

Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego

do projektu pn. „Budowa czterech czterokondygnacyjnych
budynków mieszkalnych wielorodzinnych wraz z niezbędną
infrastrukturą do realizacji na terenie działek o nr ewid. 21/1, 21/2,
21/3, 21/4, 22/1, 22/2, 22/3 i 22/4 położonych w obrębie geodezyjnym
A-1 w Aleksandrowie Łódzkim.”

Lokalizacja:

Aleksandrów Łódzki
dz. nr ew. 21/1-4, 22/1-4
gm. m. Aleksandrów Łódzki
pow. zgierski
woj. łódzkie

Zleceniodawca:

Pracownia Projektowa Joanna Okraska
ul. Łukowa 16 lok. 4
93-410 Łódź

Opracował:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

Kinga Zawisza

luty 2021 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
3.3. 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	7
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	8
6. WNIOSKI	9
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 1:500
Załącznik nr 3.1-3.4	Profile otworów badawczych w skali 1:50
Załącznik nr 4.1-4.5	Przekroje geotechniczne w skali 1 : ⁵⁰⁰ / ₁₀₀
Załącznik nr 5	Wyniki badań laboratoryjnych próbki gruntów organicznych

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża gruntowego opracowano w firmie **GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński**, na zlecenie firmy: **Pracownia Projektowa Joanna Okraska**, z siedzibą przy **ul. Łukowej 16 lok. 4, 93-410 w Łodzi**.

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 pn.: „Budowa czterech czterokondygnacyjnych budynków mieszkalnych wielorodzinnych wraz z niezbędną infrastrukturą do realizacji na terenie działek o nr ewid. 21/1, 21/2, 21/3, 21/4, 22/1, 22/2, 22/3 i 22/4 położonych w obrębie geodezyjnym A-1 w Aleksandrowie Łódzkim.”

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 i ilościowego określenia parametrów wiodących 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 Aleksandrowie Łódzkim, (gm. m. Aleksandrów Łódzki, pow. zgierski, woj. łódzkie), w obrębie działek o nr 21/1, 21/2, 21/3, 21/4, 22/1, 22/2, 22/3 i 22/4. 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) – 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 analizowanego terenu pod względem hipsometrycznym jest zróżnicowana, ze spadkiem w kierunku zachodnim. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wahają się między 174,8 – 176,2 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 4 otwory badawcze, metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej. Rzędne wysokościowe zostały ustalone metodą interpolacji na podstawie w/w mapy i mają charakter orientacyjny.

3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 26.01.2021 r. Odwiercono 4 otwory badawcze, o głębokości 3,5 – 7,5 m i o łącznym metrażu 23,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojedznej wiertnicy mechanicznej WGS-80, pod nadzorem geologicznym mgr Tomasza Piwowarskiego.

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 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.

3.3. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne wykonano na wybranych próbkach gruntów organicznych. Próbki gruntów pobierane były zgodnie z normą PN-EN ISO 22475-1:2006. Zakres badań obejmował:

- liczba pobranych próbek gruntów organicznych: **1**
- analiza makroskopowa – **1 badanie**
- wilgotność naturalna – **1 badanie**
- zawartość części organicznych – **1 badanie**

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 3,5 -7,5 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują go grunty:

- holocenijskie – osady organiczne (**Q_{hh}**), grunty antropogeniczne (**Q_{hn}**), osady piaszczyste (**Q_{pf}**)*
- plejstocenijskie – gliny zwałowe (**Q_{pg}**).

* *Do osadów piaszczystych holocenijskich, włączono również osady piaszczyste plejstocenijskie. Dla potrzeb dokumentacji ujęto je w jedną serię.*

W skład holocenu wchodzi:

osady organiczne (Qhh) – nawiercone zostały w otworze nr 2, 3 i 4, na gł. 3,40 – 4,00 m p.p.t. Miąższość wynosi 0,60 – 3,60 m. W otworze nr 3 spągu nie osiągnięto. Litologicznie osady te reprezentowane są przez namuły, namuły gliniaste, namuły piaszczyste i torfy. Do serii osadów organicznych włączono również przypowierzchniową warstwę gleby, występującą do głębokości 0,20 – 0,30 m p.p.t.

grunty antropogeniczne (Qhn) – odnotowane wyłącznie w otworze nr 1, bezpośrednio pod powierzchnią terenu, do gł. 0,50 m p.p.t. Litologicznie grunty antropogeniczne reprezentowane są przez nasypy niekontrolowane, zbudowane z humusu, kamieni i gruzu.

W skład plejstocenu wchodzi:

osady piaszczyste (Qpf) – zalegają na całym badanym terenie, na gł. 0,20 – 0,50 m p.p.t., oraz pod osadami organicznymi na gł. 4,00 – 7,00 p.p.t. Miąższość osadów piaszczystych wynosi 1,40 - 3,70 m. W otworze nr 1 i 2 (poniżej gruntów organicznych) miąższość nie została nawiercona. Litologicznie osady piaszczyste reprezentowane są przez piaski średnie, lokalnie z domieszką żwiru.

gliny zwałowe (Qpg) – odnotowano je wyłącznie w otworze badawczym nr 4, na gł. 5,40 m p.p.t. Miąższość nie została nawiercona, gdyż spągu nie osiągnięto. Litologicznie gliny zwałowe wykształcone są głównie jako piaski gliniaste.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,5 – 7,5 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych.

Wody o charakterze zwierciadła swobodnego nawiercono w każdym otworze, na głębokości 0,45 - 0,95 m p.p.t. w rejonach rzędnych 174,35 – 175,25 m n.p.m. Wody podziemne o charakterze zwierciadła naporowego nawiercono w otworze nr 2, na gł. 6,40 i stabilizującego się prawdopodobnie na głębokości 0,55 m p.p.t. w rejonach rzędnej 174,35 m n.p.m.

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

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów) na zbadanym terenie, można wydzielić trzy 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 i 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 III 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 – grunty organiczne

Na zespół tych osadów składają się holocenijskie grunty rodzime organiczne. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez namuły, namuły gliniaste, namuły piaszczyste i torfy. Seria osadów organicznych należy do gruntów słabo przepuszczalnych i bardzo słabo przepuszczalnych o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej 10^{-9} - 10^{-6} m/s. Zawartość części organicznych w torfach wynosi 45,01%.

Grunty tej serii ujęto w dwie warstwy – **IA** – namuły, namuły gliniaste, namuły piaszczyste i warstwa **IB** – torfy. Osady organiczne należą do gruntów ściśliwych, o zmiennych i trudnych do ustalenia parametrach fizyko – mechanicznych. Wszystkie grunty należące do tej serii klasyfikowane są jako nienośne i z tego względu nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.

- II seria – osady piaszczyste

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piaski średnie, lokalnie z domieszką żwiru. Pod względem własności filtracyjnych seria osadów piaszczystych należy do gruntów:

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

W obrębie serii II wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

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

III seria – gliny zwałowe

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

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

W obrębie serii III wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

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

Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu nasypów niekontrolowanych i humusu.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 3,5 – 7,5 m p.p.t., charakteryzują **złożone warunki gruntowo-wodne**.

Zbadane grunty należą do trzech serii litologiczno-genetycznych. Grunty serii II i III charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i będą stanowić dobre podłoże budowlane. Grunty serii I – grunty organiczne, są utworami nienośnymi i nie nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentów ze względu na dużą ściśliwość

Warstwa humusu i nasypów niekontrolowanych należy do gruntów nienośnych i nie może stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,5 – 7,5 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych. Wody o charakterze zwierciadła swobodnego nawiercono w każdym otworze, na głębokości 0,45 - 0,95 m p.p.t. w rejonach rzędnych 174,35 – 175,25 m n.p.m. Wody podziemne o charakterze zwierciadła naporowego

nawiercono w otworze nr 2, na gł. 6,40 i stabilizującego się prawdopodobnie na głębokości 0,55 m p.p.t. w rejonach rzędnej 174,35 m n.p.m.

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 3,5 - 7,5 m p.p.t. charakteryzują **złożone warunki gruntowo-wodne** [1].
2. Projektowaną inwestycję zaliczyć można 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. Zbadane grunty należą do trzech serii litologiczno-genetycznych. Grunty **serii II i III** charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i będą stanowić dobre podłoże budowlane. Grunty **serii I** – grunty organiczne, są utworami nienośnymi i nie nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentów ze względu na dużą ściśliwość.
5. Warstwa humusu i nasypów niekontrolowanych należy do gruntów nienośnych i nie może stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Należy usunąć je z obrębu projektowanej inwestycji.
6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,5 – 7,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód podziemnych (patrz Rozdział 4.2).
7. Projektowane roboty ziemne, należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo-wodnych.
8. 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.

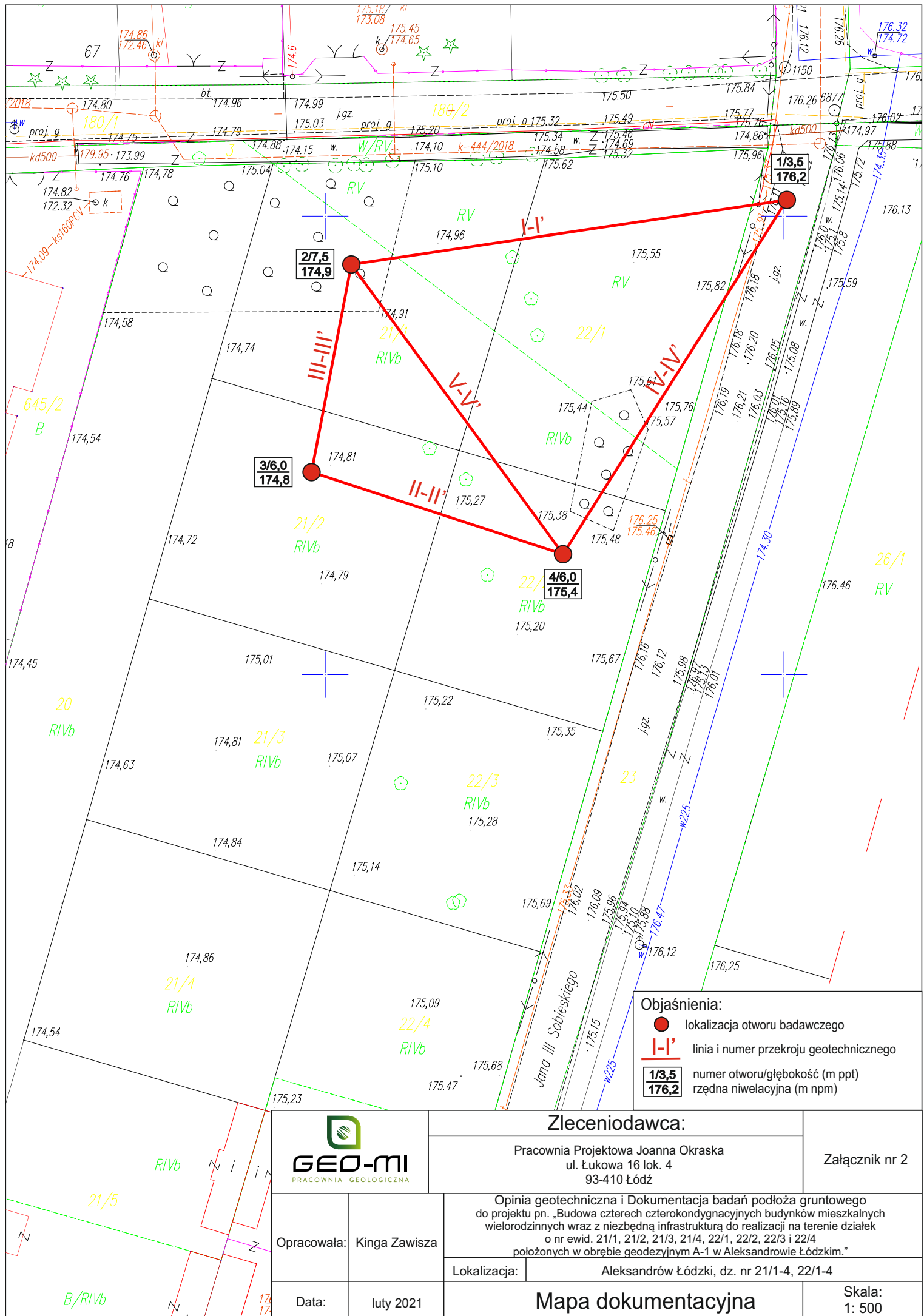
7.3. Literatura

- [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

W-wa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m³]	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⁾	ρ ⁽ⁿ⁾		
IA	Nm, Nmg, Nmp, [Or, clsiOr, saOr,]	Grunty ściśliwe nie nadające się do bezpośredniego posadowienia fundamentów obiektu budowlanego										
IB	T [Or]	-	-	-	26,45 ^A	Grunty ściśliwe nie nadające się do bezpośredniego posadowienia fundamentów obiektu budowlanego, I _{om} = 45,01%						
II	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
III	Pg [cISa]	B	-	0,15	13,0	2,15	19,2	33,45	31,88	41,94	0,75	1±0,10

^A – obliczone na podstawie badań laboratoryjnych,
w- grunty wilgotne, m-grunty mokre,
pozostałe parametry - parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;



Objaśnienia:

- lokalizacja otworu badawczego
- I-I' linia i numer przekroju geotechnicznego
- 1/3,5 numer otworu/głębokość (m ppt)
- 176,2 rzędna niwelacyjna (m npm)



Zleceniodawca:

Pracownia Projektowa Joanna Okraska
ul. Łukowa 16 lok. 4
93-410 Łódź

Załącznik nr 2

Opracowała: Kinga Zawisza

Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego
do projektu pn. „Budowa czterech czterokondygnacyjnych budynków mieszkalnych
wielorodzinnych wraz z niezbędną infrastrukturą do realizacji na terenie działek
o nr ewid. 21/1, 21/2, 21/3, 21/4, 22/1, 22/2, 22/3 i 22/4
położonych w obrębie geodezyjnym A-1 w Aleksandrowie Łódzkim.”

Lokalizacja: Aleksandrów Łódzki, dz. nr 21/1-4, 22/1-4

Data: luty 2021

Mapa dokumentacyjna

Skala:
1: 500

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.1

Profil numer 1

Wiertnica: WGS-80

Rejon: dz. 21/1-4, 22/1-4
Miejscowo : Aleksandrów Łódzki
Gmina: m. Aleksandrów Łódzki
Powiat: Zgierski
Województwo: Łódzkie


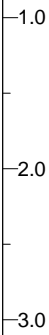




Zleceniodawca: Pracownia Projektowa Joanna Okraska
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 176.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 26-01-2021

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 0.95					nasyp niekontrolowany (H+KO+gruz)	nN	Grunty antropogeniczne	Mg		mw	
				0.50	piasek redni, br zowo-szary	Ps	Piasek redni, br zowo-szary	MSa	II	w/m	szg
				1.70	piasek redni, jasnoszary		Piasek redni, jasnoszary			nw	
				3.50							

Rejon: dz. 21/1-4, 22/1-4
Miejscowo : Aleksandrów Łódzki
Gmina: m. Aleksandrów Łódzki
Powiat: Zgierski
Województwo: Łódzkie

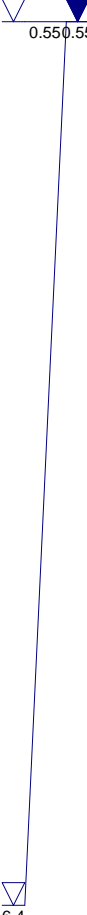









Zleceniodawca: Pracownia Projektowa Joanna Okraska
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 174.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 26-01-2021

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Włgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					gleba, szara	Gb	Humus, szary	Or		w	
				0.20	piasek redni, br zowy	Ps	Piasek redni, br zowy	MSa	II	w/m	szg
				2.00	piasek redni, szary		Piasek redni, szary			nw	
				3.40	namuł, czarny	Nm	Grunty organiczne, czarne	Or	IA		pl
				3.80	Torf, ciemnobr zowo-czarny	T	Torf, ciemnobr zowo-czarny		IB	w	
				5.80	namuł, szaro-ciemnobr zowy przewarstwiony torfem	Nm/T	Grunty organiczne, szaro-ciemnobr zowe przewarstwione torfem		Oror		pl
				6.40	namuł piaszczysty, czarny	Nmp	Grunty organiczne (piaszczyste), czarne	saOr	IA		
				7.00	piasek redni, szary z domieszk wiru	Ps+	Piasek redni, szary ze wirem	grMSa	II	nw	szg
				7.50							

Rejon: dz. 21/1-4, 22/1-4
Miejscowo : Aleksandrów Łódzki
Gmina: m. Aleksandrów Łódzki
Powiat: Zgierski
Województwo: Łódzkie


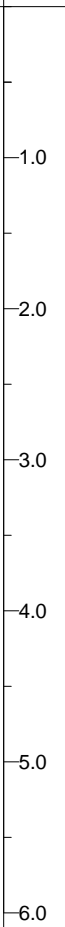






Zleceńodawca: Pracownia Projektowa Joanna Okraska
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 174.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 26-01-2021

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 0.45					gleba, szara	Gb	Humus, szary	Or		w	
				0.30	piasek redni, br zowy	Ps	Piasek redni, br zowy	MSa	II	w/m	szg
				2.10	piasek redni, szary		Piasek redni, szary			nw	
				4.00	namuł gliniasty, ciemnoszary	Nmg	Grunty organiczne (spoiste), ciemnoszare	clsiOr	IA		pl
				4.80	Torf, ciemnobr zowo-czarny	T	Torf, ciemnobr zowo-czarny	Or	IB	w	
				6.00							

Rejon: dz. 21/1-4, 22/1-4
Miejscowo : Aleksandrów Łódzki
Gmina: m. Aleksandrów Łódzki
Powiat: Zgierski
Województwo: Łódzkie


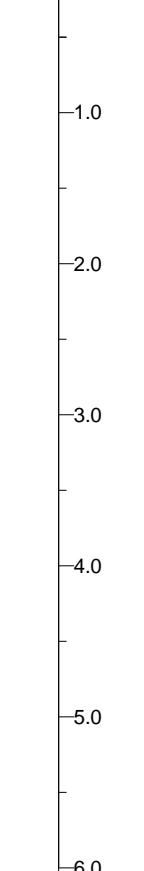






Zleceniodawca: Pracownia Projektowa Joanna Okraska
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski
Nadzór geologiczny: mgr Tomasz Piwowarski

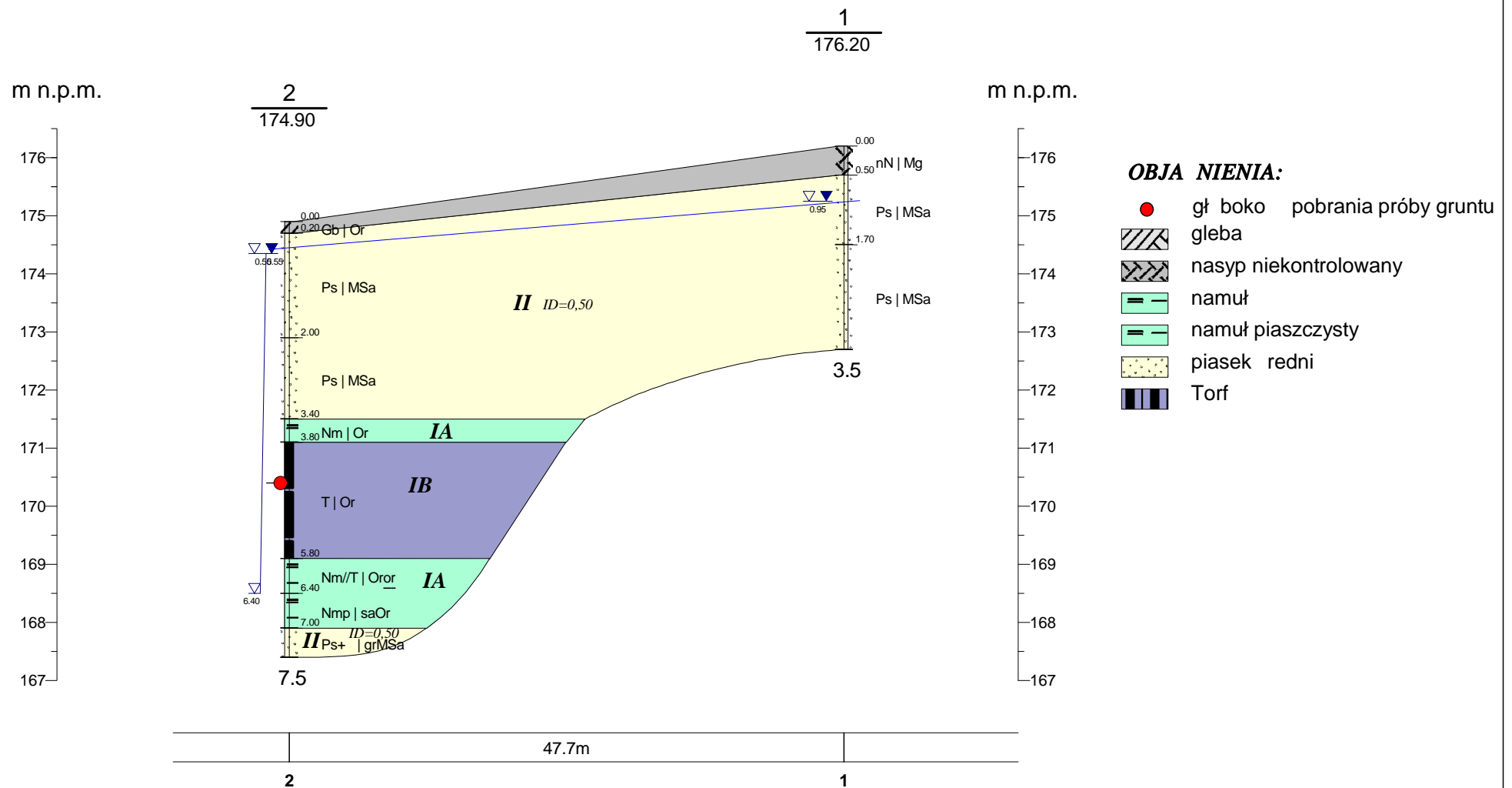
System wiercenia: mechaniczny



Rz dna: 175.40 m n.p.m.

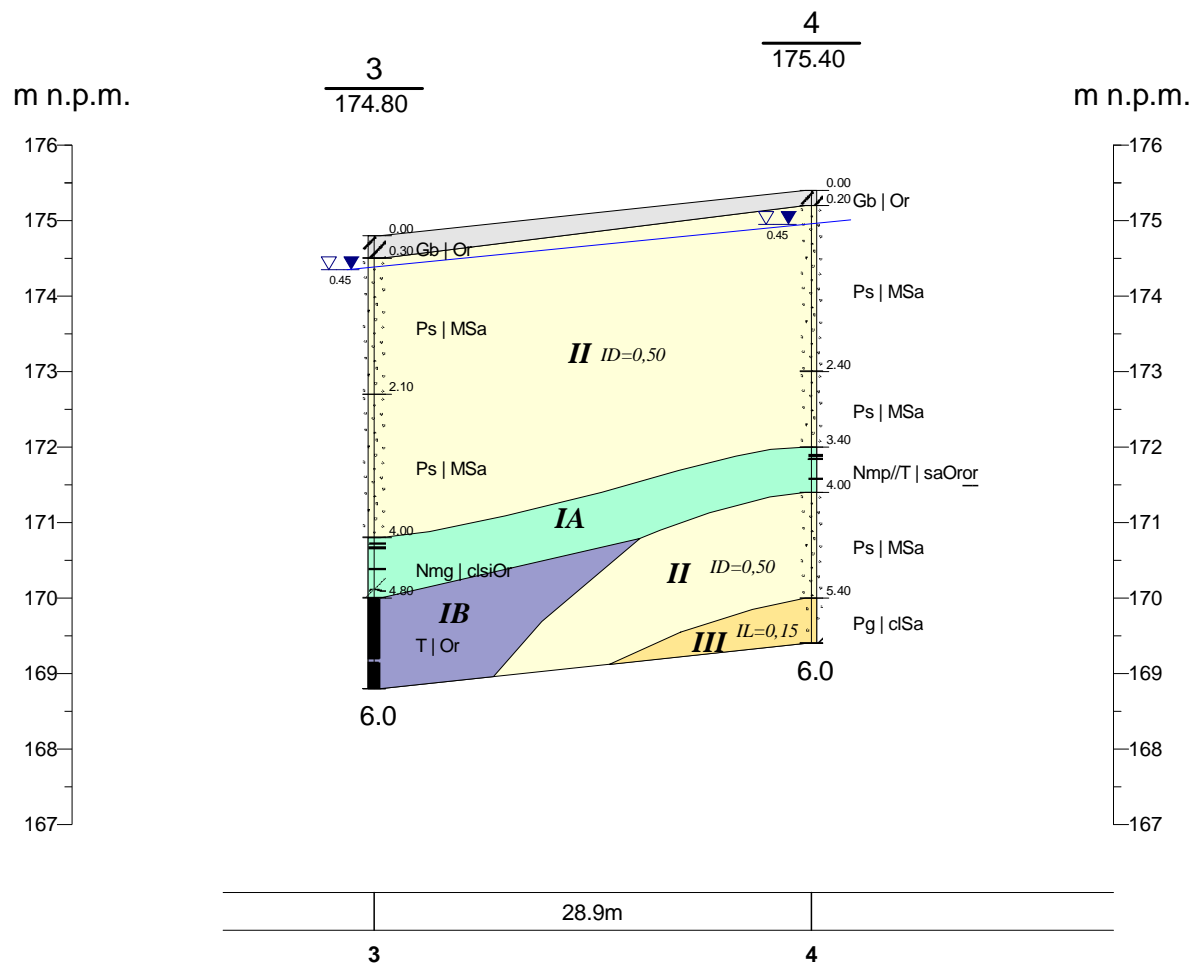
Skala 1 : 50

Data wiercenia: 26-01-2021

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 0.45		1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0		0.20	gleba, szara piasek redni, br zowy	Gb	Humus, szary Piasek redni, br zowy	Or			
						Ps		MSa	II	w/m	szg
				2.40	piasek redni, szary		Piasek redni, szary			nw	
				3.40	namul piaszczysty, czarny przewarstwiony torfem	Nmp//T	Grunty organiczne (piaszczyste), czarne przewarstwione torfem	saOror	IA		
				4.00	piasek redni, szary	Ps	Piasek redni, szary	MSa	II	nw	szg
				5.40	piasek gliniasty, szary	Pg	Piasek z iłem, szary	clSa	III	mw	tpl
				6.00							





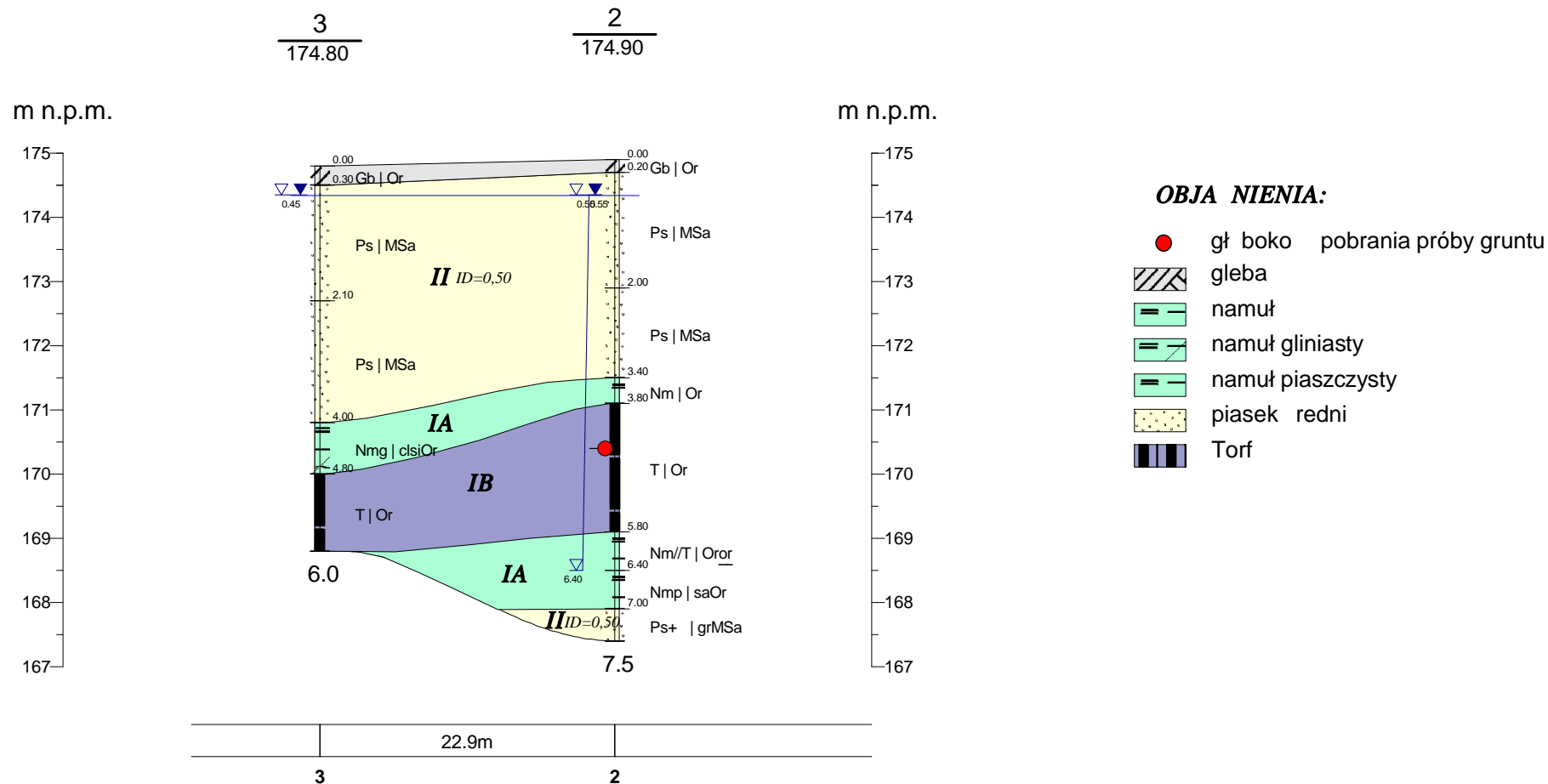
<div><div>GEO-mi <small>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</small></div></div> <div>GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszy ski ul. Rzgowska 92, 93-148 Łód</div>				Zał.Nr 4.1
<div><div><div>Pracownia Projektowa Joanna Okraska ul. Łukowa 16 lok. 4 93-410 Łód</div><div>Opinia geotechniczna i Dokumentacja bada podło a gruntowego</div></div></div>				
<div><div><div><div></div><div>Data</div></div><div><div>Nazwisko</div><div>Podpis</div></div></div><div><div><div>Przekrój geotechniczny I-I'</div><div>Skala 1: $\frac{500}{100}$</div></div></div></div>				
Opracowała	02.2021	Kinga Zawisza		





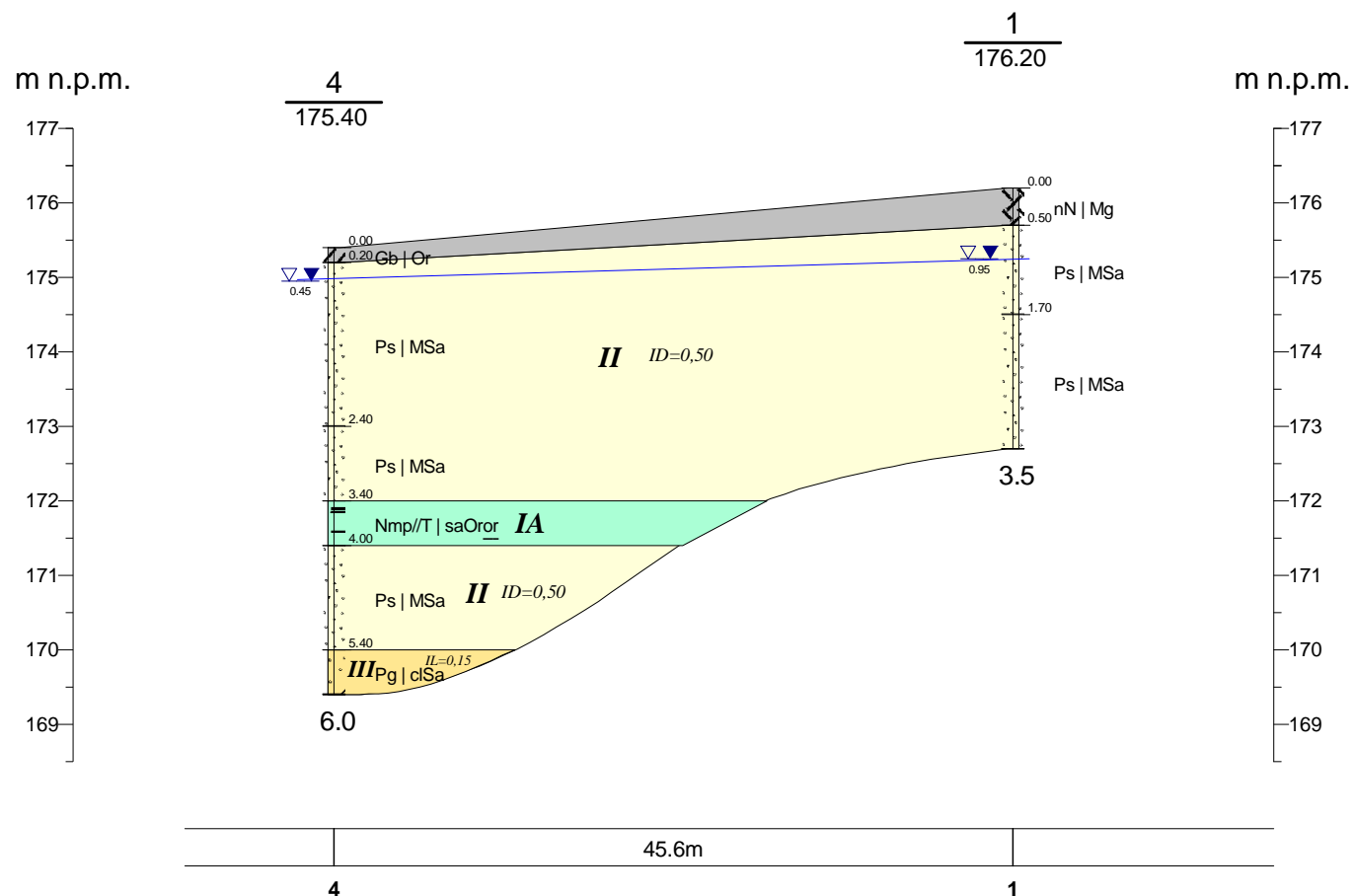
OBJA NIENIA:



- gleba
- namuł gliniasty
- namuł piaszczysty
- piasek redni
- piasek gliniasty
- Torf

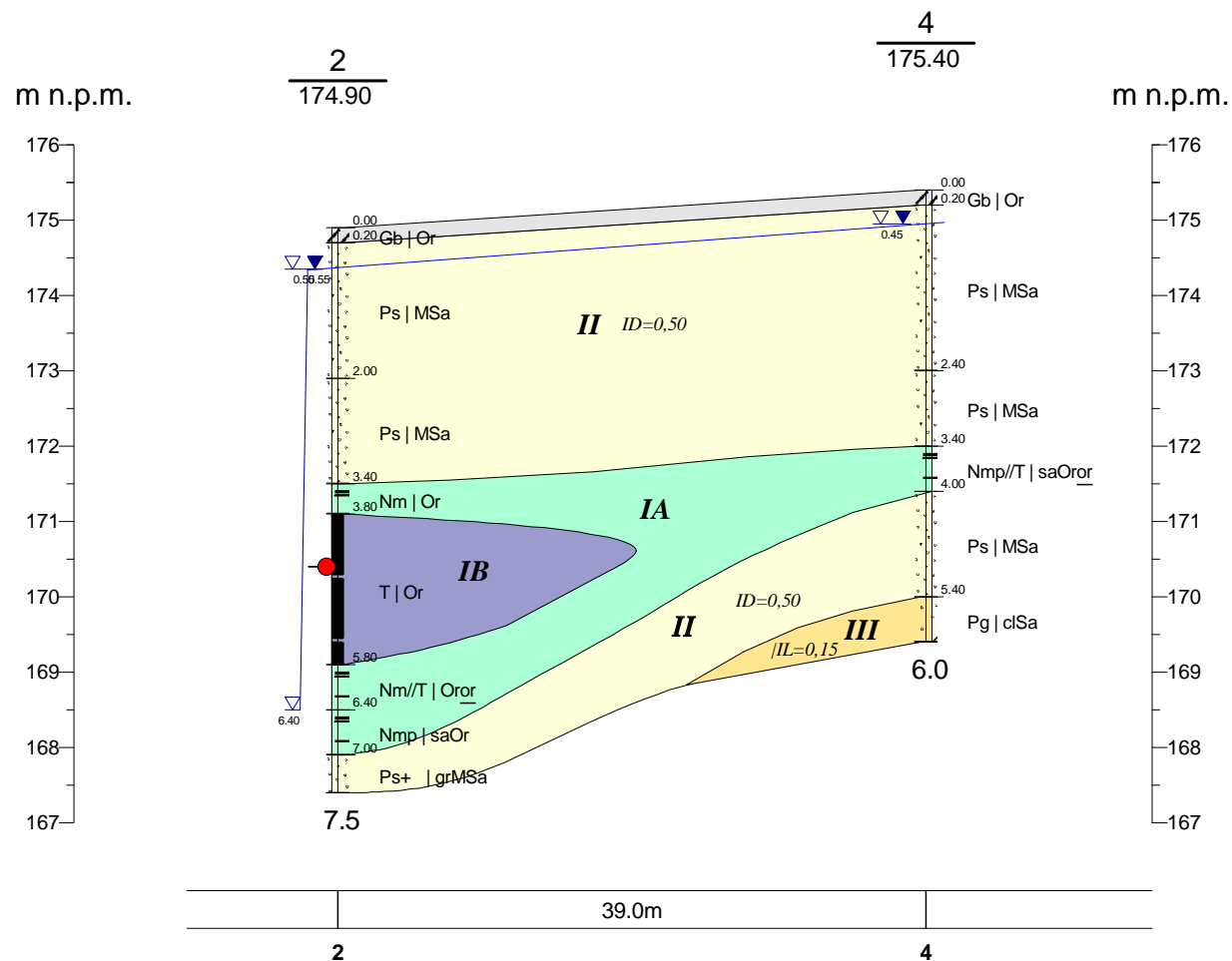
<div><div><div>GEO-MI</div><div>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</div></div></div> <div><div>GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński</div><div>ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź</div></div>				<div>Zał.Nr</div> <div>4.2</div>
<div><div>Pracownia Projektowa Joanna Okraska</div><div>ul. Łukowa 16 lok. 4</div><div>93-410 Łódź</div></div>				<div>Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego</div>
<div><div>Przekrój geotechniczny</div><div>II-II'</div></div>				<div>Skala</div> <div>1: <div><div>500</div><div>100</div></div></div>
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracowała	02.2021	Kinga Zawisza		



<div><div>GEO-mi <small>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</small></div></div> <div>GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź</div>				Zał.Nr 4.3
<div>Pracownia Projektowa Joanna Okraska ul. Łukowa 16 lok. 4 93-410 Łódź</div>				Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego
<div>Przekrój geotechniczny III-III'</div>				<div>Skala 1: $\frac{500}{100}$</div>
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracowała	02.2021	Kinga Zawisza		





<div><div><div>GEO-mi</div><div>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</div></div></div> <div><div>GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński</div><div>ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź</div></div>				<div>Zał.Nr</div> <div>4.4</div>
<div><div>Pracownia Projektowa Joanna Okraska</div><div>ul. Łukowa 16 lok. 4</div><div>93-410 Łódź</div></div>				<div>Opinia geotechniczna i Dokumentacja badania podłoża gruntowego</div>
	<div>Date</div>	<div>Nazwisko</div>	<div>Podpis</div>	<div><div>Przekrój geotechniczny</div><div>IV-IV'</div></div> <div><div>Skala</div><div>1: <div><div>500</div><div>100</div></div></div></div>
<div>Opracowała</div>	<div>02.2021</div>	<div>Kinga Zawisza</div>	<div></div>	



OBJA NIENIA:

- gł boko pobrania próby gruntu
- gleba
- namuł
- namuł piaszczysty
- piasek redni
- piasek gliniasty
- Torf

<div><div><div>GEO-MI</div><div>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</div></div></div> <div><div>GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński</div><div>ul. Rzgowska 92, 93-148 Łódź</div></div>				<div>Zał.Nr</div> <div>4.5</div>
<div><div>Pracownia Projektowa Joanna Okraska</div><div>ul. Łukowa 16 lok. 4</div><div>93-410 Łódź</div></div>				<div>Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego</div>
<div><div>Przekrój geotechniczny</div><div>V-V'</div></div>				<div>Skala</div> <div>1: <div><div>500</div><div>100</div></div></div>
	<div>Data</div>	<div>Nazwisko</div>	<div>Podpis</div>	
<div>Opracowała</div>	<div>02.2021</div>	<div>Kinga Zawisza</div>	<div></div>	

Łódź, 29-01-2021

Zestawienie wyników badań próbek gruntów spoistych w celu określenia wilgotności naturalnej [W_n] oraz zawartości części organicznych [I_z] .

Temat: Aleksandrów Łódzki

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	Zawartość części organicznych [%]	Opis makroskopowy
1	2	4,5	26,45	-	-	-	-	-	45,01	T, Torf, ciemnobrązowo-czarny, wilgotny, miękkoplastyczny. Or (Torf), Grunt wysoko organiczny (Torf), ciemnobrązowo-czarny, wilgotny, miękkoplastyczny.

Badania wykonał i zestawiał:

mgr inż. Szymon Bednarz

