OBIEKT: **BUDYNEK C1**

TEMAT: **OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA BUDYNKU C1 NA TERENIE CENTRUM KLINICZNO-DYDAKTYCZNEGO PRZY ULICY POMORSKIEJ 251 W ŁODZI**

ZLECENIODAWCA: **UNIWERSYTET MEDYCZNY W ŁODZI.**
AL. KOŚCIUSZKI 4
90-419 ŁÓDŹ

AUTORZY: **mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ**
upr. geolog. nr V – 1186, VII – 1621

WERONIKA JANAS

Nr arch. 022_2024 kwiecień 2024

SPIS TREŚCI:

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Wstęp. . . . . - str. 3

2. Zakres wykonanych badań. . . . . - str. 4

3. Lokalizacja i morfologia terenu badań . . . . - str. 6

4. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych

   4.1 Budowa geologiczna
   i charakterystyka warunków geotechnicznych . . - str. 6

   4.2 Warunki hydrogeologiczne . . . . . - str. 8

5. Wnioski i zalecenia. . . . . - str. 8

Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych - Tabela 1

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500 . . . . - Zał. 1

2. Przekroje geotechniczne . . . . . - Zał. 2.1 - 2.4

3. Karty otworów geotechnicznych . . . . . - Zał. 3.1 - 3.9

4. Karty sondowań . . . . . - Zał. 4.1 - 4.4

5. Wyniki badań laboratoryjnych gruntów . . . . - Zał. 5.1 - 5.2

6. Wyniki oznaczenia zawartości części organicznych . . - Zał. 6

Objaśnienia symboli używanych na przekrojachgeotechnicznych i w profilach otworów.

1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie ma na celu przedstawienie w sposób opisowy jak i graficzny warunków gruntowo – wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów występujących w podłożu budynku C1 zlokalizowanego na terenie kampusu Centrum Kliniczno-Dydaktycznego Uniwersytetu Medycznego na przy ul. Pomorskiej 251 w Łodzi.

Zleceniodawcą Projektowanej inwestycji jest Uniwersytet Medyczny w Łodzi. z siedzibą przy al. Kościuszki 4 w Łodzi.

Dokumentację opracowano w oparciu o poniższe przepisy, normy i literaturę:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463),
- Normy:
  - PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 Część 1: Projektowanie geotechniczne

    Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
  - PN-EN ISO 14688-1Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów Część1: Oznaczanie i opis,
  - PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów Część 2: Zasady klasyfikowania
  - PN – 86/B – 02480 : Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
  - PN – 81/B – 04452 : Grunty budowlane. Badania polowe.
  - PN – 88/B – 04481 : Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
  - PN – 81/B – 03020 : Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
  - PN-B-06050 *Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne* .
- Mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:1000
- Literaturę geologiczną:

  a) Wiłun Z. - *Zarys geotechniki*. Wyd. Komunikacji i Łączności. W-wa 1987 r.

  b) Sikora Z. – *Sondowanie statyczne metody i zastosowanie w geoinżynierii* Wydawnictwa Techniczne i Naukowe Warszawa 2006r.

  c) Lunne T. , Robertson P. , Powell J. *Cone Penetration Testing* , Spon Press 2002

  d) Myślińska E. *Laboratoryjne badania grunów,* Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, 2006
- Informacje od Projektanta w zakresie projektowanej inwestycji
- Wyniki prac polowych i badań laboratoryjnych gruntów
- wytyczne i informacje od Inwestora.

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Termin badań:
Prace terenowe wykonano w dniach 26.03-28.03.2024 r.

Zakres badań:

Zakres badań obejmował wykonanie 8 otworów geotechnicznych o głębokości 10,0 m p.p.t. o łącznym metrażu wierceń wynoszącym 110 mb. Otwór OW01B wykonano w drugiej lokalizacji z uwagi na napotkanie w pierwszym otworze OW01A na głębokości 1,5 m fragmentu betonu, którego nie udało się przewiercić

Przy 4 otworach: OW01, OW03, OW06, OW08 wykonano 4 sondowania statyczne z zastosowaniem stożka CPT.

Sondowanie statyczne CPT wykonano zgodnie z normą PN-EN ISO 22476-1:2013-03 *Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Badania polowe -- Część 1: Badanie sondą statyczną ze stożkiem elektrycznym lub stożkiem piezo-elektrycznym.*

Sondowania wykonano penetrometrem firmy Pagani Geotechnical Equipment model TG 63-150. Do sondowania użyto piezostożków firmy Geomil Equipment B.V. - numery stożków podane są w kartach-profilach sondowania.

- Stopień plastyczności $\mathbf{I_L}$ badanych gruntów spoistych obliczono na podstawie formuły firmy Geoteko:

  $I_L = A-0,5*\log(q_c - \sigma'_{vo})$, gdzie:

  q_c - pomierzony opór na stożku [MPa]
  σ'_{vo} - składowa pionowa naprężenia geostatycznego
  A - współczynnik zależny od rodzaju gruntu (jego spoistości)

- Stopień zagęszczenia $\mathbf{I_D}$ obliczono na podstawie wzoru - wg PN-EN 1997-2:2009 *Eurokod 7*:

  $I_D = 0,25+0,31*\log(q_c)$

- Efektywny kąt tarcia wewnętrznego ϕ':
  - dla gruntów niespoistych wg PN-EN 1997-2:2009 *Eurokod 7*:
  - dla gruntów spoistych wg nomogramów Senneseta

- Spójność efektywną C' :
  - wg PN-B-04452/2002, załącznik A - interpolując wartości Tablicy A4

- Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu S_u :
  - użyto definicji Campanella i in. 1982 [*].

  Zastosowano wartość N_k =15, zwykle stosowaną w Polsce (PN-B-04452:2002 Załącznik A.2.2) .

$$S_u = \frac{q_t - u_2}{15}$$

q_t - opór na stożku netto [MPa]

u_2 - ciśnienie porowe w gruncie

- Moduł ściśliwości pierwotnej M_o:
  - dla gruntów niespoistych wg Lunne [*]:
  - dla gruntów spoistych wg Mitchella i Gardnera [*]:
  - dla gruntów organicznych (E_{oed}) - wg PN-EN 1997-2:2009 *Eurokod 7*:

Interpretację profili sondowań CPTu wykonano w oparciu o metodę Robertsona 1986 [*] wg adaptacji prof. Młynarka dla warunków Polski i przedstawiono za pomocą programu „CPT-STAR" firmy Soft-Projekt (Zał. 4.1÷4.8).

[*] *Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice - T. Lunne, P. Robertson, J. Powell, London 1997 r.*

Profile wykonanych sondowań stanowią załączniki 4.1÷4.4.

Lokalizację otworów i miejsc sondowań wniesiono na dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500, stanowiącą załącznik do niniejszego opracowania (Zał. 1.).

<u>Zakres badań laboratoryjnych:</u>

Dla 2 próbek gruntów niespoistych wykonane zostały analizy granulometryczne (sitowe) i na podstawie wyznaczonych krzywych przesiewu, obliczone zostały współczynniki wodoprzepuszczalności gruntu *k*. Próbki gruntów niespoistych pobrane zostały z otworów:

OW06 z głębokości 4,0 m p.p.t.

OW08 z głębokości 3,0 m p.p.t.

Dla 2 próbek gruntów określono zawartości części organicznych Iom. Próbki gruntu pobrano z otworów:

OW06 z głębokości 4,6 m p.p.t.

OW08 z głębokości 3,0 m p.p.t.

<u>Celem badań jest:</u>

- określenie budowy geologicznej i stopnia jej złożoności,
- wyznaczenie wartości parametrów geotechnicznych gruntów
- ustalenie występowania zasięgu i głębokości warstw gruntów podłoża oraz wydzielenie warstw słabonośnych i nienośnych

- Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500, stanowiącą załącznik do niniejszego opracowania (Zał. 1.). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między punktami wysokościowymi na postawie ww. mapy.

Wiercenia wykonane zostały przy użyciu wiertnicy mechanicznej WH020-OS, świdrami spiralnymi ϕ 100 mm.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobytym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego.

Wyniki badań terenowych i laboratoryjnych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opracowania oraz pozwoliły określić warunki gruntowo – wodne podłoża projektowanego budynku C1 przy ul. Pomorskiej 251 w Łodzi.

3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Lokalizacja:

województwo: łódzkie

miejscowość: Łódź

ulica: Pomorska 251

Morfologia:

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg Kondrackiego obszar badań znajduje się na wschodnim skraju mezoregionu Wysoczyzny Łaskiej, zbudowanej z glin morenowych i piasków fluwioglacjalnych zlodowacenia Warty. Obszar ten podlegał, w warunkach klimatu peryglacjalnego okresu późnego plejstocenu (zlodowacenia bałtyckiego), procesom denudacyjnym, a u schyłku plejstocenu i w holocenie – erozyjnej, a później akumulacyjnej działalności rzek – w efekcie których to procesów ukształtowana została jego współczesna rzeźba powierzchni.

Rzędne wysokościowe obszaru badań są mało zróżnicowane - wynoszą ok. 236,80 - 237,35 m n.p.m.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH I BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych stwierdzić można, że w podłożu projektowanego budynku C1, do głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami tj. maks. 10,0 m p.p.t., zalegają rodzime plejstoceńskie grunty niespoiste: fluwioglacjalne **piaski pylaste oraz piaski drobnoziarniste** (warstwy serii I); spoiste **pyły piaszczyste** (warstwy serii II). Grunty te zalegają powszechnie poniżej warstwy nasypów niekontrolowanych.

Rozpoznane podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratygrafię utworów, wydzielając następnie w obrębie danej grupy gruntów warstwy różniące się litologią i wartościami wiodących cech geotechnicznych.

Parametr wiodący dla gruntów niespoistych tj. normowy stopień zagęszczenia $\mathbf{I_D^{(n)}}$ określony został na podstawie bezpośredniego oznaczenia wartości parametru poprzez wykonanie w terenie sondowań statycznych - CPT. Do obliczenia stopnia zagęszczenia na podstawie sondowania statycznego CPTu użyto wzoru zgodnego z normą z PN-EN 1997-2:2009 *Eurokod 7*:

$I_D = 0,25+0,31*\log q_c$

Parametr wiodący dla gruntów spoistych tj. normowy stopień plastyczności $\mathbf{I_L^{(n)}}$ obliczono w oparciu o wynikami sondowań statycznych CPTu na podstawie formuły firmy Geoteko:

$I_L = A-0,5x\log(q_c - \sigma'_{vo})$, gdzie:

q_c - pomierzony opór na stożku

σ'_{vo} - składowa pionowa naprężenia geostatycznego

A - współczynnik zależny od rodzaju gruntu (jego spoistości)

Dla warstw gruntów spoistych w których nie zostały wykonane sondowane statycznie i porównawczo dla warstw w których wykonano sondowania CPT w Tabeli nr 1 parametry geotechniczne określone również wg PN - 81/B-03020 metodą B – drogą korelacji z cechą wiodącą (I_L lub I_D) .

Krótka charakterystyka wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

warstwy serii I: obejmują fluwioglacjalne grunty niespoiste - piaski pylaste i piaski drobnoziarniste, mało wilgotne. Grunt ten występuje powszechnie pod warstwa nasypów. Podział tych gruntów na poszczególne warstwy geotechniczne przedstawia się następująco:

warstwa Ia1	w stanie średnio zagęszczonym	$I_D^{(n)}$=0,40
warstwa Ia2	w stanie średnio zagęszczonym	$I_D^{(n)}$=0,50
warstwa Ia3	w stanie średnio zagęszczonym	$I_D^{(n)}$=0,60
warstwa Ia4	w stanie zagęszczonym	$I_D^{(n)}$=0,70

Wszystkie warstwy serii I są nośne dla posadowień bezpośrednich.

warstwy serii II:

pyłów piaszczystych. W badanym podłożu osady te nawiercono w otworze OW02 pod warstwą piasku drobnoziarnistego na głębokości 8,80 m p.p.t., w otworze OW07 na głębokości od 4,00 do 7,00 m p.p.t., oraz w otworze OW08 od głębokości 7,20 m p.p.t. W otworach OW02 i OW08 spągu tego gruntu nie nawiercono.

osady **lodowcowo-zastoiskowe** (*glacji-limniczne – Qpgl*) wykształcone w postaci Lodowcowo-zastoiskowe grunty spoiste zostały wydzielone w 3 warstwy geotechniczne*:*

warstwa IIa	Пр,	w stanie półzwartym	$I_L^{(n)}$=0,00
warstwa IIb	Пр,	w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}$=0,20
warstwa IIc	Пр,	w stanie plastycznym	$I_L^{(n)}$=0,30

Grunty w stanie nie gorszym od twardoplastycznego, należące do warstw IIa i IIb w stanie nienaruszonym i pod warunkiem uwzględnienia ich parametrów geotechnicznych z Tabeli 1 są nośne. Warstwa IIc (pył piaszczysty w stanie plastycznym) jest słabonośna dla posadowień bezpośrednich.

warstwa XI: reprezentowana jest przez nasyp niekontrolowany, w którego skład wchodzą głównie piaski z domieszką gleby, kamieni, fragmentów cegieł. Występowanie gruntów tej warstwy stwierdzono we wszystkich otworach badawczych a ich miąższość sięga do 6,2 m w otworze OW06. Z uwagi na domieszki gruzu ceglanego i substancji organicznej oraz luźny stan gruntu (opory na stożku podczas sondowania CPT najczęśćiej nie przekraczają 2 MPa) zakwalifikowano jako grunty nienośne.

warstwy serii XII: reprezentowane są przez nasypy budowlane uformowane z piasków w frakcji od piasków średnioziarnistych do piasków pylastych. Występowanie tych warstw stwierdzono w otworach:
OW01 na głębokości od 1,8 do 4,8 m p.p.t.
OW04 na głębokości od 0,2 do 2,7 m p.p.t.
OW05 na głębokości od 0,2 do 2,6 m p.p.t.
OW06 na głębokości od 1,2 do 2,8 m p.p.t.
OW07 na głębokości od 0,5 do 1,6 m p.p.t.

Podział rozpoznanych nasypów budowlanych na poszczególne warstwy geotechniczne przedstawia się następująco:

warstwa XIIa	grunty w stanie luźnym	$I_D^{(n)}$=0,20
warstwa XIIb	w stanie luźnym	$I_D^{(n)}$=0,30

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych podano w Tabeli nr 1.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W otworach wykonanych w marcu 2024 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 10,0 m p.p.t. wodę gruntową nie stwierdzono w żadnym z wykonanych otworów badawczych.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

1. W badanym podłożu gruntowym, poniżej przypowierzchniowej warstwy antropogenicznych nasypów niekontrolowanych (**warstwy XI**) oraz nasypów budowlanych (**warstwy serii XII**), których miąższości w rejonie otworu OW06 sięga 6,2 m p.p.t. zalegają mineralne grunty rodzime, nie skaliste:

- niespoiste – wodnolodowcowe piaski pylaste, piaski drobnoziarniste **(warstwy serii I),** które są gruntami dominującymi na badanym obszarze.
- spoiste - pyły piaszczyste (**warstwy serii II**) - tworzą one niewielkie soczewki wśród serii piasków, jak i występują w spągu otworów badawczych.

Występujące w badanym podłożu wszystkie mineralne grunty rodzime niespoiste i spoiste w stanie nia gorszym od plastycznego są nośne. W przypadku gruntów spoistych należy pamiętać, że ich nośność zachowana zostaje pod warunkiem nienaruszenia struktury lub niezawilgocenia oraz przy uwzględnieniu parametrów podanych w Tabeli nr 1.

Do gruntów słabonośnych zakwalifikowano pyły piaszczyste w stanie plastycznym, wydzielone w **warstwę IIc** oraz nasypy budowlane (**warstwy XIIa, XIb**). W przypadku odsłonięcia w wykopach, w poziomie posadowienia gruntów warstwy IIc, zaleca się ich częściową wymianę na zagęszczony grunt mineralny, niespoisty. Nasypy budowlane warstw serii XII z uwagi na ich luźny stan należy dogęścić do wymaganych parametrów.

Gruntem nienośnym są nasypy niebudowlane (warstwa XI) występujące na badanym terenie od powierzchni terenu do głębokości nawet 6,2 m p.p.t. w rejonie otworu OW06. Osady te w badanym podłożu rozpoznano we wszystkich otworach geotechnicznych od powierzchni terenu do:
1,8 m p.p.t. w otworze OW01B,
2,6 m p.p.t. w otworze OW05,
2,7 m p.p.t. w otworze OW04,
2,8 m p.p.t. w otworach OW02, OW03,
3,5 m p.p.t. w otworze OW07
4,8 m p.p.t. w otworze OW08

2. W otworach wykonanych w marcu 2024 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 10,0 m p.p.t. wodę gruntową nie stwierdzono w żadnym z wykonanych otworów badawczych.

3. W świetle „*Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*”, z uwagi dominację w podłożu istniejącego budynku gruntów nośnych oraz brak wody gruntowej do głębokości 10 m p.p.t. projektowanego budynku, rozpoznane warunki gruntowo-wodne należy przyjąć jako proste. Projektowany nowy obiekt budowlany proponuje się zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Ostateczną decyzję o kategorii geotechnicznej obiektu, zgodnie z ww. "Rozporządzeniem..." podejmuje Projektant.

4. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN - 81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia.

5. Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Określony rodzaj i stan gruntów oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie wykonanych punktów badawczych. Przekroje geotechniczne są wyłącznie interpretacją autora na podstawie wykonanych wierceń punktowych.

Łódź, kwiecień 2024 r.

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża budynku C1 na terenie Centrum Kliniczno-Dydaktycznego przy ulicy Pomorskiej 251 w Łodzi

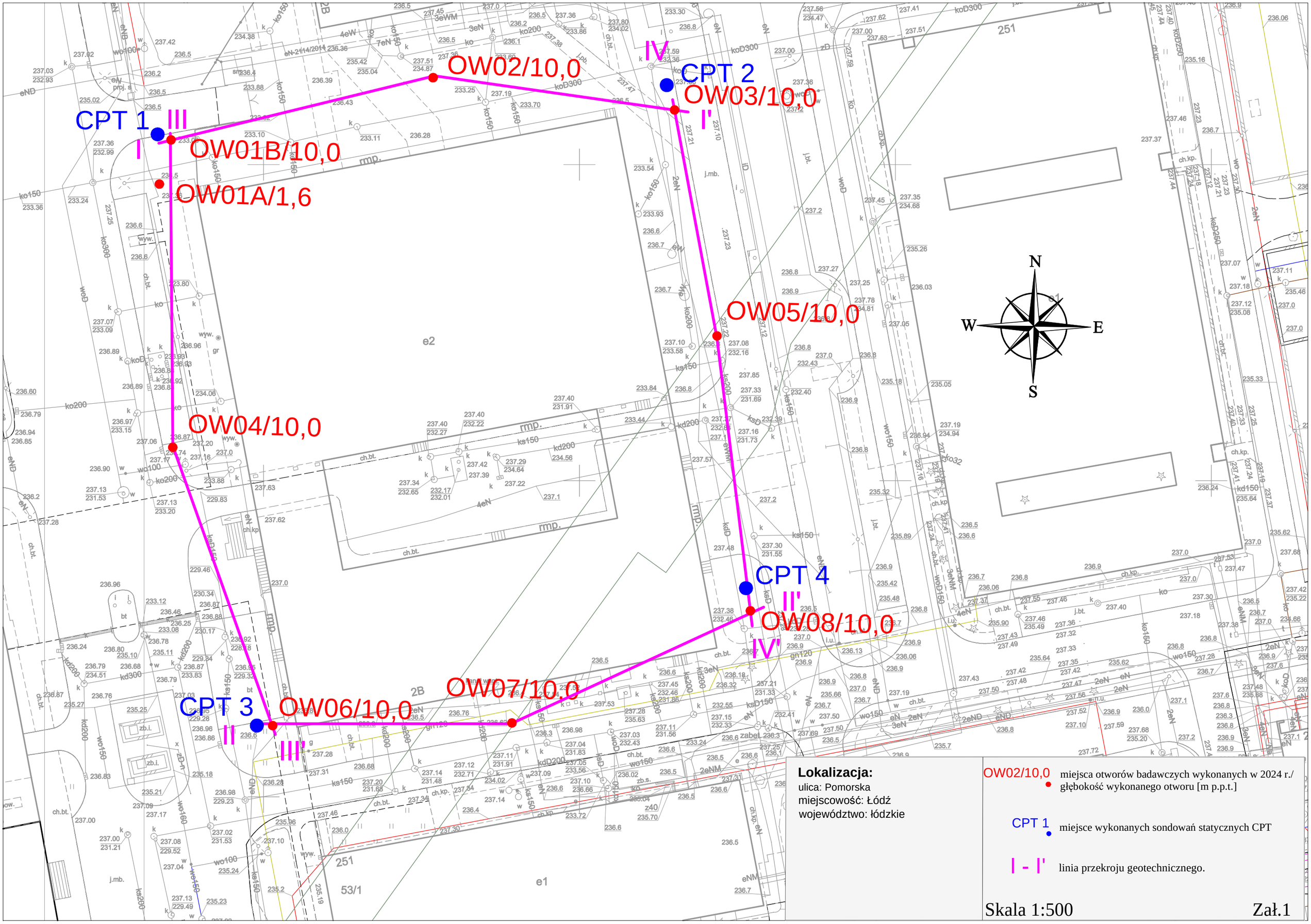
`

Lp.	Jednostka straty-graficzno facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca		Wilg. naturalna wg PN-81/ B-03020	Gęstość objęto-ściowa wg PN-81/ B-03020	Efektywny kąt tarcia wewn wg CPT	Kąt tarcia wewn. wg PN-81/ B-03020	Spójność efektywna wg CPT	Spójność wg PN-81/ B-03020	Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu wg CPT	Moduł ściśliwości pierwotnej wg CPT	Moduł ściśliwości pierwotnej wg PN-81/ B-03020	Moduł Odkształcenia pierwotnego wg CPT	Moduł Odkształcenia pierwotnego wg PN-81/ B-03020
			wg PN-86 B-02480	stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$	$w_n^{(n)}$ (%)	$\rho^{(n)}$ ($t * m^{-3}$)	$\Phi'^{(n)}$	$\Phi_u^{(n)}$	$C'^{(n)}$ (kPa)	$C_u^{(n)}$ (kPa)	$S_u^{(n)}$ (MPa)	$M_0^{(n)}$ (MPa)	$M_0^{(n)}$ (MPa)	$E_o^{(n)}$ (MPa)	$E_o^{(n)}$ (MPa)
1.	*Qpfg*	**Ia1**	Pd	0,40	-	mw 6	1,65	33,76	29,9	-	-	-	47,60	51,26	35,36	38,27
2.	*Qpfg*	**Ia2**	Pπ Pd	0,50	-	mw 6	1,65	35,87	30,4	-	-	-	72,12	61,91	53,57	46,20
3.	*Qpfg*	**Ia3**	Pπ Pd	0,60	-	mw 6	1,65	39,54	30,9	-	-	-	124,21	74,37	92,27	55,38
4.	*Qpfg*	**Ia4**	Pd	0,70	-	mw 5	1,70	43,21	31,4	-	-	-	>180,00	88,64	164,49	65,82
5.	*Qpgl*	**IIa**	Πp	-	0,00	16	2,15	25,11	18,0	39,67	30,00	>0,400	55,70	48,35	38,92	33,85
6.	*Qpgl*	**IIb**	Πp	-	0,20	18	2,10	-	14,8	-	16,96	-	-	29,40	-	20,58
7.	*Qpgl*	**IIc**	Πp	-	0,30	20	2,05	-	13,2	-	13,33	-	-	23,64	-	16,55
8.	*Antropocen*	**XI**	nN	Nie badano - nasyp niekontrolowany, grunt nienośny												
9.	*Antropocen*	**XIIa**	nB	0,20	-	mw 6	1,65	29,76	31,1	-	-	-	23,33	55,39	19,44	46,15
10.	*Antropocen*	**XIIb**	nB	0,30	-	mw 5	1,70	30,33	32,1	-	-	-	26,95	72,49	22,46	61,08

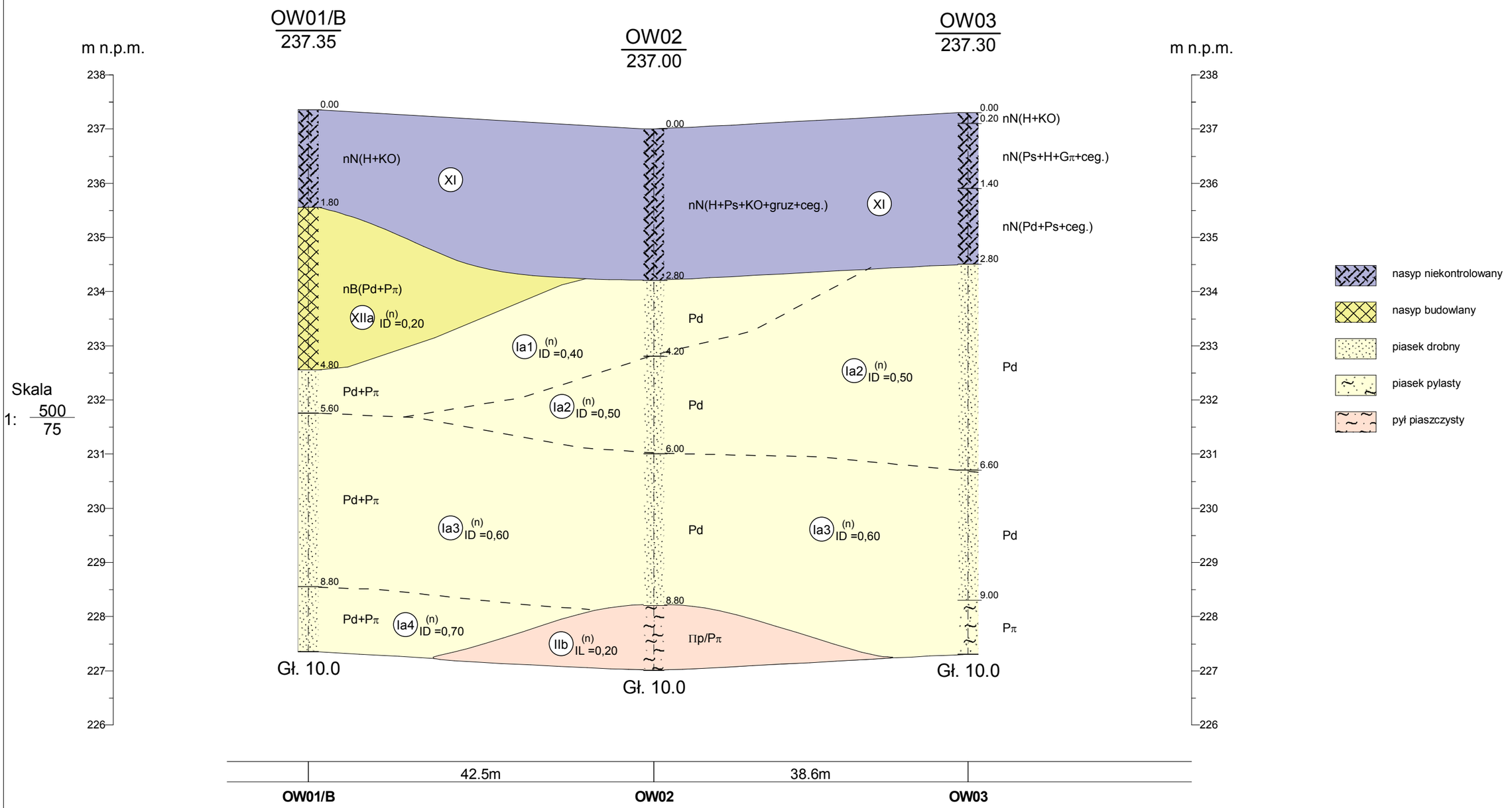
Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ przyjąć: $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot (1 \pm 0{,}10)$

Opracował: mgr Krzysztof Nazdrowicz – upr. geolog. nr VII-1621

10.04.2024 r.


CPT 1
I
III
OW01B/10,0
OW01A/1,6
OW02/10,0
CPT 2
IV
OW03/10,0
I'
OW05/10,0
OW04/10,0
CPT 4
II'
IV'
OW08/10,0
CPT 3
II
III'
OW06/10,0
OW07/10,0
N
W
E
S
Lokalizacja:
ulica: Pomorska
miejscowość: Łódź
województwo: łódzkie
OW02/10,0 miejsca otworów badawczych wykonanych w 2024 r./ głębokość wykonanego otworu [m p.p.t.]
CPT 1 miejsce wykonanych sondowań statycznych CPT
I - I' linia przekroju geotechnicznego.
Skala 1:500
Zał.1

I - I'



GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA
Adres Pracowni: ul.Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łodź
tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonda.pl

Zał.Nr 2.1

ul. Pomorska 251
Łódź

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża budynku C1 na terenie Centrum Kliniczno-Dydaktycznego przy ulicy Pomorskiej 251 w Łodzi

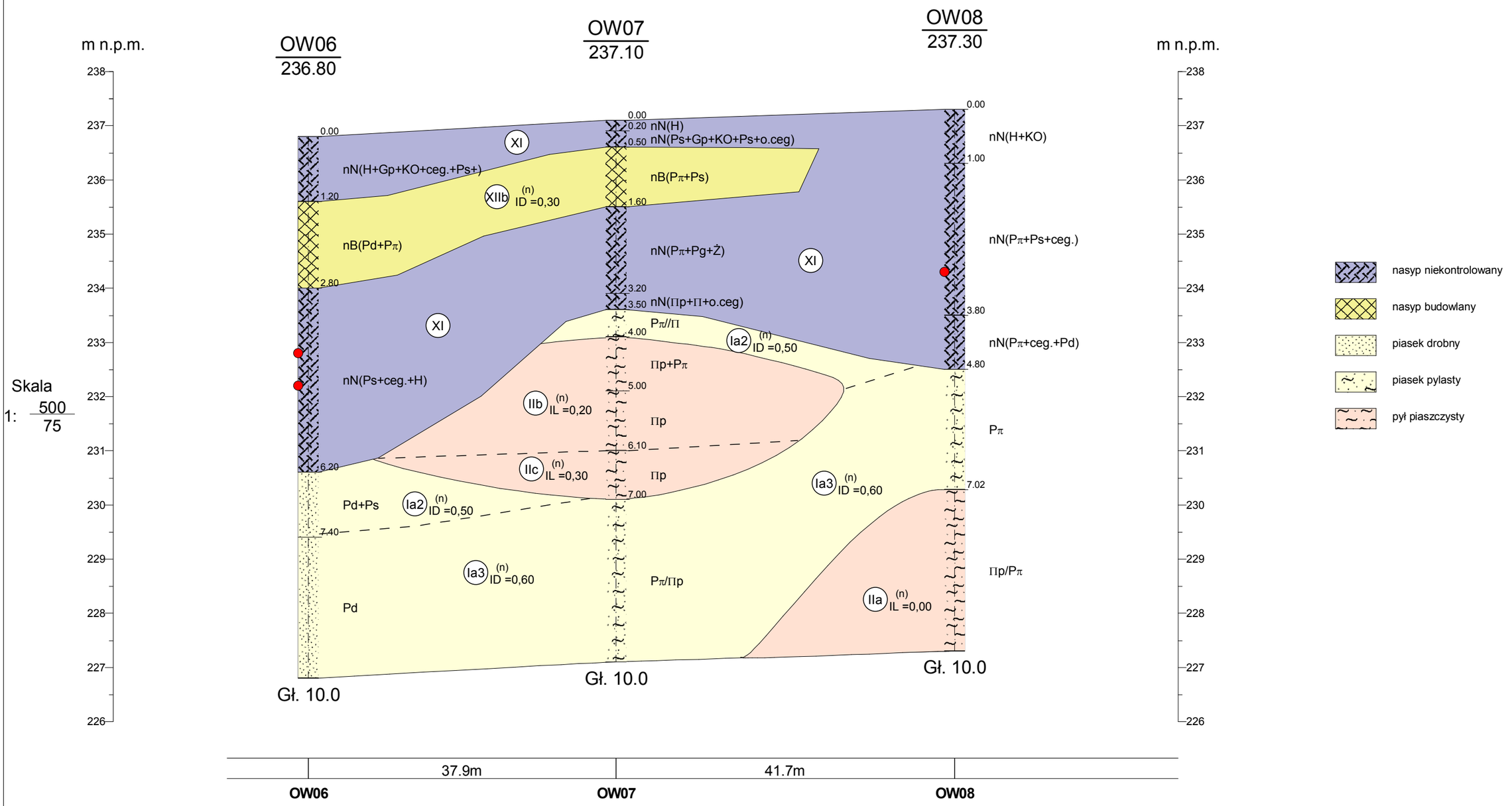
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	05.04.2024	W. Janas	
Weryfikował	05.04.2024	K. Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 500/75

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

II - II'



GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA
Adres Pracowni: ul.Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łodź
tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonda.pl

Zał.Nr 2.2

ul. Pomorska 251
Łódź

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża budynku C1 na terenie Centrum Kliniczno-Dydaktycznego przy ulicy Pomorskiej 251 w Łodzi

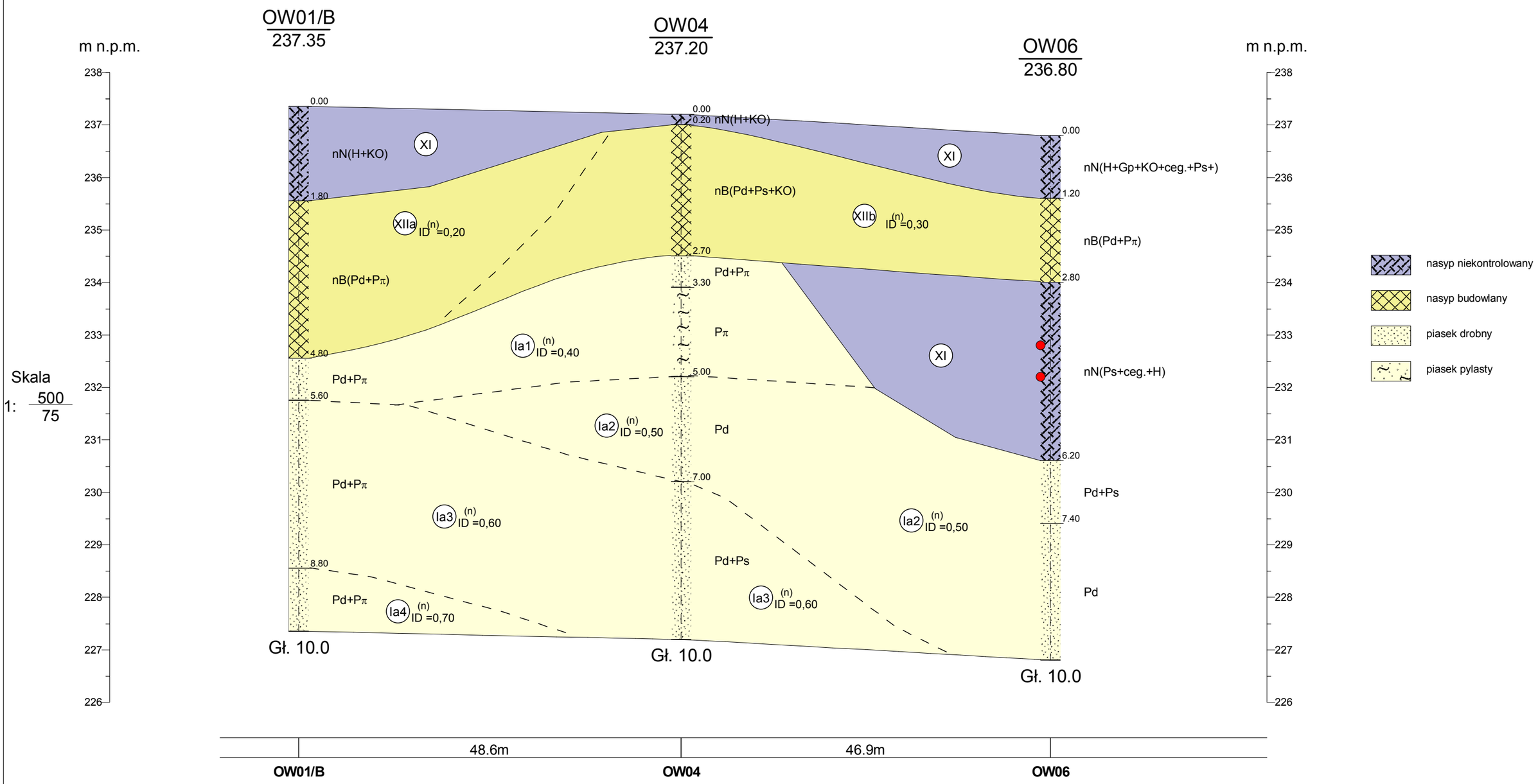
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	05.04.2024	W. Janas	
Weryfikował	05.04.2024	K. Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 500/75

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

III - III'



GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA
Adres Pracowni: ul.Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łodź
tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonda.pl

Zał.Nr 2.3

ul. Pomorska 251
Łódź

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża budynku C1 na terenie Centrum Kliniczno-Dydaktycznego przy ulicy Pomorskiej 251 w Łodzi

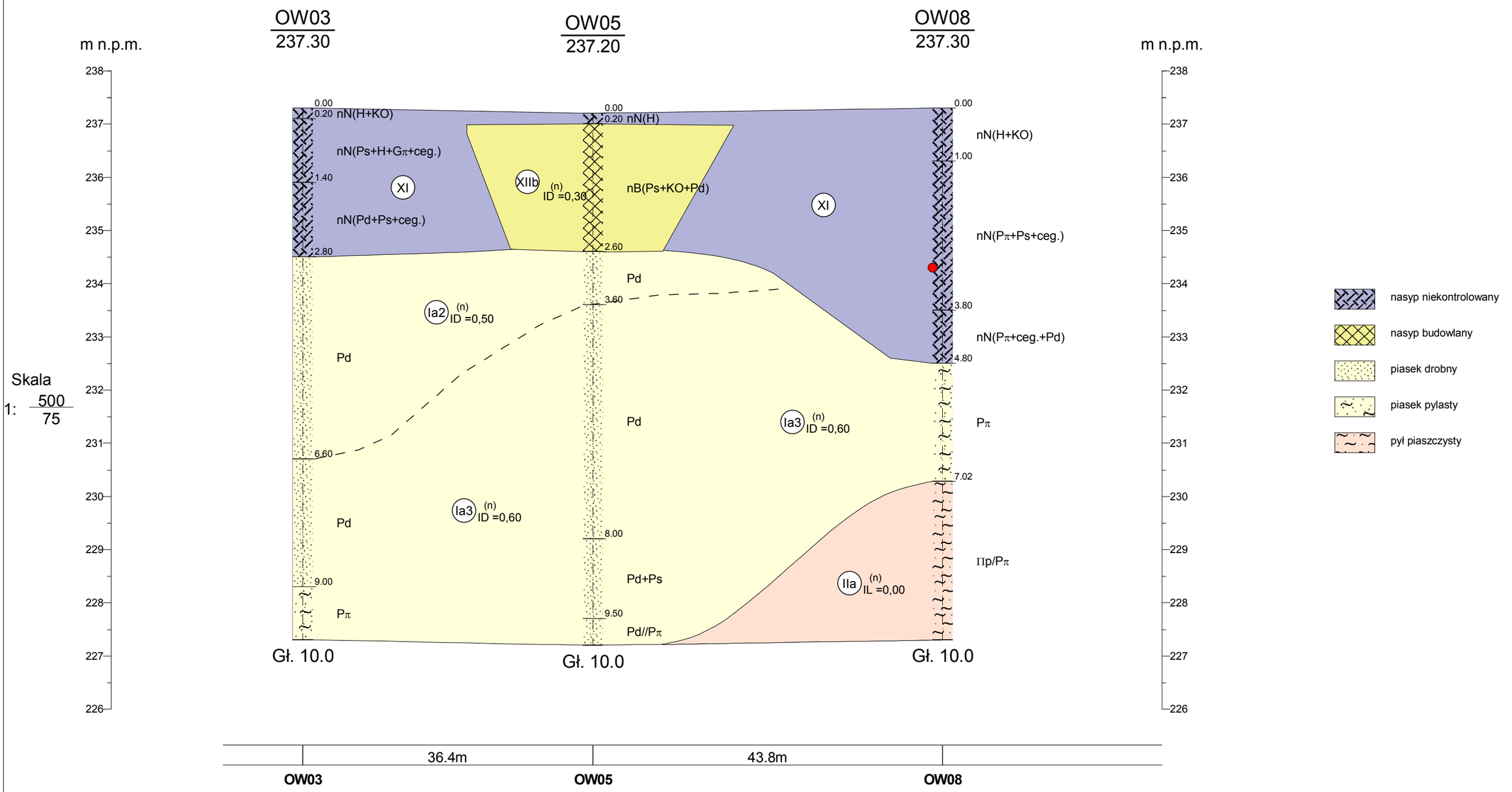
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	05.04.2024	W. Janas	
Weryfikował	05.04.2024	K. Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 500/75

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

IV - IV'



GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA
Adres Pracowni: ul.Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łodź
tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonda.pl

Zał.Nr 2.4

ul. Pomorska 251
Łódź

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża budynku C1 na terenie Centrum Kliniczno-Dydaktycznego przy ulicy Pomorskiej 251 w Łodzi

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	05.04.2024	W. Janas	
Weryfikował	05.04.2024	K. Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny

Skala 1: 500/75

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW01/B

Zał.Nr: 3.1

Wiertnica: WHO20-OS

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Rejon: ul. Pomorska 251	Obiekt: budynek C1	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Łódź	Zleceniodawca: Uniwersytet Medyczny w Łodzi	Rzędna: 237.35 m n.p.m.
Województwo: łódzkie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	Skala 1 : 50 / Data wiercenia: 2024-03-26
	Dozór geol.: Krzysztof Nazdrowicz	

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp	1.0			nasyp niekontrolowany(H+KO)	nN(H+KO)	XI	mw			
				2.0, 3.0, 4.0		1.80	nasyp budowlany (Pd+Ppi)	nB(Pd+Pπ)	XIIa	mw	ln	0.22	
		Czwartorzęd	Plejstocen	5.0		4.80	piasek drobny jasnoszary z domieszką piasku pylastego	Pd+Pπ	Ia1	mw	szg	0.43	
				6.0, 7.0, 8.0		5.60	piasek drobny jasnoszary z domieszką piasku pylastego	Pd+Pπ	Ia3	mw	szg	0.65	
				9.0		8.80	piasek drobny jasnoszary z domieszką piasku pylastego	Pd+Pπ	Ia4	mw	zg	0.71	
				10.0		10.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr K. Nazdrowicz

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW02

Zał.Nr: 3.2

Wiertnica: WHO20-OS

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Rejon: ul. Pomorska 251	Obiekt: budynek C1	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Łódź	Zleceniodawca: Uniwersytet Medyczny w Łodzi	Rzędna: 237.00 m n.p.m.
Województwo: łódzkie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	Skala 1 : 50 / Data wiercenia: 2024-03-26
	Dozór geol.: Krzysztof Nazdrowicz	

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp	1.0, 2.0			nasyp niekontrolowany (H+Ps+KO+gruz+frag.ceg.)	nN(H+Ps+KO+gruz+frag.ceg.)		mw			
		Czwartorzęd	Plejstocen	3.0, 4.0		2.80	piasek drobny brązowy	Pd	Ia2	mw	szg	0.40	
				5.0		4.20	piasek drobny brązowy	Pd	Ia2	mw	szg	0.50	
				6.0, 7.0, 8.0		6.00	piasek drobny brązowy	Pd	Ia3	mw	szg	0.60	
				9.0		8.80	pył piaszczysty szaro-brązowy na pograniczu piasku pylastego	Πp/Pπ	IIb	mw	tpl		0.20
				10.0		10.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr K. Nazdrowicz

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW03

Zał.Nr: 3.3

Wiertnica: WHO20-OS

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Rejon: ul. Pomorska 251
Miejscowość: Łódź
Województwo: łódzkie

Obiekt: budynek C1
Zleceniodawca: Uniwersytet Medyczny w Łodzi
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Dozór geol.: Krzysztof Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 237.30 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2024-03-26

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp				nasyp niekontrolowany(H+KO)	nN(H+KO)	XI	mw			
						0.20	nasyp niekontrolowany(Ps+H+Gpi+frag.ceg.)	nN(Ps+H+Gπ+ceg.)	XI	mw			
				1.0									
						1.40	nasyp niekontrolowany(Pd+Ps++frag.ceg.)	nN(Pd+Ps+ceg.)	XI	mw			
				2.0									
		Czwartorzęd	Plejstocen			2.80	piasek drobny jasnoszary	Pd	Ia2	mw	szg	0.56	
				3.0									
				4.0									
				5.0									
				6.0									
						6.60	piasek drobny jasnoszary	Pd	Ia3	mw	szg	0.64	
				7.0									
				8.0									
				9.0		9.00	piasek pylasty jasnobrązowo-żółty	Pπ	Ia3	mw	szg	0.58	
				10.0		10.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr K. Nazdrowicz

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW04

Zał.Nr: 3.4

Wiertnica: WHO20-OS

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Rejon: ul. Pomorska 251	Obiekt: budynek C1	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Łódź	Zleceniodawca: Uniwersytet Medyczny w Łodzi	Rzędna: 237.20 m n.p.m.
Województwo: łódzkie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	Skala 1 : 50 / Data wiercenia: 2024-03-27
	Dozór geol.: Krzysztof Nazdrowicz	

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	6	7	8	9	10	11	12	13
						nasyp niekontrolowany(H+KO)	nN(H+KO)	XI	mw			
		Nasypy	Nasyp	1.0, 2.0	0.20	nasyp budowlany(Pd+Ps+KO)	nB(Pd+Ps+KO)	XIIb	mw	In	0.30	
		Czwartorzęd	Plejstocen	3.0	2.70	piasek drobny jasnoszary z domieszką piasku pylastego	Pd+Pπ	Ia1	mw	szg	0.40	
				4.0	3.30	piasek pylasty brązowo-szary	Pπ	Ia1	mw	szg	0.40	
				5.0, 6.0	5.00	piasek drobny brązowy	Pd	Ia2	mw	szg	0.50	
				7.0, 8.0, 9.0	7.00	piasek drobny brązowo-rdzawy z domieszką piasku średnego	Pd+Ps	Ia3	mw	szg	0.60	
				10.0	10.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr K. Nazdrowicz

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW05

Zał.Nr: 3.5

Wiertnica: WHO20-OS

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Rejon: ul. Pomorska 251	Obiekt: budynek C1	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Łódź	Zleceniodawca: Uniwersytet Medyczny w Łodzi	Rzędna: 237.20 m n.p.m.
Województwo: łódzkie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	Skala 1 : 50 / Data wiercenia: 2024-03-26
	Dozór geol.: Krzysztof Nazdrowicz	

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
							nasyp niekontrolowany(H)	nN(H)	XI	mw			
		Nasypy	Nasyp	1.0, 2.0		0.20	nasyp budowlany(Ps+KO+Pd)	nB(Ps+KO+Pd)	XIIb	mw	ln	0.30	
		Czwartorzęd	Plejstocen	3.0		2.60	piasek drobny jasnoszary	Pd	Ia2	mw	szg	0.50	
				4.0, 5.0, 6.0, 7.0		3.60	piasek drobny jasnoszary	Pd	Ia3	mw	szg	0.60	
				8.0, 9.0		8.00	piasek drobny jasnoszary z domieszką piasku średnego	Pd+Ps	Ia3	mw	szg	0.60	
				10.0		9.50	piasek drobny jasnobrązowy przewarstwiony piaskiem pylastym	Pd//Pπ	Ia3	m	szg	0.60	
						10.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr K. Nazdrowicz

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW06

Zał.Nr: 3.6

Wiertnica: WHO20-OS

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Rejon: ul. Pomorska 251 Miejscowość: Łódź Województwo: łódzkie	Obiekt: budynek C1 Zleceniodawca: Uniwersytet Medyczny w Łodzi Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c. Dozór geol.: Krzysztof Nazdrowicz	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 236.80 m n.p.m. Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2024-03-27

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp	1.0		1.20	nasyp niekontrolowany(H+Gp+KO++frag.ceg.+Ps+żużel)	nN(H+Gp+KO+ceg.+Ps+)	XI	mw			
				2.0		2.80	nasyp budowlany(Pd+Ppi)	nB(Pd+Pπ)	XIIb	mw	ln	0.33	
				3.0, 4.0, 5.0, 6.0		6.20	nasyp niekontrolowany(Ps++frag.ceg.+H)	nN(Ps+ceg.+H)	XI	mw			
		Czwartorzęd	Plejstocen	7.0		7.40	piasek drobny brązowy z domieszką piasku średnego	Pd+Ps	Ia2	mw	szg	0.53	
				8.0, 9.0, 10.0		10.00	piasek drobny jasnoszaro-żółty	Pd	Ia3	mw	szg	0.65	

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr K. Nazdrowicz

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW07

Zał.Nr: 3.7

Wiertnica: WHO20-OS

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Rejon: ul. Pomorska 251	Obiekt: budynek C1	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Łódź	Zleceniodawca: Uniwersytet Medyczny w Łodzi	Rzędna: 237.10 m n.p.m.
Województwo: łódzkie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	Skala 1 : 50 / Data wiercenia: 2024-03-27
	Dozór geol.: Krzysztof Nazdrowicz	

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp				nasyp niekontrolowany(H)	nN(H)	XI	mw			
						0.20	nasyp niekontrolowany(Ps+Gp+KO+Ps+o.ceg)	nN(Ps+Gp+KO+Ps+o.ceg)	XI	mw			
				1.0		0.50	nasyp budowlany(Ppi+Ps)	nB(Pπ+Ps)	XIIb	mw	ln	0.30	
				2.0 3.0		1.60	nasyp niekontrolowany(Ppi+Pg+Ż)	nN(Pπ+Pg+Ż)	XI	mw			
						3.20	nasyp niekontrolowany(Pip+Pi+o.ceg)	nN(Πp+Π+o.ceg)	XI	mw			
		Czwartorzęd	Plejstocen			3.50	piasek pylasty jasnoszary przewarstwiony pyłem	Pπ/Π	Ia2	mw	szg	0.50	
				4.0		4.00	pył piaszczysty brązowo-szary z domieszką piasku pylastego	Πp+Pπ	IIb	mw	tpl		0.20
				5.0		5.00	pył piaszczysty szaro-brązowy	Πp	IIb	mw	tpl		0.20
				6.0		6.10	pył piaszczysty jasnoszaro+brązowy	Πp	IIc	w	pl		0.30
				7.0 8.0 9.0		7.00	piasek pylasty jasnoszaro-żółty na pograniczu pyłu piaszczystego	Pπ/Πp	Ia3	mw	szg	0.60	
				10.0		10.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr K. Nazdrowicz

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW08

Zał.Nr: 3.8

Wiertnica: WHO20-OS

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Rejon: ul. Pomorska 251 Miejscowość: Łódź Województwo: łódzkie	Obiekt: budynek C1 Zleceniodawca: Uniwersytet Medyczny w Łodzi Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c. Dozór geol.: Krzysztof Nazdrowicz	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 237.30 m n.p.m. Skala 1 : 50 — Data wiercenia: 2024-03-26

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp				nasyp niekontrolowany(H+KO)	nN(H+KO)	XI	mw			
				1.0		1.00	nasyp niekontrolowany (Ppi+Ps++frag.ceg.)	nN(Pπ+Ps+ceg.)	XI	mw			
				2.0									
				3.0									
				4.0		3.80	nasyp niekontrolowany(Ppi++frag.ceg.+Pd)	nN(Pπ+ceg.+Pd)	XI	mw			
		Czwartorzęd	Plejstocen	5.0		4.80	piasek pylasty jasnożółty	Pπ	Ia3	mw	szg	0.62	
				6.0									
				7.0		7.02	pył piaszczysty brązowo-szary na pograniczu piasku pylastego	ΠP/Pπ	IIa	mw	pzw		0.01
				8.0									
				9.0									
				10.0		10.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr K. Nazdrowicz

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW01/A

Zał.Nr: 3.9

Wiertnica: WHO20-OS

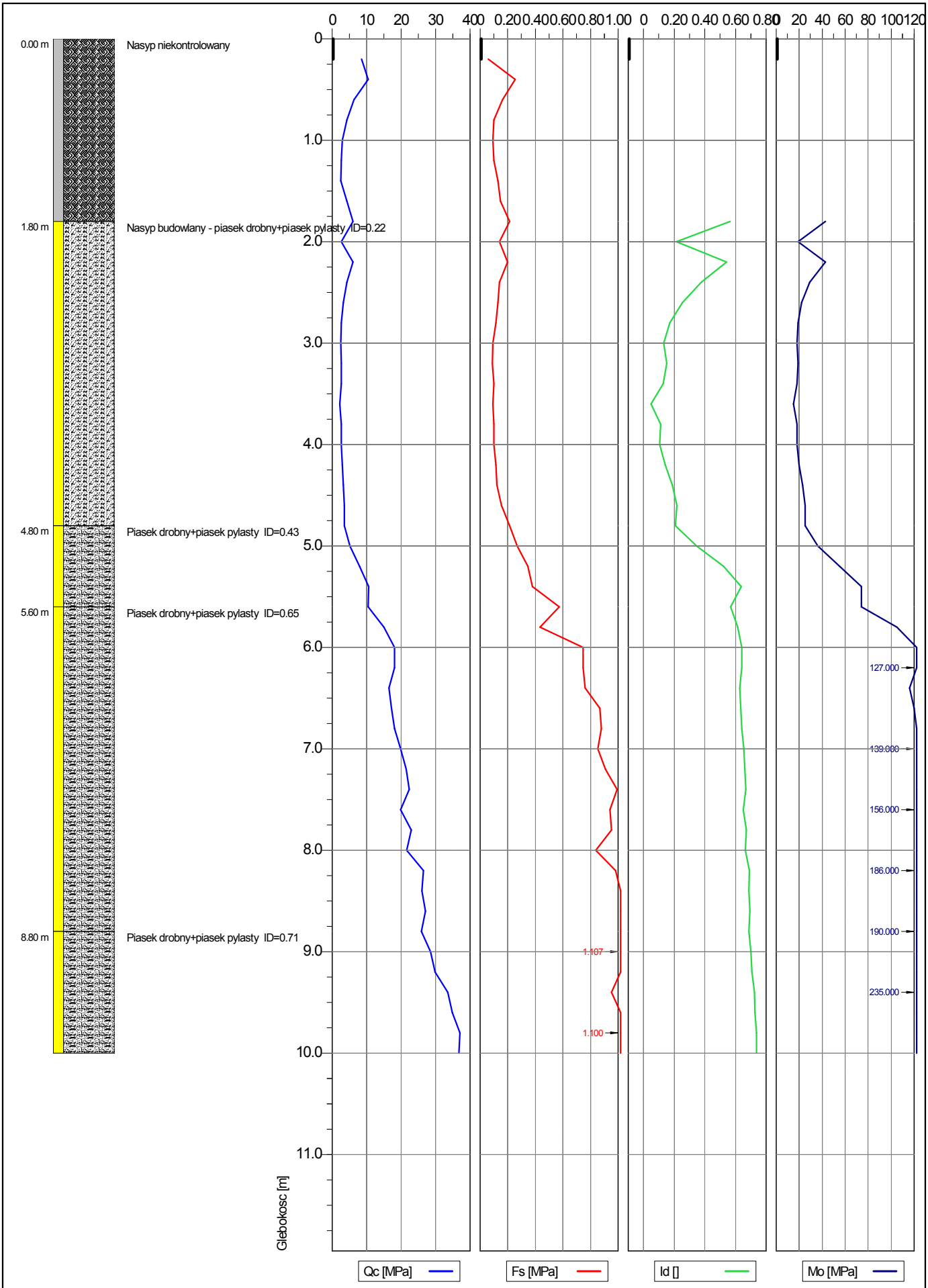
GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Rejon: ul. Pomorska 251	Obiekt: budynek C1	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Miejscowość: Łódź	Zleceniodawca: Uniwersytet Medyczny w Łodzi	Rzędna: 237.35 m n.p.m.
Województwo: łódzkie	Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	Skala 1 : 50 / Data wiercenia: 2024-03-26
	Dozór geol.: Krzysztof Nazdrowicz	

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy / Nasyp	1.0			nasyp niekontrolowany (H+G+o.ceg+KO+Pd)	nN(H+G+o.ceg+KO+Pd)	X				
					1.50 / 1.60	Beton	B					

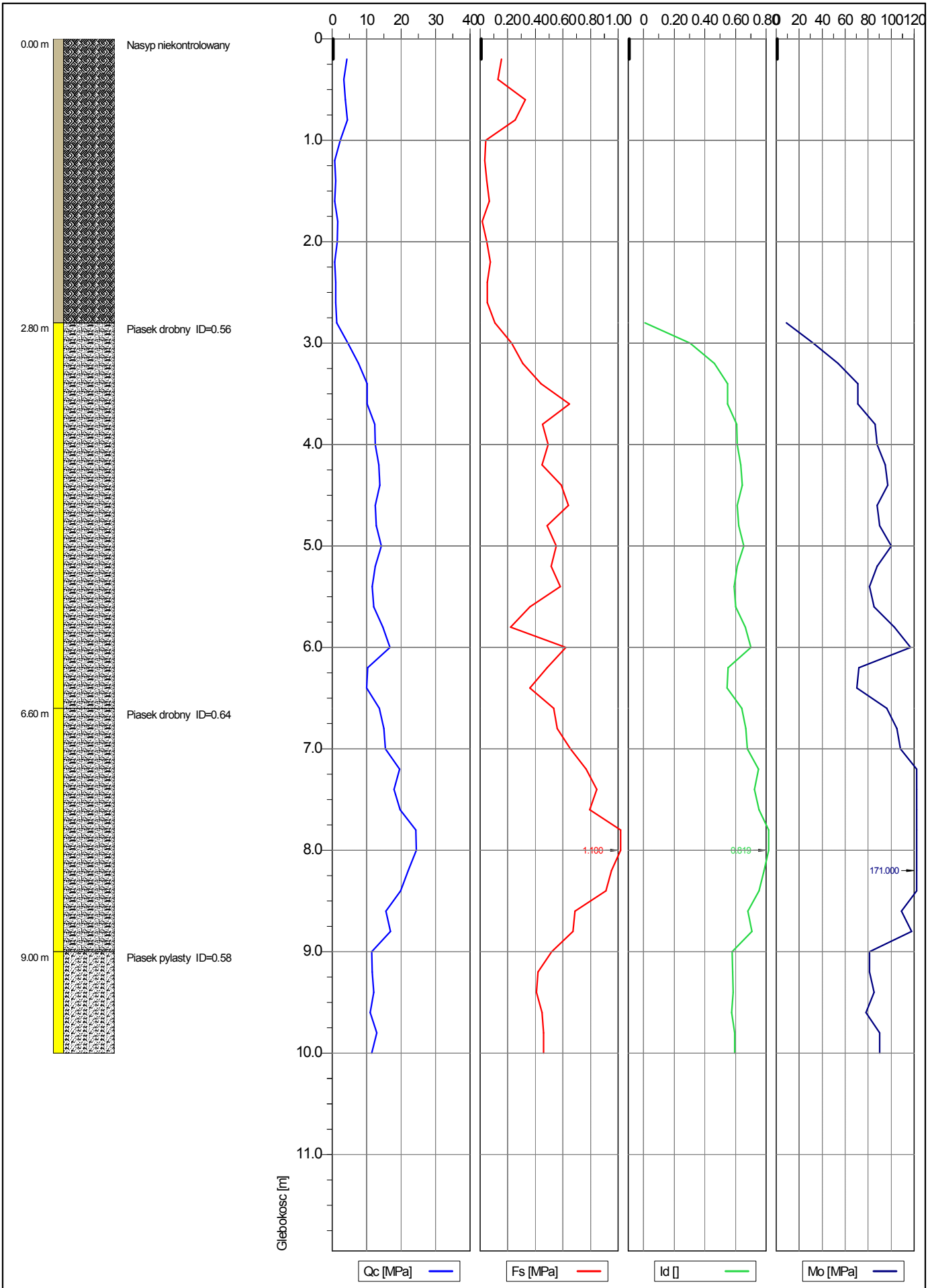
Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr K. Nazdrowicz



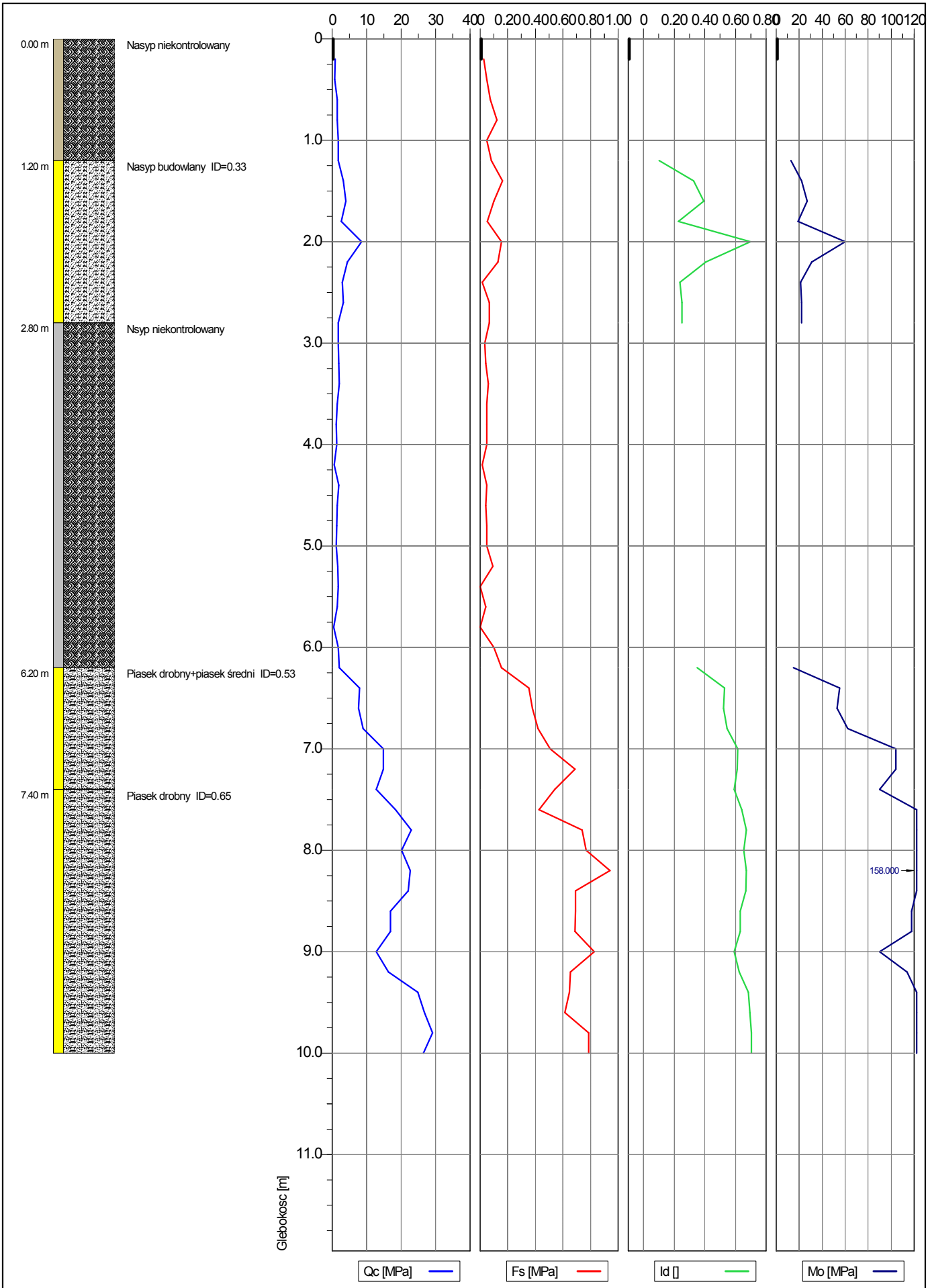
Sondowanie CPT		Numer testu CPT1-OW01	Nr stożka
Obiekt budynek C1 kampus CKD		Data 2024-03-28	Skala 1 : 50
Wykonawca GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	Inwestor Uniwersytet Medyczny w Łodzi		Strona 1/1
Polozenie Łodź, ul. Pomorska 251	Współrzędne , H=237,35		Zał.Nr 4.1

File: CKD CPT1_OW01.sta



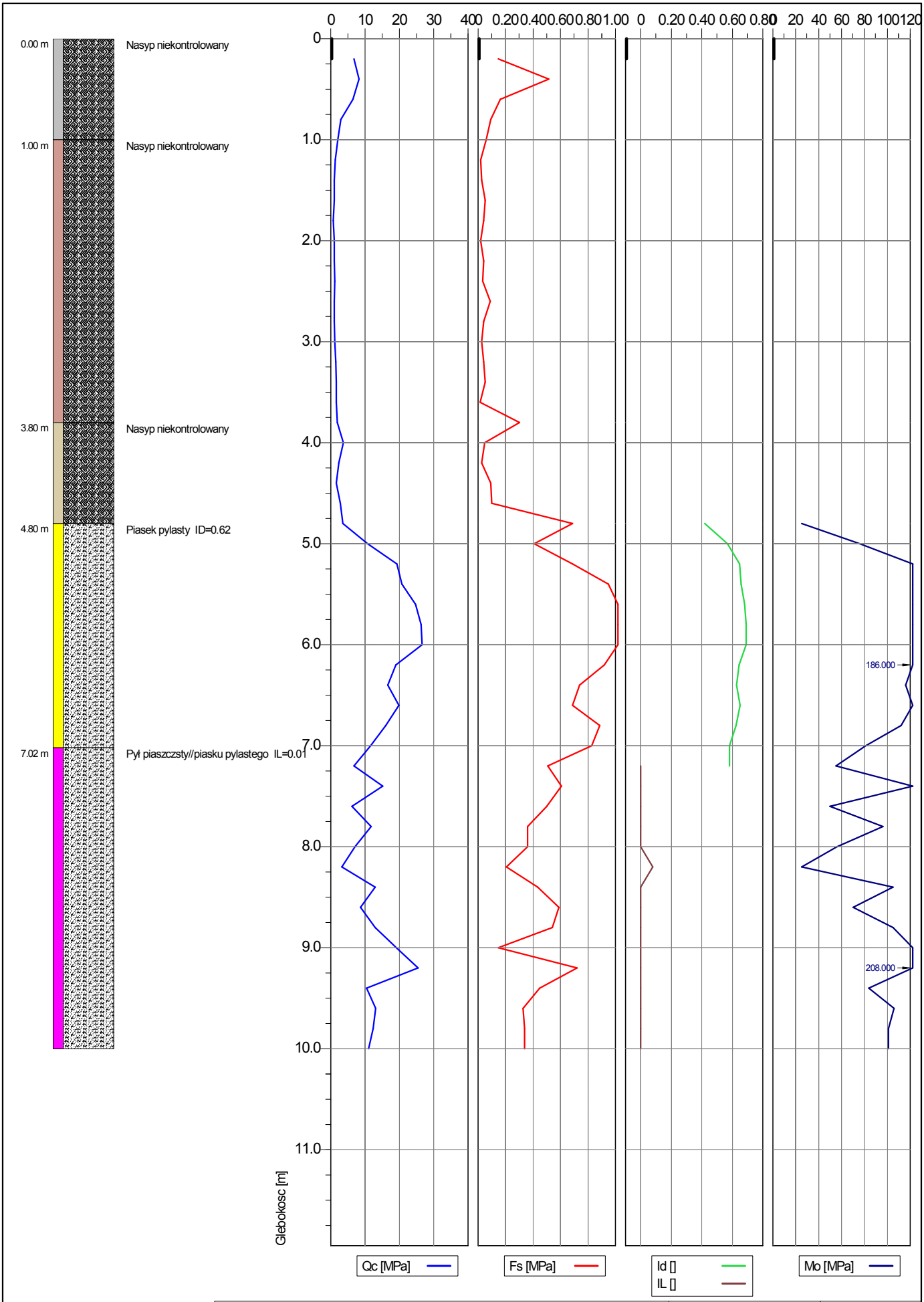
Sondowanie CPT		Numer testu CPT2-OW03	Nr stożka
Obiekt budynek C1 kampus CKD		Data 2024-03-28	Skala 1 : 50
Wykonawca GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	Inwestor Uniwersytet Medyczny w Łodzi		Strona 1/1
Polozenie Łodź, ul. Pomorska 251	Współrzędne , H=237,30		Zał.Nr 4.2

File: CKD CPT2_OW03.sta



Sondowanie CPT ze stozkiem mech.		Numer testu CPT3-OW06	Nr stożka
Obiekt budynek C1 kampus CKD		Data 2024-03-28	Skala 1 : 50
Wykonawca GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	Inwestor Uniwersytet Medyczny w Łodzi		Strona 1/1
Polozenie Łodź, ul. Pomorska 251	Współrzędne , H=236,80		Zał.Nr 4.3

File: CKD CPT3_OW06.sta



Sondowanie CPT		Numer testu CPT4-OW08	Nr stożka
Obiekt budynek C1 kampus CKD		Data 2024-03-28	Skala 1 : 50
Wykonawca GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.	Inwestor Uniwersytet Medyczny w Łodzi		Strona 1/1
Polozenie Łodź, ul. Pomorska 251	Współrzędne , H=237,30		Zał.Nr 4.4

File: CKD CPT4_OW08.sta

GEO-SONDA
Pracownia Geologiczna s.c.
95-100 Zgierz, ul. Baczyńskiego 7/29

Zał. 5.1

Zbiorcze zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów

Temat: Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża budynku C1 na terenie Centrum Kliniczno-Dydaktycznego przy ulicy Pomorskiej 251 w Łodzi

Lokalizacja: Łódź, ul. Pomorska 251

Obiekt: budynek C1

Grunty niespoiste

Lp.	Nr otw.	głębokość [m p.p.t.]	Nazwa gruntu	Frakcje			"k" [m/d]	
				Ż	P	π+I	wg t. Beyera	wg USBSC
1.	OW08	3,00	Piasek pylasty	2,7	75,4	22,0	<0,5	0,19
2.	OW06	4,00	Piasek średni	3,2	90,3	6,5	2,51	1,94

Badania wykonał/a: Weronika Janas

05.04.2024 r.

GEO-SONDA
Pracownia Geologiczna s.c.
95-100 Zgierz, ul. Baczyńskiego 7/29

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 5.2.1

Obiekt: budynek C1
Lokalizacja: Łódź, ul. Pomorska 251

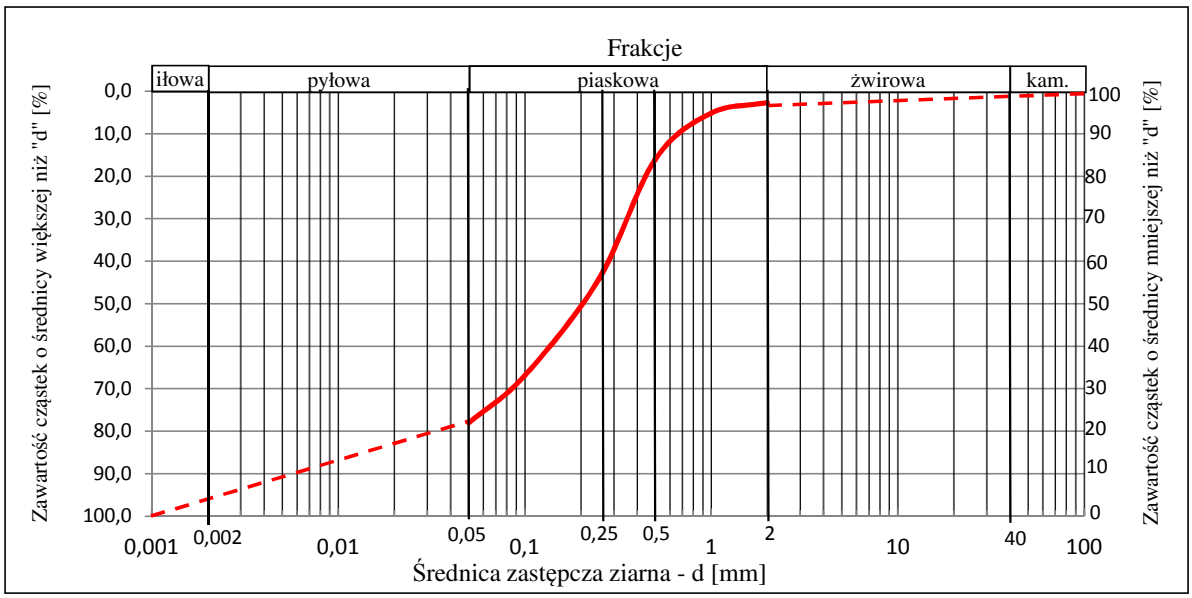
Nr otworu: **OW08** Głębokość pobrania: **3,00** m p.p.t.

	Masa próbki	**415,89**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	11,03	2,65	2,7
2 - 1	10,52	2,53	5,2
1 - 0,5	45,56	10,95	16,1
0,5 - 0,25	116,57	28,03	44,2
0,25 - 0,125	94,60	22,75	66,9
0,125 - 0,05	46,30	11,13	78,0
<0,05	91,31	21,96	100,0
suma	415,89		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,006
d_{20} [mm]	0,04
d_{30} [mm]	0,08
d_{50} [mm]	0,2
d_{60} [mm]	0,28
U	46,67
C	3,81

Nazwa gruntu: **Piasek pylasty**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	poza zakresem	
wg wzoru USBSC:	2,19E-06	0,19



Badanie wykonał: Weronika Janas

05.04.2024 r.

Badania wykonano zgodnie z normą PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

GEO-SONDA
Pracownia Geologiczna s.c.
95-100 Zgierz, ul. Baczyńskiego 7/29

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 5.2.2

Obiekt: budynek C1
Lokalizacja: Łódź, ul. Pomorska 251

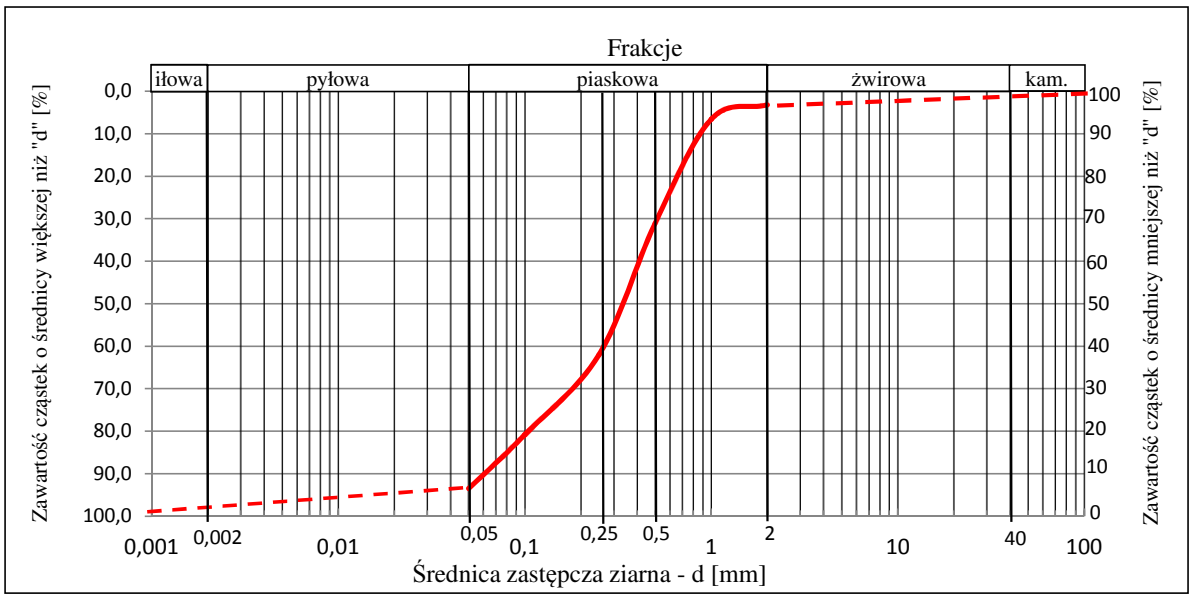
Nr otworu: **OW06** Głębokość pobrania: **4,00** m p.p.t.

	Masa próbki	**434**	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	14,00	3,23	3,2
2 - 1	14,59	3,36	6,6
1 - 0,5	106,72	24,59	31,2
0,5 - 0,25	133,80	30,83	62,0
0,25 - 0,125	81,77	18,84	80,8
0,125 - 0,05	54,84	12,64	93,5
<0,05	28,20	6,50	100,0
suma	433,92		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d_{10} [mm]	0,06
d_{20} [mm]	0,11
d_{30} [mm]	0,2
d_{50} [mm]	0,34
d_{60} [mm]	0,4
U	6,67
C	1,67

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	2,90E-05	2,51
wg wzoru USBSC:	2,25E-05	1,94



Badanie wykonał: Weronika Janas

05.04.2024 r.

Badania wykonano zgodnie z normą PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

GEO-SONDA
Pracownia Geologiczna s.c.
95-100 Zgierz, ul. Baczyńskiego 7/29

Zał. 6

Wyniki badań zawartości części organicznych

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża budynku C1 na terenie Centrum Kliniczno-Dydaktycznego przy ulicy Pomorskiej 251 w Łodzi

PRÓBKA 1 OW06 gł. 4,6 m p.p.t.

Oznaczanie popielności przez spalenie próbki w piecu muflowym w temperaturze 540°C w czasie 4 godzin: P = 98,66%

zawartość substancji organicznych: 1,34 % (grunt mineralny)

PRÓBKA 2 OW08 gł. 3,0 m p.p.t.

Oznaczanie popielności przez spalenie próbki w piecu muflowym w temperaturze 540°C w czasie 4 godzin: P = 98,88%

zawartość substancji organicznych: 1,12 % (grunt mineralny)

Badania wykonała:
Weronika Janas

Data zakończenia badań: 05.04.2024 r.

Badania wykonano zgodnie z normą PN-88/B-04481 Grunty Budowlane. Badania próbek gruntu.

SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM:
GEOTECHNICAL SYMBOLS AND SOIL CLASSIFICATION ACC. TO:
[1] PN-86 / B02480 [2] PN-EN ISO 14688-1 I PN-EN ISO 14688-2

GEO SONDA PRACOWNIA GEOLOGICZNA

GRUNTY MINERALNE RODZIME — *NATURAL INORGANIC SOILS*

Ż	- żwir	*gravel*
Żg	- żwir gliniasty	*clayey gravel*
Po	- pospółka	*sand and gravel*
Pog	- pospółka gliniasta	*clayey sand and gravel*
Pr	- piasek gruby	*coarse sand*
Ps	- piasek średni	*medium sand*
Pd	- piasek drobny	*fine sand*
Pπ	- piasek pylasty	*silty sand*
Pg	- piasek gliniasty	*slightly clayey sand*
Πp	- pył piaszczysty	*sandy silt*
Π	- pył	*silt*
Gp	- glina piaszczysta	*clayey sand (sandy loam)*
G	- glina	*clayey and sandy silt (loam)*
Gπ	- glina pylasta	*clayey silt*
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła	*sandy clay with silt*
Gz	- glina zwięzła	*sandy and silty clay*
Gπz	- glina pylasta zwięzła	*silty clay with sand*
Ip	- ił piaszczysty	*sandy clay*
I	- ił	*clay*
Iπ	- ił pylasty	*silty clay*
Sa	- piasek	*sand*
clSa	- piasek ilasty	*clayey sand*
siSa	- piasek pylasty	*silty sand*
sasiCl	- glina ilasta	*sandy silty clay*
saclSi	- glina pylasta	*sandy clayey silt*
saSi	- pyt piaszczysty	*sandy silt*
siCl	- ił pylasty	*silty clay*
clSi	- pył ilasty	*clayey silt*
Si	- pył	*silt*
saCl	- ił piaszczysty	*sandy clay*
Cl	- ił	*clay*

GRUNTY ORGANICZNE — *ORGANIC SOILS*

H	- humus	*topsoil*
Nm	- namuł	*ooze, organic mud*
T	- torf	*peat*
Tw	- torf włóknisty	*fibrous peat*
Tp	- torf pseudowłóknisty	*pseudofibrous peat*
Ta	- torf amorficzny	*amorphous peat*
Gy	- gytia	*gyttja*
Kr	- kreda jeziorna	*lake marl*
Ck	- węgiel kamienny	*coal*
Cb	- węgiel brunatny	*lignite*

WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU
GROUNDWATER AND SOIL MOISTURE

s	suchy	*dry*
mw	mało wilgotny	*slightly wet*
w	wilgotny	*wet*
m	mokry	*very wet*
nw	nawodniony	*saturated*

sączenia
water seepage

nawiercony i ustabilizowany poziom wody gruntowej
encountered and stabilized groundwater level

ustabilizowany poziom wody gruntowej
stabilized groundwater level

nawiercony poziom wody gruntowej
groundwater strike

GRUNTY NASYPOWE [skład] — *FILLS [composition]*

NB [ ]	- nasyp budowlany	*engineered fill*
NN [ ]	- nasyp niebudowlany	*made ground*

INNE OZNACZENIA — *OTHER DENOTATIONS*

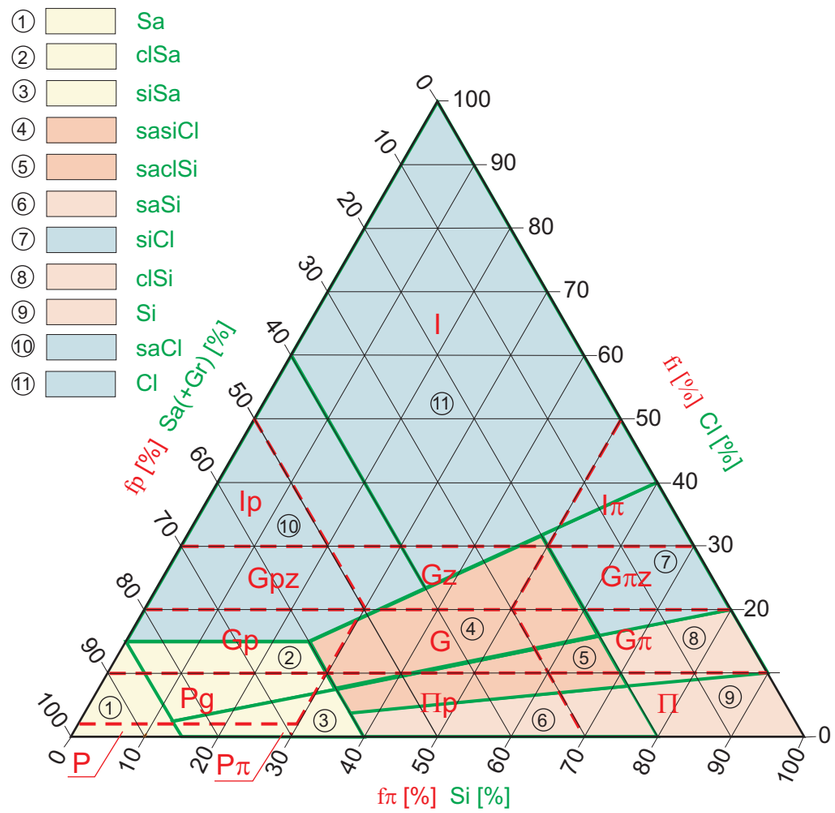
C	- gruz ceglany	*crushed brick*
B	- gruz betonowy	*crushed concrete*
D	- drewno	*wood*
KO	- kamienie	*pebbles*
Żl	- żużel	*slag*
(+...)	- domieszki	*admixtures*
//	- przewarstwienie	*interbedding*
/	- pogranicze gruntów	*borderline soil*
w (w_n)	- wilgotność naturalna	*natural moisture content*
Sr	- stopień wilgotności	*degree of saturation*
w_S	- granica skurczu	*shrinkage limit*
w_P	- granica plastyczności	*plastic limit*
w_L	- granica płynności	*liquid limit*

$I_P = w_L - w_P$ - wskaźnik plastyczności *plasticity index*

$I_C = \frac{w_L - w}{I_P}$ - wskaźnik konsystencji *consistency index*

$I_L = \frac{w - w_P}{I_P}$ - stopnień plastyczności *liquidity index*

I_D - stopień zagęszczenia *density index*



FRAKCJE GRUNTU PARTICLE SIZE FRACTIONS

f_i 0,002 f_π 0,050 $f_ż$ 2,0 f_p 40,0 f_k [mm]

f_i 0,002 f_π 0,063 f_p 2,0 $f_ż$ 63,0 f_k [mm]

(Cl) (Si) (Sa) (Gr) (Co-Bo)

STAN GRUNTU DENSITY AND *CONSISTENCY OF SOIL*

1. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH *NON-COHESIVE SOIL DENSITY*

0 ln 0,33 szg 0,67 zg 0,80 bzg 1,0 I_D [-]

0 bln 15 ln 35 szg 65 zg 85 bzg 100 I_D [%]

bln - bardzo luźny / *very loose*
ln - luźny / *loose*
szg - średniozagęszczony / *medium dense*
zg - zagęszczony / *dense*
bzg - bardzo zagęszczony / *very dense*

2. KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH *COHESIVE SOIL CONSISTENCY*

0 — w (w_n)

zw pzw tpl pl mpl pł I_L [-]

0,00 0,25 0,50 1,00

bzw/zw tpl pl mpl pł I_C [%]

1,00 0,75 0,50 0,25

w_S w_P w_L

zw - zwarty / *very stiff*
pzw - półzwarty / *very stiff to stiff*
tpl - twardoplastyczny / stiff
pl - plastyczny / firm
mpl - miękkoplastyczny / *soft*
pł - płynny / *very soft*