

Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego

do projektu budowy budynków mieszkalnych wielorodzinnych

Lokalizacja:

Łódź
ul. Lubelska 9/11
dz. nr ewid. 144/6, 144/7, 144/8,
144/11, 154/7, 154/8 oraz 154/9 (obr. G-4)
woj. łódzkie

Zlecniodawca:

WTBS Sp. z o.o.
al. Piłsudskiego 150/152
92-230 Łódź

Opracowała:
mgr inż. Anna Rzempowska
VII-1822

Luty 2021 r.

SPIIS 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	7
6. WNIOSKI	8
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI	9
7.1. Przepisy prawne	9
7.2. Normy państwowe i branżowe	10
7.3. Literatura	10

ZALĄCZNIKI:

Załącznik nr 1

Tabela parametrów geotechnicznych

ZALĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 2

Mapa dokumentacyjna w skali 1:500

Załącznik nr 3.1-3.6

Profile otworów badawczych w skali 1:50

Załącznik nr 4.1-4.6

Przekroje geotechniczne w skali 1 : $\frac{500}{100}$

Załącznik nr 5

Wyniki badań laboratoryjnych próbek gruntów spoistych

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA**1.1. Podstawa opracowania**

Niniejszą opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża gruntowego opracowano w firmie **GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Malużyński**, na zlecenie firmy **WTBS Sp. z o.o. z siedzibą pod adresem: al. Piłsudskiego 150/152, 92-230 Łódź**.

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, do projektu budowy budynków mieszkalnych wielorodzinnych przy ul. Lubelskiej 9/11 w Łodzi.

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 określenia parametrów wiążących 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.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Przedmiotowy obszar badań zlokalizowany jest w miejscowości Łódź, przy ul. Lubelskiej 9/11, w obrębie działek o nr 144/6, 144/7, 144/8, 144/11, 154/7, 154/8 i 154/9 obr. G-4. 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) – jest ona zdenudowaną peryglacialnie równiną morenową, położoną między kotlinami: Sieradzką na zachodzie, Kolską na północy i Szczercowską na południu. Od wschodu sąsiaduje z Wzniesieniami Łódzkimi.

Powierzchnia analizowanego terenu pod względem hipsometrycznym jest lekko zróżnicowana. Rzędne wysokościowe otworów badawczych wahają się między 197,1 – 197,4 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 6 otworów badawczych, metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej (załącznik nr 2). Rzędne wysokościowe zostały ustalone metodą interpolacji na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiercnicze prowadzono w dniu 11.02.2021 r. Odwiercono 6 otworów badawczych, o głębokości 6,0 m każdy i o łącznym metrażu 36,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojedznej wiertnicy mechanicznej WGS-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 14688-1:2006. *Badania geotechniczne – Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów –*

Część 1: Oznaczenie i opis;

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

Po zakończeniu pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobywym 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: **4**
- analiza makroskopowa – **4 badania**
- wilgotność naturalna – **4 badania**
- granice: płynności i plastyczności – **4 badania**

Badania laboratoryjne gruntów prowadzono zgodnie z PN-EN 1997-2 [5] 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 6,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują go grunty:

- holoceniskie – grunty antropogeniczne (**Q_{hh}**)
- plejstoceniskie – osady piaszczyste (**Q_{pf}**) i gliny zwałowe (**Q_{pg}**).

W skład holocenu wchodzi:

grunty antropogeniczne (Q_{hh}) – na badanym obszarze reprezentowane są przez ziemno-piaszczyste **nasypy niekontrolowane** z gruzem. Odnotowano je we wszystkich otworach badawczych, bezpośrednio od powierzchni terenu do głębokości 0,6 – 1,8 m p.p.t.

W skład plejstocenu wchodzi:

osady piaszczyste (Q_{pf}) – odnotowane zostały we wszystkich otworach badawczych i tworzą 0,5-

1,5 m przewarstwienia wśród glin zwałowych. 5. Litologicznie reprezentowane są one przez piaszki średnie.

gliny zwałowe (Qpg) – występują na całym badanym obszarze. Ich spągu, do głębokości wykonywanych wierceń nie przewiercono. Litologicznie gliny zwałowe wykształcone są jako gliny piaszczyste i piaszki gliniaste.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 6,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wód podziemnych.

W otworze nr 5 odnotowano sączenia w obrębie gruntów spoistych, na głębokości 4,0 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 oraz 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

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piaszki średnie. Pod względem własności filtracyjnych seria osadów piaszczystych należy do gruntów:

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

W obrębie serii I wydzielono warstwę geotechniczną:

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

II seria – gliny zwałowe

Na zespół tych gruntów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez gliny piaszczyste i piaszki 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 piaszków 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 i gliny piaszczyste**, są to grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej, obliczonej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(0)} = 0,14$.

- IIB – do warstwy zaliczono **piaski gliniaste i gliny piaszczyste**, są to grunty wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej, obliczonej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(0)} = 0,31$.

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

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 6,0 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne**.

Podczas projektowania inwestycji należy jednak zwrócić uwagę na nasypy niekontrolowane, które należą do gruntów nienośnych i nie nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentów budowli. Lokalnie osiągają większe miąższości (otwór nr 1 - 1,8 m).

Zbadane grunty należą do dwóch serii litologiczno-genetycznych. Grunty warstwy **IIB** posiadają obniżone wartości parametrów geotechnicznych, ze względu na plastyczny stan występowania. Pozostałe grunty charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi.

W trakcie prowadzenia robót 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 znacznego obniżenia ich nośności. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany wodami opadowymi, wodami roztopowymi, lub wodami gruntowymi (sączenia na styku osadów spoistych i niespoistych, itp.). Oddziaływania wywołane pracującym sprzętem budowlanym, ruchem na placu budowy, itp., będą ułatwiać i przyspieszać absorbowanie wody przez spoiste podłoże gruntowe, co w efekcie może prowadzić do jego uplastycznienia. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. warstwą gruntu niespoistego (piasku) lub chudego betonu.

Zaleca się roboty ziemne przeprowadzić w okresie suchym. Spowoduje to zmniejszenie liczby sąceń występujących w gruncie oraz zanik zawieszonych wód gruntowych.

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 6,0 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne**
2. Projektowaną inwestycję zaliczono do **II kategorii geotechnicznej**. Ostateczna kwalifikacja inwestycji 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, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (załącznik nr 1).
4. Nawiercone grunty należą do dwóch serii litologiczno-genetycznych.
5. Grunty warstwy **IIB** posiadają obniżone wartości parametrów geotechnicznych, ze względu na plastyczny stan występowania.
6. Grunty pozostałych warstw i serii posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowiły dobre podłoże robót budowlanych.
7. Nasypy niekontrolowane należą do gruntów nienośnych i powinny być usunięte z podłoża projektowanej inwestycji.
8. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 6,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wód podziemnych (patrz rozdział 4.2).
9. Podezas 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.
10. Projektowane roboty ziemne, należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo-wodnych.
11. W trakcie realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego.

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 Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2017 poz. 2075).
- [3]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2016 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii (Dz.U. 2016 poz. 266)..

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 14688-1:2006. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.
- [7]. PN-EN ISO 14688-2:2006 (Ap2). Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania
- [8]. PKN-CEN ISO/TS 17892-12:2009 Badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów - Część 12: Oznaczanie granic Atterberga.
- [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.

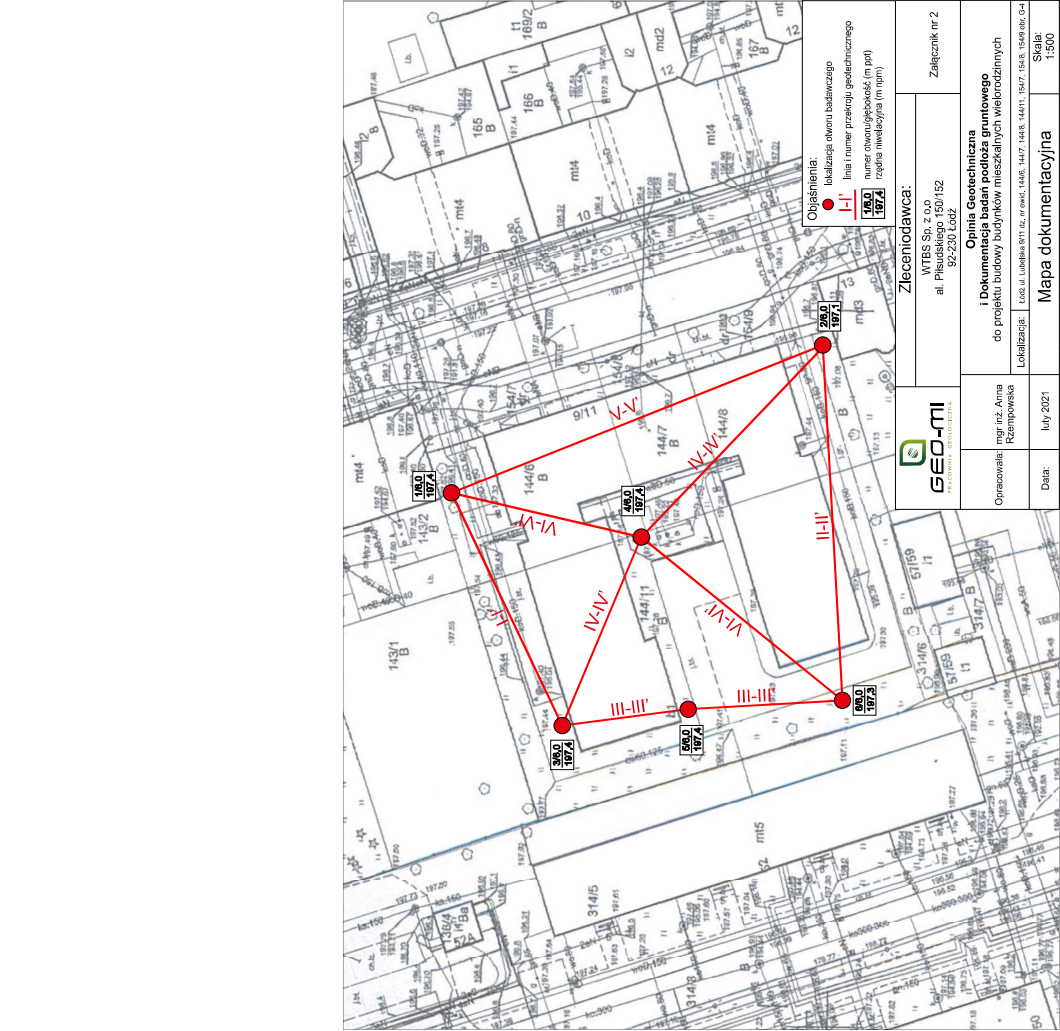
7.3. Literatura


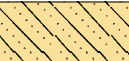

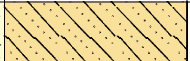
- [12]. Jermolowicz P., „Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie”, Warszawa 2015 r.
- [13]. Pazdro Z., „Hydrogeologia ogólna” Wydanie III uzupełnione, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.

Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pat. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pat. 3.2)
			Stopień zagęszczenia	Stopień pływistości					głównego odczyszczenia [MPa]	edometryczny ściśnięcie pierwotne [MPa]		
			I_p [p]	I_L [p]	w_n [p]	$\rho^{(p)}$	Φ [p]	c_u [p]	E_p [p]	$H_{ed}^{(p)}$	β	γ_m
I	Ps [Mśa]	-	0,50	-	w-14,0	1,85	33,0	-	79,9	94,7	0,90	1±0,10
IIA	Gp, Pg [cisaSi, cisa]	B	-	0,14 ^A	13,68 ^A	2,20	19,4	33,9	32,7	43,1	0,75	1±0,10
IIB	Gp, Pg [cisaSi, cisa]		-	0,31 ^A	16,54 ^A	2,10	16,2	27,7	21,7	28,6	0,75	1±0,10

w – grunty włgłone
A – parametry obliczone na podstawie badań laboratoryjnych
bez oznaczenia - parametry oznaczone wg PN-31/B-04020;









GEO-mi				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Załącznik nr 3.1			
GEO-mi				Profil numer 1				Wiercenie: WGS-80			
Rejon: ul. Lubelska 9/11 Miejscowość: Łódź Gmina: m. Łódź Powiat: m. Łódź Województwo: Łódzkie				Zlecienniodawca: WTBS Sp. z o.o. Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Maluszynski Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Maluszynski				System wiercenia: mechaniczny Rzędnia: 197.40 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 11-02-2021			
Głębokość zwierciadła wody [m p.p.l]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					nasył niekontrolowany, czarny (gruz+H+Ps)	nN	Grunty antropogeniczne, czarne	Mg		mw	
		-1.0									
		-2.0		1.80	głina piaszczysta, brązowa	Gp	Pył z piaskiem i ilmem, brązowy	clsSi	IIA		tpd
		-3.0									
		-4.0		3.10	piasek średni, żółty przewarstwiony piaskiem gliniastym	Ps/Pg	Piasek średni, żółty przewarstwiony piaskiem z ilmem	MSclsSi	I	w	szg
		-5.0									
		-6.0		6.00	głina piaszczysta, ciemnoszara	Gp	Pył z piaskiem i ilmem, ciemnoszary	clsSi	IIA	mw	tpd

GEO-mi				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 3.2			
Rejon: ul. Lubelska 9/11 Miejscowość: Łódź Gmina: m. Łódź Powiat: m. Łódź Województwo: Łódzkie				Zleceńodawca: WTBS Sp. z o.o Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński				Profil numer 2			
								System wiercenia: mechaniczny			
								Rzędnia: 197.10 m n.p.m.			
Data wiercenia: 11-02-2021											

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-02480:1986

GEO-mi				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 3.3			
				Profil numer 3				Wiertnica: WGS-80			
Rejon: ul. Lubelska 9/11 Miejscowość: Łódź Gmina: m. Łódź Powiat: m. Łódź Województwo: Łódzkie				Zleceńiodawca: WTBS Sp. z o.o Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Maluszyński Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Maluszyński				System wiercenia: mechaniczny			
								Rzędnia: 197.40 m n.p.m.			
								Skala 1 : 50			
								Data wiercenia: 11-02-2021			
Głębokość zwierciadła wody [m p.p.l]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Wartstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					nasyp niekontrolowany, szary (H+Ps+gruz)	nN	Grunty antropogeniczne, szare	Mg			mw
		-1.0		0.60	piasek średni, żółty przewarstwiony piaskiem gliniastym	Ps/Pg	Piasek średni, żółty przewarstwiony piaskiem z ilem	MSa	I		w
				1.10	piasek gliniasty, brązowy na pograniczu gliny piaszczystej	Pg/Gp	Piasek z il., brązowy/Pyl z piaskiem i ilem	clSaSi/clSa			szg
		-2.0		1.60	głina piaszczysta, brązowa	Gp	Pyl z piaskiem i il., brązowy		IIA	mw	tpl
		-3.0						clSaSi			
		-4.0		3.20	piasek średni, żółty	Ps	Piasek średni, żółty	MSa	I	w	szg
		-5.0		4.20	głina piaszczysta, ciemnoszara na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	Pyl z piaskiem i il., ciemnoszary/Piasek z il.	clSa/clSaSi	IIA	mw	tpl
		-6.0		6.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-02480:1986

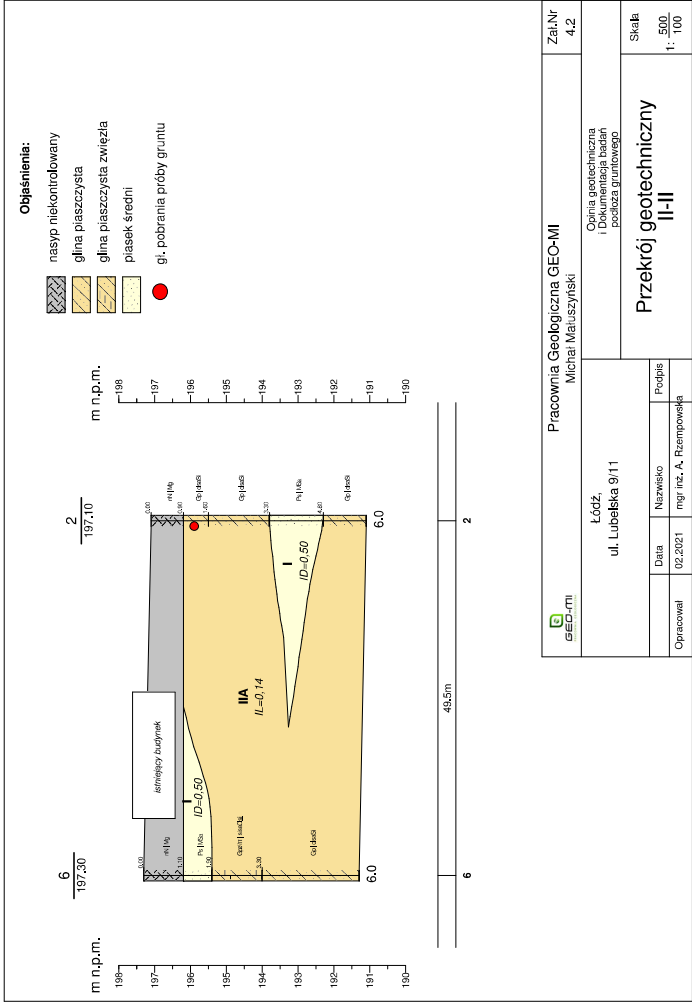
KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO										Zał.Nr: 3.4									
GEO-mi										Wiertnica: WGS-80									
Profil numer 4										System wiercenia: mechaniczny									
Rejon: ul. Lubelska 9/11 Miejscowość: Łódź Gmina: m. Łódź Powiat: m. Łódź Województwo: Łódzkie										Zleceniodawca: WTBS Sp. z o.o. Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński									
										Rzędnia: 197.40 m n.p.m.									
										Skala 1 : 50 Data wiercenia: 11-02-2021									
Głębokość zwiędziadła wody [m p. lł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Wartość geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
					nasył niekontrolowany, szary (H+Ps+gruz)	nN	Grunt antropogeniczne, szare	Mg											
		-1.0		0.90	głina piaszczysta, brązowo-szara na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	Pyl z piaskiem i ilem, brązowo-szary/Pasek z ilem	clSa/dsSa			mw								
		-2.0		1.80	głina piaszczysta, brązowa	Gp	Pyl z piaskiem i ilem, brązowy	clSaSi	IIA		tpl								
		-3.0		3.10	piasek średni, ciemnożółty (zagiłony)	Ps(g)	Pasek średni, ciemnożółty z ilem	cMSa	I	w	szg								
		-4.0		3.90	piasek gliniasty, brązowy na pograniczu gliny piaszczystej	Pg/Gp	Pasek z ilem, brązowy/Pyl z piaskiem i ilem	clSaSi/clSa	IIIB		pl								
		-5.0		4.50	głina piaszczysta, ciemnoszara przewarstwiona gliną pylistą w strobie	Gp/Gs	Pyl z piaskiem i ilem, ciemnoszary przewarstwiony pyłem z ilem	clSaSi	IIA	mw	tpl								
		-6.0		6.00															


Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-02480:1986

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO										Zał.Nr. 3.5	
Profil numer 5										Wiertnica: WGS-80	
Zleceniodawca: WTBS Sp. z o.o. Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Maluszyński Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Maluszyński										System wiercenia: mechaniczny	
Rejon: ul. Lubelska 9/11 Miejscowość: Łódź Gmina: m. Łódź Powiat: m. Łódź Województwo: Łódzkie										Rzędnia: 197.40 m n.p.m.	
										Skala 1 : 50	
										Data wiercenia: 11-02-2021	
Głębokość zwiertciadła wody [m p. lł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Wartość geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					nasył niekontrolowany, szary (H+Ps+gruz)	nN	Grunt antropogeniczne, szare	Mg			
	-1.0			0.70	głina piaszczysta, brązowo-szara na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	Py z piaskiem i ilem, brązowo-szary/Pasek z ilem	clSa/dsSa			
	-2.0			1.60	głina piaszczysta zwięzła, brązowo-szara	Gpz	Il z piaskiem i pyłem, brązowo-szary	sisal	IIA		mw
	-3.0			3.20	piasek średni, żółty	Ps	Pasek średni, żółty	MSa	I		szg
	-4.0			4.00	głina piaszczysta, brązowa na pograniczu piasku gliniastego		Py z piaskiem i ilem, brązowy/Pasek z ilem		IIIB		w
	-5.0			4.60	głina piaszczysta, ciemnoszara na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	Py z piaskiem i ilem, ciemnoszary/Pasek z ilem	clSa/dsSa	IIA		mw
	-6.0			6.00							

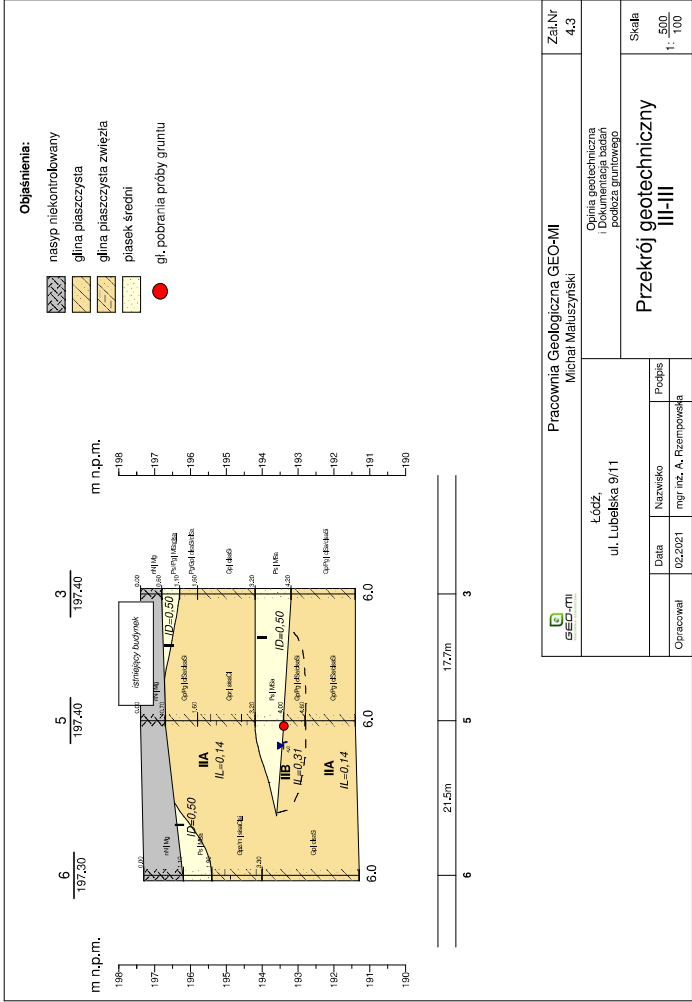
4.003


Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-02480:1986



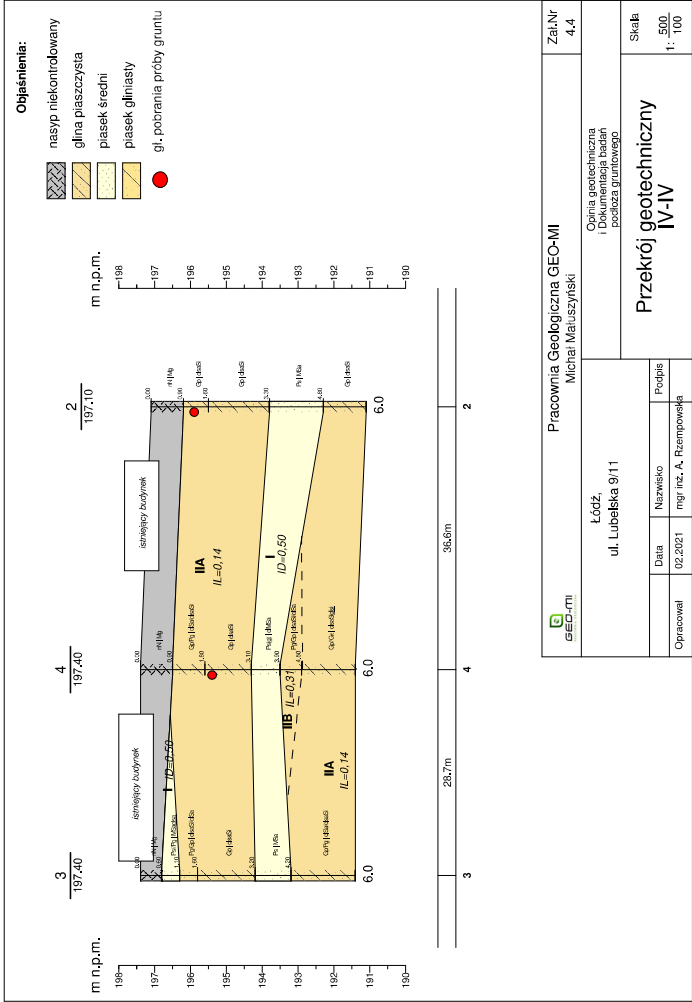
	Pracownia Geologiczna GEO-MI		Załącznik
	Michał Malużyński		4.2
	Łódź, ul. Lubelska 9/11		Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego
	Przekrój geotechniczny II-II		
Opracował	Data	Podpis	Skala
	02.2021	mgr inż. A. Rzembowska	1: 500 1: 100

Wydruk wykonano programem "GeoStar"



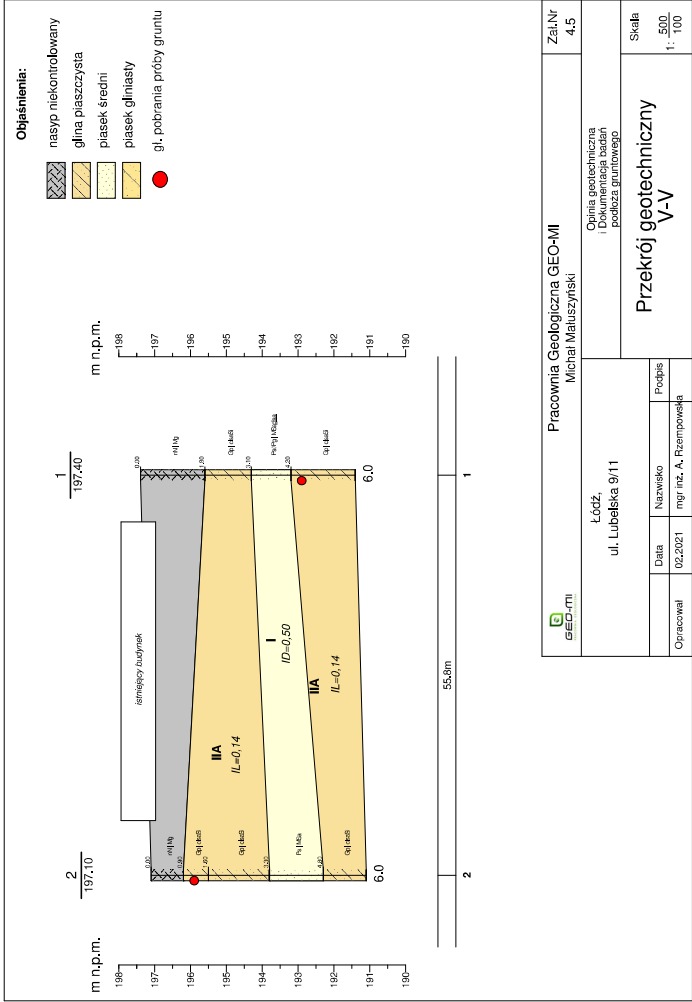
	Pracownia Geologiczna GEO-MI		Załącznik
	Michał Maluszynski		4.3
Łódź, ul. Lubelska 9/11			Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego
Przekrój geotechniczny III-III			
Opracował	Data	Nazwisko	Skala 500 1: 100
	02.2021	mgr inż. A. Rzembowska	
		Podpis	

Wydruk wykonano programem "GeoStar"



		Pracownia Geologiczna GEO-MI Michał Maluszynski		Zał.Nr 4.4
Łódź, ul. Lubelska 9/11		Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego		Przekrój geotechniczny IV-IV
Opracował	Data 02.2021	Nazwisko mgr inż. A. Rzempiowska	Podpis	

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



		Pracownia Geologiczna GEO-MI Michał Maluszynski		Zał.Nr 4.5
Łódź, ul. Lubelska 9/11		Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego		Przekrój geotechniczny V-V
Opracował	Data 02.2021	Nazwisko mgr inż. A. Rzempiowska	Podpis	

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

w celu określenia wilgotności naturalnej $[W_n]$, granicy plastyczności $[W_p]$ oraz granicy płynności $[W_L]$

Temat: Łódź, ul. Lubelska 9/11

Tabela nr 1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych.

Badania wykonal i zestawil:

Syams Bedana

GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Matuszyński
ul. Rzgowska 92
93-148 Łódź

e-mail: biuro@geo-mi.pl
www.geo-mi.pl
 tel. 515 590 677

