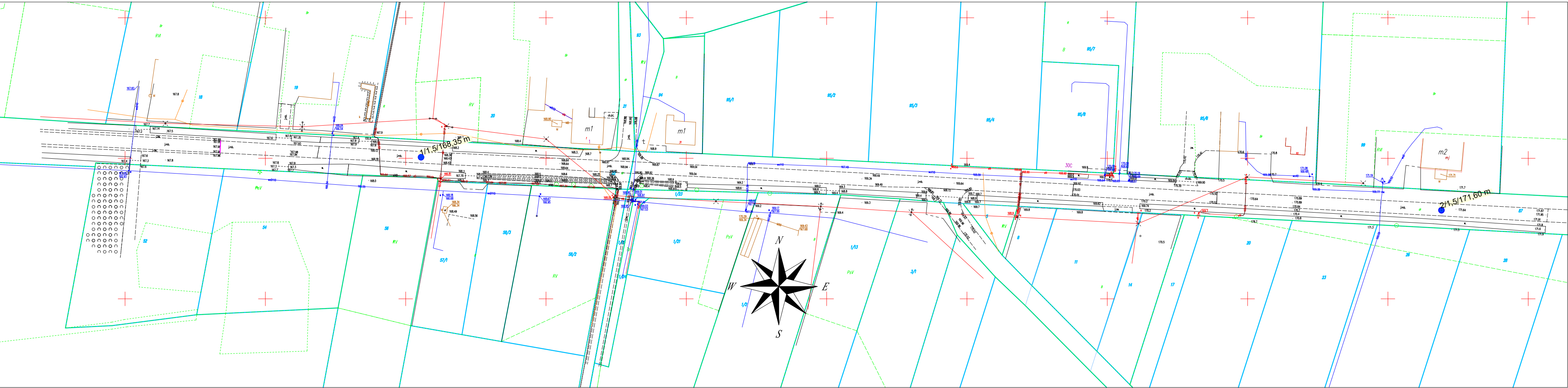
[12]. Jermołowicz P., „Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie”, Warszawa 2015 r.

[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 ³]	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 _p ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾	w _n ⁽ⁿ⁾	ρ _{max} ⁽ⁿ⁾	Φ _u ⁽ⁿ⁾	c _u ⁽ⁿ⁾	E ₀ ⁽ⁿ⁾	M ₀ ⁽ⁿ⁾	β	γ _m
IA	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
IB	Pd [fSa]	-	0,50	-	w-16,0	1,75	30,4	-	46,2	61,9	0,80	1±0,10
II	Gp [sasiCl]	B	-	0,10	12,0	2,20	20,1	35,5	36,5	48,1	0,75	1±0,10

w- grunt wilgotny, nw – grunt nawodniony
parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;



Objaśnienia:			
<div><div></div>- lokalizacja otworów badawczych</div>			
1/1,5/168,35 m -nr otworu /głębokość [m p.p.t.]/rzędna terenu [m n.p.m.]			
Zleciodawca:		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:		Remont DP 49111E (dz. 22, obręb Ludowinka, dz. 87, obręb Włodzimierz)	
Nazwa opracowania:		Opinia geotechniczna	
Tytuł rysunku:		Mapa dokumentacyjna	
Imię i Nazwisko:		Branża/nr uprawnień:	Podpis:
Geolog:	mgr inż. Anna Rzepowska	geologia VII-1822	<i>A. Rzepowska</i>
Skala:	1:1000	Data:	04.2024
		Nr rysunku:	2

Miejscowo : Ludowinka
Gmina: Wodzierady
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: 168.35 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				
 0.7 0.70		-1.0		0.08	Nawierzchnia asfaltowa, u el,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-	szg	w	IA	G1				
				0.16	Podbudowa z kruszywa łamanego,	KL	u el	-								
				0.25	gleba,	Gb	Kruszywo łamane	Hu								
				0.40	piasek redni, ółty	Ps	Humus	mSa								
				0.70	piasek redni, ółty		Piasek redni, ółty									
				1.50						nw						

Profil numer 2 Rz dna: 171.60 m n.p.m. Data: 04-04-2024

 0.8 0.80	-1.0			Nawierzchnia asfaltowa,	WA	Nawierzchnia asfaltowa	-	szg	w	IA	G1
			0.16	Podbudowa z kruszywa łamanego+ u el	KL	Kruszywo łamane+ u el	-				
			0.24		Gb	chudy beton	Hu				
			0.28	Podbudowa stabilizowana spoiwem,	Ps	Humus	mSa				
			0.33	gleba,		Piasek redni, ółty					
			0.80	piasek redni, ółty	Pd//Pg	Piasek redni, ółty	fSacls				
			1.00	piasek redni, ółty		Piasek drobny, ółty					
1.50	przewarstwiony piaskiem gliniastym	Piasek drobny, ółty przewarstwiony piaskiem z iłem									

Profil numer 3 Rz dna: 175.50 m n.p.m. Data: 04-04-2024

		-1.0		0.06	Nawierzchnia asfaltowa, u el+ asfalt	WA	Nawierzchnia asfaltowa u el	-	szg	w	IB	G1				
				0.11	Podbudowa z kruszywa łamanego+chudy beton	KL		Humsa								
				0.24		Gb/Ps	Kruszywo łamane	fSa								
				0.35	gleba, ciemnoszara	Pd	Humus przewarstwiony piaskiem rednim	clsSa					tpl	mw	II	G4
				0.50	przewarstwiona piaskiem rednim		Piasek drobny, ółty									
					piasek drobny, ółty		Pył z piaskiem i iłem, br zowy									
					głina piaszczysta, br zowa											
				1.50												