

Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego

do projektu przebudowy ul. Czarnieckiego w Sieradzu

Lokalizacja:

Sieradz,
ul. Czarnieckiego
woj. łódzkie

Zleceniodawca:

INFRAMO Projektowanie i Nadzory
Kinga Mosiniak
Aleja Grunwaldzka 15a,
98-200 Sieradz

Opracowała:

mgr inż. Anna Rzempowska
VII-1822

Czerwiec 2018 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
3.4. 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	8
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	9
7.1. Przepisy prawne	9
7.2. Normy państwowe i branżowe	9
7.3. Literatura	10

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik nr 1 Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wg PN-81/B-03020

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 2 Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000

Załącznik nr 3.1 -3.3 Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50

Załącznik nr 4 Wyniki badań laboratoryjnych gruntów

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w firmie „GEO-MI” Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, na zlecenie firmy **INFRAMO Projektowanie i Nadzory Kinga Mosiniak** – z siedzibą w Sieradzu przy Al. Grunwaldzkiej 15a.

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2, oraz 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 dokumentacja określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, dla projektowanej przebudowy ul. Czarnieckiego w Sieradzu.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń i jakościowym określeniu parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji 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.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest w południowej części miasta Sieradz, wzdłuż ul. Czarnieckiego. Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na załączniku nr 2.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Kotliny Sieradzkiej** – mezoregionu fizycznogeograficznego w centralnej Polsce, stanowiącego część Niziny Południowowielkopolskiej. Region ten obejmuje odcinek doliny Warty rozszerzający się w rejonie Sieradza. Na krajobraz regionu składają się tarasy rzeczne: holoceni, w którym dominują mady, oraz plejstoceni tarasy piaszczyste, zwykle zalesione. Na lewym brzegu Warty rozciąga się zbudowana z glin morenowych zlodowacenia Warty równina denudacyjna, na której położony jest Sieradz.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest nieznacznie zróżnicowana. Rzędne niwelacyjne wahają się w granicach od 142,80 do 144,00 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 lokalizacyjnej (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 19.06.2018 r. Odwiercono 3 otwory badawcze o głębokości 3,0 każdy i łącznym metrażu 9,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojedznej wiertnicy mechanicznej H15, pod nadzorem geologicznym mgr Jakuba Ryś.

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 14688-1:2006. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;*
- PN-EN ISO 14688-2:2006. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;*

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych

3.4. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne wykonano na wybranych próbkach gruntów spoistych o naturalnej wilgotności (NW). Próbki gruntów pobierane były zgodnie z normą PN-EN ISO 22475-1:2006. W wyniku przeprowadzonych prac, pobrano 1 próbkę kategorii B – w 4 klasie jakości.

Zakres badań obejmował:

- ❖ analiza makroskopowa: 1
- ❖ konsystencja (granica płynności, granica plastyczności): 1

Badania laboratoryjne gruntów prowadzono zgodnie z [8]. PN-EN 1997-2 oraz PN-EN ISO 14688-1 i 2. Uzyskane wyniki przedstawiono w Załączniku nr 4.

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:

- holocénskie – grunty antropogeniczne (**Q_{hn}**)
- plejstocénskie - osady fluwioglacjalne (**Q_{pfg}**) oraz osady zastoiskowe (**Q_{pl}**)

W skład holocenu wchodzi:

grunty antropogeniczne (Q_{hn}) – do gruntów antropogenicznych włączono warstwy konstrukcyjne nawierzchni w postaci warstwy bitumicznej, z podbudową chudego betonu lub żużlu. Miąższość

warstwy bitumicznej wynosi 0,09 – 0,12 m p.p.t..

W skład plejstocenu wchodzi:

osady fluwioglacjalne (Qpfg) – osady te zalegają bezpośrednio poniżej gruntów antropogenicznych. Ich miąższość waha się od 0,3 do 1,3 m. Litologicznie osady te reprezentowane są przez piaski średnie oraz piaski drobne.

osady zastoiskowe (Qpl) – zalegają na gł. 0,5 – 1,6 m p.p.t.. Pod względem litologicznym grunty te reprezentowane są głównie przez pyły, pyły piaszczyste i lokalnie gliny pylaste. Wykonanymi wierceniami do gł. 3,0 m, ich spągu nie przewiercono.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 m 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 C (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 fluwioglacjalne (Qpfg).

W serii osadów fluwioglacjalnych znajdują się grunty niespoiste mineralne rodzime – litologicznie są to piaski średnie oraz piaski drobne.

Seria osadów piaszczystych należy do gruntów:

- dobrze przepuszczalnych – dla piasków średnich, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej 10^{-4} - 10^{-3} m/s
- średnio przepuszczalnych – dla piasków drobnych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej 10^{-5} - 10^{-4} m/s

W I serii wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

- **IA** - zaliczono do niej piaski średnie wilgotne, średnio zagęszczone, o przyjętej, charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.
- **IB** - zaliczono do niej piaski drobne wilgotne, średnio zagęszczone, o przyjętej, charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.

- II seria – osady zastoiskowe (Qpl).

Na zespół osadów zastoiskowych składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta zawiera głównie pyły i pyły piaszczyste. Grunty należące do tej serii są mało wilgotne w stanie twardoplastycznym. Pod względem własności filtracyjnych grunty należą do półprzepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla pyłów wynoszą 10^{-8} - 10^{-6} m/s

W II serii wydzielono następującą warstwę geotechniczną:

- **IIA** – do warstwy zaliczono pyły i pyły piaszczyste, grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o obliczonej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,05$.
- **IIB** – do warstwy zaliczono pyły piaszczyste, grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu gruntów antropogenicznych.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 3,0 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo – wodne**.

Wszystkie nawiercone grunty należą do dwóch serii litologicznych, które charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi.

Warunki wodne na dokumentowanym obszarze oceniono na podstawie rozporządzenia [3]. Przyjęto jednocześnie, że pobocze będzie utwardzone i szczelne oraz zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. W związku z tym, że wód podziemnych nie stwierdzono, zaleca się przyjęcie dobrych warunków wodnych dla całego obszaru.

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 3.1-3.3.

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.

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 3,0 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo wodne**.
2. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które przedstawiono w załączniku nr 1 do dokumentacji.

3. Zaleca się grunty spoiste, na czas prowadzenia robót ziemnych w wykopie chronić przed przedostaniem się do nich wód opadowych lub roztopowych. Kontakt z wodami atmosferycznymi wpływa na wartości parametrów geotechnicznych (grunty spoiste pęcznieją, rozmakają, uplastyczniają się), co w efekcie doprowadzi do znacznego obniżenia ich nośności.
4. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 m nie stwierdzono występowania wód podziemnych.
5. Projektowane roboty ziemne, należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo-wodnych .
6. W rozdziale 5 przedstawiono zalecenia które powinny być brane pod uwagę przy projektowaniu obiektów budowlanych.

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. nr 0, poz. 463 z dnia 27 kwietnia 2012 r).

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

Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych

W-wa geotechniczna	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 ściśliwości pierwotnej [MPa]		
			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$					$E_0^{(n)}$	$M_0^{(n)}$		
IA	Ps [MSa]	-	0,50	-	w-14,0	1,85	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
IIA	Π, Πp, [Si, saSi]	C	-	0,05 ^A	19,10 ^A	2,05	17,2	25,6	29,6	42,2	0,60	1±0,10
IIB	Πp, [saSi]		-	0,20	18,00	2,10	14,8	17,0	20,6	29,4		1±0,10

w- grunt wilgotny

^A - parametry oznaczone metodą A wg PN-81/B-03020

bez oznaczenia- parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;




Objaśnienia:

● lokalizacja otworu badawczego

4/3.0 numer otworu/głębokość (m ppt)

142,80 rzędna niwelacyjna (m npm)

 GEO-mi <small>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</small>		Zleceniodawca:		Załącznik nr 2
		INFRAMO Projektowanie i Nadzory - Kinga Mosiniak Aleja Grunwaldzka 15a, 98-200 Sieradz		
Opracowała:	mgr inż. Anna Rzempowska	Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu przebudowy ul. Czarnieckiego w Sieradzu		
		Lokalizacja:	Sieradz, ul. Czarnieckiego	
Data:	czerwiec 2018	Mapa dokumentacyjna		Skala: 1:1000

Rejon: ul. Czarnieckiego
Miejscowo : Sieradz
Województwo: łódzkie

Zlecniodawca: INFRAMO Projektowanie i Nadzory
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M. Małuszy ski
Nadzór geologiczny: mgr J. Ry

System wiercenia: mechaniczna

Rz dna: 142.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-06-19

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	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
			0.12	warstwa bitumiczna chudy beton	-	warstwa bitumiczna chudy beton	-				
			0.32	piasek drobny, br zowy	Pd	Piasek drobny, br zowy	FSa	IB			
	1.0		0.60	Piasek redni + wir, br zowy	Ps+	Piasek redni, br zowy ze wirem	grMSa	IA	w	szg	G1
	2.0		1.60	pył piaszczysty, br zowy	IIP	Pył z piaskiem	saSi	IIA	mw	tpl	G4
			2.00	pył piaszczysty, szary		Pył z piaskiem		IIB			
	3.0		3.00								

Rejon: ul. Czarnieckiego
Miejscowo : Sieradz
Województwo: łódzkie

Zleciennodawca: INFRAMO Projektowanie i Nadzory
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M. Małuszy ski
Nadzór geologiczny: mgr J. Ry

System wiercenia: mechaniczna

Rz dna: 144.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-06-19

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Włgotno	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				warstwa bitumiczna	-	warstwa bitumiczna	-				
			0.10	piasek drobny, br zowo-szary	Pd	piasek drobny, br zowo-szary	FSa	IB	w	szg	G1
			0.50	pył piaszczysty, szaro-br zowy	IIp	Pył, szaro-br zowy z piaskiem	saSi	IIA	mw	tpl	G4
			1.00	piasek drobny, br zowo-szary	Pd	Piasek drobny, br zowo-szary	FSa	IB	w	szg	G1
			1.30	pył, br zowy	II	Pył, br zowy	Si	IIA	mw	tpl	G4
			1.70	Piasek redni + wir, br zowy	Ps+	Piasek redni, br zowy ze wirem	grMSa	IA	w	szg	G1
			2.20	pył, br zowy	II	Pył, br zowy	Si	IIA	mw	tpl	G4
			3.00								

Rejon: ul. Czarnieckiego
Miejscowo : Sieradz
Województwo: łódzkie

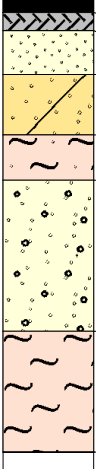
Zleciennodawca: INFRAMO Projektowanie i Nadzory
Wiercenie: Pracownia Geologiczna GEO-MI M. Małuszy ski
Nadzór geologiczny: mgr J. Ry

System wiercenia: mechaniczna

Rz dna: 142.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-06-19

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Włgotno	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			0.09 0.21 0.50 0.90 1.20 2.20 3.00	warstwa bitumiczna u el piasek drobny, br zowy piasek gliniasty, br zowo-szary pył piaszczysty, szaro-br zowy Piasek redni + wir, br zowy pył, szary na pograniczu gliny pylastej	- Pd Pg IIp Ps+ II/Gπ	warstwa bitumiczna u el Piasek drobny, br zowy Piasek z iłem, br zowo-szary Pył, szaro-br zowy z piaskiem Piasek redni, br zowy ze wirem Pył, szary/Pył z iłem	- FSa clSa saSi grMSa clSi/Si	IB IIB IA IIA	w mw w mw	szg tpl szg tpl	G1 G4 G1 G4

Wyniki badań próbek gruntów spoistych
w celu określenia wilgotności naturalnej [W_n], granicy plastyczności [W_p] oraz granicy płynności [W_L].

Temat: Sieradz

Tabela nr 1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych .

Lp	Numer otworu	Głębokość [m]	Wilgotność naturalna W _n [%]	Granica plastyczności W _p [%]	Granica płynności W _L [%]	Wskaźnik plastyczności I _p	Stopień plastyczności I _L	Wskaźnik konsystencji I _c	Opis makroskopowy
1	5	2,5	19,10	18,74	25,97	7,23	0,05	0,95	II, Pyl, brązowo szary, mało wilgotny, twardoplastyczny Si, brązowo szary, mało wilgotny, twardoplastyczny

Badania wykonał i zestawiał:

mgr inż. Szymon Bednarz

