

Zleceniodawca: Heinle, Wischer und Partner Architekci Sp. z o.o.
Plac Solny 4/2
50-060 Wrocław

**Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego
określająca warunki gruntowo-wodne podłoża terenu
pod przebudowę budynku po byłej Apteczce
Szpitalnej na budynek dydaktyczny Centrum Symulacji Medycznej
we Wrocławiu przy ul. Chałubińskiego**

Lokalizacja: **Miejscowość:** **Wrocław**
 Gmina: **Wrocław**
 Powiat: **wrocławski**
 Województwo: **dolnośląskie**

Wykonawca: **GEOSKOP Sp. z o.o. Sp. k.**
 ul. Krakowska 29c
 50 - 424 Wrocław

Opracował:

mgr Marcin Kościk
geolog inżynierski
upr. nr VII-1262

mgr Adam Domagała
geolog

Prezes Zarządu

mgr Piotr Borysewicz

Wrocław – maj 2019

Spis treści

1. WSTĘP.....	2
1.1 PODSTAWY FORMALNE	2
1.2 CEL I ZAKRES	2
1.3 MATERIAŁY WYJŚCIOWE	3
2. OPIS ZASTOSOWANYCH METOD BADAWCZYCH	4
2.1 OTWORY BADAWCZE	4
2.2 SONDOWANIE GEOTECHNICZNE SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL	4
2.3 OPRÓBOWANIE	4
2.4 BADANIA LABORATORYJNE	5
2.5 PRACE GEODEZYJNE	5
2.6 WYDZIELENIE WARSTW GEOTECHNICZNYCH	5
3. WYNIKI PRAC TERENOWYCH I BADAŃ LABORATORYJNYCH.....	6
3.1 BUDOWA GEOLOGICZNA	6
3.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	6
3.3 WARUNKI GEOTECHNICZNE	6
3.3.1 USTALENIE RODZAJU WARUNKÓW GRUNTOWYCH ORAZ KATEGORII GEOTECHNICZNEJ	6
3.3.2 CHARAKTERYSTYKA WYDZIELONYCH WARSTW GEOTECHNICZNYCH	7
3.3.3 OCENA JAKOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO	10
4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	11

Spis załączników

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1:50 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
3. Karty geotechnicznych otworów badawczych
4. Wyniki badań sondą dynamiczną DPL
5. Przekroje geotechniczne
6. Objaśnienia do kart otworów i przekrojów geotechnicznych
7. Wyniki badań laboratoryjnych
8. Tabela wyprowadzonych wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw
9. Tabela charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw

1. Wstęp

1.1 Podstawy formalne

Podstawą do wykonania niniejszego opracowania jest zlecenie wystawione przez firmę **Heinle, Wischer und Partner Architekci Sp. z o.o.** z siedzibą przy Placu Solnym 4/2, 50-060 we Wrocławiu.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na podstawie następujących przepisów:

- a) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (tekst jednolity z dnia 7 czerwca 2018 r. Dz. U. 2018 r. poz. 1202 wraz z późniejszymi zmianami);
- b) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. *w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz. U. 2012, poz. 463).

1.2 Cel i zakres

Przeprowadzone prace i badania miały na celu rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych podłoża pod projektowaną przebudowę budynku po byłej Aptece Szpitalnej na budynek dydaktyczny Centrum Symulacji Medycznej we Wrocławiu przy ul. Chałubińskiego 7. Zakres prac został określony przez Zleceniodawcę.

W celu udokumentowania postawionego zadania wykonano:

1) prace terenowe:

- wytyczenie i niwelacja 3 geotechnicznych otworów badawczych,
- wykonanie 3 geotechnicznych otworów badawczych do głębokości 2,5 ÷ 4,0 m ppt, o łącznym metrażu 9,3 mb,
- wykonanie 1 geotechnicznego sondowania DPL,
- pobór 2 próbek gruntów do badań laboratoryjnych,
- badania makroskopowe gruntów.

2) prace laboratoryjne:

- oznaczenie parametrów fizyko - mechanicznych gruntów,

3) prace kameralne:

- przekroje geotechniczne,
- karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych,
- karty dokumentacyjne sondowań dynamicznych DPL,

- karty badań laboratoryjnych,
- tekst opracowania z wnioskami.

Niniejsza opinia opracowana została na potrzeby posadowienia obiektów budowlanych, dlatego też została wykonana według Eurokodów 7 - *PN-EN 1997-1:2008* [5] i *PN-EN 1997-2:2009* [6]. Nazewnictwo gruntów przedstawione w niniejszym opracowaniu zostało również dostosowane do norm europejskich i określone na podstawie normy *PN-EN ISO 14688-2:2006* [7]. Nazewnictwo gruntów określone według starej normy *PN-B-02481:1998* [10], zostało umieszczone w nawiasach.

Parametry gruntów przedstawione w niniejszej opinii oparte zostały na wykonanych w terenie geotechnicznych otworach badawczych, sondowaniach geotechnicznych oraz badaniach laboratoryjnych próbek gruntów. Zestawienie wyprowadzonych parametrów wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono w tabeli – Zał. nr 8, a ich wartości charakterystyczne na Zał. nr 9.

1.3 Materiały wyjściowe

1. *Zarys geotechniki*. Z. Wiłun, Warszawa 1987 r.
2. *Wytyczne wydzielania warstw geotechnicznych*. GEOPROJEKT, Warszawa 1987 r.
3. *Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne*. (PN-B-02479:1998).
4. *PN-B-04481:1988. Grunty budowlane – Badania próbek gruntu*. Warszawa 1988 r.
5. *PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne*. Warszawa 2008 r.
6. *PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*. Warszawa 2009 r.
7. *PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania*. Warszawa 2006 r.
8. *PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe*.
9. *PN-B-02481:1998. Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar*.
10. *PN-B-03020:1981. Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie*.

2. Opis zastosowanych metod badawczych

2.1 Otwory badawcze

Otwory badawcze zostały wykonane za pomocą ręcznego zestawu wierzącego Ejkelkamp. Były to wiercenia ręczne, na sucho. W maju 2019 r. wykonano w sumie 3 otwory badawcze O-1 ÷ O-3 do gł. 2,5 ÷ 4,0 m ppt o łącznym metrażu 9,3 mb. Otwór O-1 został wykonany na zewnątrz budynku, natomiast otwory O-2 i O-3 zostały wykonane w piwnicy budynku.

W trakcie prowadzenia robót badawczych na bieżąco prowadzono opis geotechniczny gruntów i wykonywano ich makroskopowe badania. Po opróbowaniu otwory zostały zlikwidowane z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. W trakcie prowadzenia robót pobrano w sumie 2 próbki gruntu do analiz laboratoryjnych (Zał. nr 7).

Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. nr 2), a ich profile geotechniczne zamieszczono na Zał. nr 3. Na podstawie profili otworów, oraz sondowań geotechnicznych wykreślono przekroje geotechniczne (Zał. nr 5), określono budowę geologiczną (p. 3.1), warunki hydrogeologiczne (p. 3.2) i geotechniczne (p. 3.3) podłoża terenu badań.

2.2 Sondowanie geotechniczne sondą dynamiczną DPL

Dla oceny stopnia zagęszczenia I_D oraz wyznaczenia efektywnego kąta tarcia wewnętrznego ϕ' gruntów gruboziarnistych (niespoistych), wykonano w piwnicy budynku 1 sondowanie geotechniczne sondą lekką typu DPL (DPL-3) o głębokości 2,8 m ppt. Sondowanie wykonano zgodnie z PN-EN 1997-2:2009 [6]. Nazwa i lokalizacja sondowania dynamicznego odpowiadają numerowi otworu badawczego. Karta sondowania geotechnicznego stanowi Zał. nr 4.

2.3 Opróbowanie

W trakcie wierceń pobrano, zgodnie z normą PN-EN 1997-2:2009 [6], 2 próbki gruntów kat. B (o naturalnej wilgotności NW) w celu określenia ich parametrów fizyko – mechanicznych (Zał. nr 7).

Próbki pobrane zostały w ilości umożliwiającej przeprowadzenie badań parametrów fizyko – mechanicznych.

2.4 Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne próbek gruntu pobranych z otworów badawczych przeprowadzone zostały w następującym zakresie (Zał. nr 7):

- skład granulometryczny (analiza areometryczna i analiza sitowa),
- granice konsystencji,
- gęstość właściwa,
- gęstość objętościowa,
- wilgotność naturalna,

Badania składu uziarnienia wykonano za pomocą analizy areometrycznej dla gruntów drobnoziarnistych oraz za pomocą analizy sitowej dla gruntów gruboziarnistych. Badania zostały przeprowadzone wg normy PN-B-04481:1988 [4].

2.5 Prace geodezyjne

Prace geodezyjne polegały na wyznaczeniu w terenie projektowanych otworów badawczych na podstawie mapy dostarczonej przez zleceniodawcę (Zał. nr 2) oraz w przypadku otworu O-1 pomiary wysokościowym w dowiązaniu do dostarczonej mapy. Rzędna otworów O-2 oraz O-3 została ustalona na podstawie analizy wilgotności gruntów gruboziarnistych w podłożu.

2.6 Wydzielenie warstw geotechnicznych

Na podstawie wykonanych otworów badawczych, sondowaniu geotechnicznemu oraz badań laboratoryjnych wydzielono warstwy geotechniczne w gruntach rodzimych i antropogenicznych podłoża.

Wydzielenie warstw, jednorodnych pod względem cech fizycznych i mechanicznych, przeprowadzono zgodnie z „Wytocznymi ...” [2] oraz zgodnie z obowiązującymi normami. Parametry fizyko - mechaniczne poszczególnych warstw określono badaniami polowymi, laboratoryjnymi oraz na podstawie norm PN-EN 1997-2:2009 [6] i PN-B-03020 wg parametrów wiodących I_D i I_L .

Wyprowadzone wartości parametrów fizyko - mechanicznych wydzielonych warstw geotechnicznych podłoża przedstawiono w formie tabelarycznej na Zał. nr 8, a ich wartości charakterystyczne na Zał. nr 9. Przebieg warstw przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (Zał. nr 5).

Na dalszych etapach projektowania geotechnicznego określone zostaną parametry obliczeniowe zgodnie z PN-EN 1997-2:2009 [6].

3. Wyniki prac terenowych i badań laboratoryjnych

3.1 Budowa geologiczna

Na podstawie wierceń badawczych wykonanych dla potrzeb niniejszej opinii w maju 2019 r. rozpoznano budowę geologiczną obszaru badań do głębokości 4,0 m ppt. Budowa geologiczna została zilustrowana dołączonymi przekrojami geotechnicznymi (Zał. nr 5). W budowie podłoża udział biorą czwartorzędowe grunty gruboziarniste (niespoiste) przykryte warstwą gruntów antropogenicznych (nasypów budowlanych i niebudowlanych).

Na całym terenie, bezpośrednio od powierzchni terenu stwierdzono warstwę gruntów antropogenicznych (nasypów budowlanych) zbudowanych z piasku średniego, piasku średniego z domieszką żwiru oraz piasku gliniastego. W otworze O-1 znajdującym się poza budynkiem miąższość nasypów budowlanych wynosi 0,3 m. W otworach znajdujących się w piwnicy budynku - O-2 i O-3 nasypy budowlane posiadają miąższość od 1,0 do 2,2 m. Poniżej warstwy nasypów budowlanych w otworach O-1 oraz O-2 stwierdzono warstwę gruntów antropogenicznych (nasypów niebudowlanych) zbudowanych z piasku, kamieni, fragmentów cegieł oraz gliny pylastej, których miąższość wynosi od 1,2 do 1,5 m.

Pod warstwą gruntów antropogenicznych we wszystkich otworach na głębokości 1,8 ÷ 2,2 m ppt zostały nawiercone grunty gruboziarniste w postaci piasków średnich, których spąg nie został przewiercony do głębokości 3,0 m ppt.

3.2 Warunki hydrogeologiczne

Do głębokości 4 m ppt na badanym terenie nie stwierdzono występowanie pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Na głębokości od 2,20 ÷ 3,50 m ppt we wszystkich otworach została stwierdzona warstwa mokrych piasków średnich, która może świadczyć o możliwości pojawienia się zwierciadła wód podziemnych w okresach mokrych.

3.3 Warunki geotechniczne

3.3.1 Ustalenie rodzaju warunków gruntowych oraz kategorii geotechnicznej

Po analizie warunków geotechnicznych stwierdzić należy, zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, że badany obszar charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowymi**.

3.3.2 Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych

Zgodnie z przyjętą metodyką (p. 2.7), w podłożu wydzielono 5 warstw geotechnicznych:

- 3 w gruntach antropogenicznych (nasypach budowlanych i nasypach niebudowlanych) – N1a, N1b i N2,
- 2 w gruntach gruboziarnistych – Ia, Ib,

Wyprowadzone wartości parametrów fizyko - mechanicznych, wyznaczone na podstawie prac terenowych, badań laboratoryjnych, normy PN-EN 1997-2:2009 [6] i normy PN-B-03020 [12] przedstawiono w tabeli – Zał. nr 8. W tabeli (Zał. nr 9) przedstawiono parametry charakterystyczne wydzielonych warstw. Poniżej scharakteryzowano wydzielone warstwy geotechniczne:

Warstwa N1a – grunty antropogeniczne (nasypy budowlane) zbudowane z piasku i piasku z domieszką żwiru w stanie średniozagęszczonym. Grunty te zostały stwierdzone we wszystkich otworach od powierzchni terenu. Miąższość tej warstwy wynosi od 0,2 do 2,1 m.

Najważniejsze wyprowadzone parametry geotechniczne to:

- stopień zagęszczenia I_D wyznaczony na podstawie sondowań DPL = 0,61,
- gęstość właściwa ρ_s wyznaczona na podstawie PN-B-03020 = 2,65 g/cm³,
- gęstość objętościowa ρ wyznaczona na podstawie PN-B-03020 = 1,85 g/cm³,
- wilgotność naturalna w_n wyznaczona na podstawie badań laboratoryjnych = 14 %,
- kąt tarcia wewnętrznego:
 - całkowity ϕ_u wyznaczony na podstawie PN-B-03020 = 34,0°
 - efektywny ϕ' wyznaczony na podstawie sondowań DPL = 32,5°,
- moduł ścisłości pierwotnej M_0 wyznaczony na podstawie PN-B-03020 = 96 MPa.

Najważniejsze charakterystyczne parametry geotechniczne to:

- stopień zagęszczenia I_D = 0,61,
- gęstość właściwa ρ_s = 2,65 g/cm³,
- gęstość objętościowa ρ = 1,85 g/cm³
- wilgotność naturalna w_n = 14,0 %
- efektywny kąt tarcia wewnętrznego ϕ' = 32,5°,
- całkowity kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u = 34,0°

- moduł ścisłości pierwotnej $M_0 = 96$ MPa.

Warstwa N1b – grunty antropogeniczne (nasypy budowlane) zbudowane z piasku gliniastego w stanie zwartym. Grunty te zostały stwierdzone w otworze O-3 na głębokości 0,3 m. Miąższość tej warstwy wynosi 0,4 m.

Najważniejsze wyprowadzone parametry geotechniczne to:

- stopień plastyczności I_L wyznaczony na podstawie badań laboratoryjnych = 0 ,
- gęstość właściwa ρ_s wyznaczona na podstawie badań laboratoryjnych = $2,65 \text{ g/cm}^3$,
- gęstość objętościowa ρ wyznaczona na podstawie badań laboratoryjnych = $1,90 \text{ g/cm}^3$,
- wilgotność naturalna w_n wyznaczona na podstawie badań laboratoryjnych = 9,71 %,
- kąt tarcia wewnętrznego:
 - całkowity ϕ_u wyznaczony na podstawie PN-B-03020 = $18,0^\circ$
- moduł ścisłości pierwotnej M_0 wyznaczony na podstawie PN-B-03020 = 48 MPa.

Najważniejsze charakterystyczne parametry geotechniczne to:

- stopień zagęszczenia $I_L = 0$,
- gęstość właściwa $\rho_s = 2,65 \text{ g/cm}^3$,
- gęstość objętościowa $\rho = 1,90 \text{ g/cm}^3$
- wilgotność naturalna $w_n = 9,71 \%$
- całkowity kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u = 18,0^\circ$
- moduł ścisłości pierwotnej $M_0 = 48$ MPa.

Warstwa N2 – grunty antropogeniczne (nasypy niebudowlane) zbudowane z piasku średniego, kamieni, gliny pylastej i fragmentów cegieł (określone w badaniach laboratoryjnych jako piasek gruby/nasyp). Grunty te zostały stwierdzone w otworze O-1 oraz O-2 na głębokości $0,3 \div 1,0$ m ppt. Miąższość tej warstwy wynosi od $1,2 \div 1,5$ m.

Najważniejsze wyprowadzone parametry geotechniczne to:

- gęstość właściwa ρ_s wyznaczona na podstawie badań laboratoryjnych = $2,65 \text{ g/cm}^3$,
- gęstość objętościowa ρ wyznaczona na podstawie badań laboratoryjnych = $1,82 \text{ g/cm}^3$,
- wilgotność naturalna w_n wyznaczona na podstawie badań laboratoryjnych = 2,26 %,

Najważniejsze charakterystyczne parametry geotechniczne to:

- gęstość właściwa $\rho_s = 2,65 \text{ g/cm}^3$,

- gęstość objętościowa $\rho = 1,82 \text{ g/cm}^3$
- wilgotność naturalna $w_n = 2,26 \%$

Warstwa Ia – piaski średnie w stanie zagęszczonym. Grunty te zostały stwierdzone w dwóch otworach badawczych O-1 oraz O-3 na głębokości $1,8 \div 2,6 \text{ m}$ ppt. Spąg tej warstwy nie został przewiercony do głębokości $4,0 \text{ m}$ ppt.

Najważniejsze wyprowadzone parametry geotechniczne to:

- stopień zagęszczenia I_D wyznaczony na podstawie sondowań DPL = 0,69,
- gęstość właściwa ρ_s wyznaczona na podstawie PN-B-03020 = $2,65 \text{ g/cm}^3$,
- gęstość objętościowa ρ wyznaczona na podstawie PN-B-03020 :
 - dla gruntów wilgotnych = $1,90 \text{ g/cm}^3$,
 - dla gruntów mokrych i nawodnionych = $2,05 \text{ g/cm}^3$,
- wilgotność naturalna w_n wyznaczona na podstawie PN-B-03020 :
 - dla gruntów wilgotnych = 12%
 - dla gruntów mokrych i nawodnionych = 18%
- kąt tarcia wewnętrznego:
 - efektywny ϕ' wyznaczony na podstawie sondowań DPL = $38,0^\circ$,
 - całkowity ϕ_u wyznaczony na podstawie PN-B-03020 = $34,0^\circ$,
- moduł ściśliwości pierwotnej M_0 wyznaczony na podstawie PN-B-03020 = 109 MPa,

Najważniejsze charakterystyczne parametry geotechniczne **warstwy Ia** to:

- stopień zagęszczenia $I_D = 0,69$,
- gęstość właściwa $\rho_s = 2,65 \text{ g/cm}^3$,
- gęstość objętościowa ρ
 - dla gruntów wilgotnych = $1,90 \text{ g/cm}^3$,
 - dla gruntów mokrych i nawodnionych = $2,05 \text{ g/cm}^3$,
- wilgotność naturalna w_n
 - dla gruntów wilgotnych = 12%,
 - dla gruntów mokrych i nawodnionych = 18%,
- całkowity kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u = 34,0^\circ$,
- efektywny kąt tarcia wewnętrznego $\phi' = 38,0^\circ$,
- moduł ściśliwości pierwotnej $M_0 = 109 \text{ MPa}$.

Warstwa Ib – piaski średnie w stanie średniozagęszczonym. Grunty te zostały stwierdzone w dwóch otworach badawczych O-2 oraz O-3 na głębokości 2,1 ÷ 2,2 m ppt. Spąg warstwy tych gruntów nie został przewiercony do głębokości 2,5 m ppt.

Najważniejsze wyprowadzone parametry geotechniczne to:

- stopień zagęszczenia I_D wyznaczony na podstawie sondowań DPL = 0,63,
- gęstość właściwa ρ_s wyznaczona na podstawie PN-B-03020 = 2,65 g/cm³,
- gęstość objętościowa ρ wyznaczona na podstawie PN-B-03020:
 - dla gruntów wilgotnych = 1,85 g/cm³,
 - dla gruntów mokrych i nawodnionych = 2,05 g/cm³,
- wilgotność naturalna w_n wyznaczona na podstawie PN-B-03020:
 - dla gruntów wilgotnych = 14%
 - dla gruntów mokrych i nawodnionych = 22%,
- kąt tarcia wewnętrznego
 - efektywny ϕ' wyznaczony na podstawie sondowań DPL = 34,0°,
 - całkowity ϕ_u wyznaczony na podstawie PN-B-03020 = 34,0°,
- moduł ścisłości pierwotnej M_0 wyznaczony na podstawie PN-B-03020 = 99 MPa.

Najważniejsze charakterystyczne parametry geotechniczne **warstwy Ib** to:

- stopień zagęszczenia I_D = 0,63,
- gęstość właściwa ρ_s = 2,65 g/cm³,
- gęstość objętościowa ρ :
 - dla gruntów wilgotnych = 1,85 g/cm³
 - dla gruntów mokrych i nawodnionych = 2,05 g/cm³,
- wilgotność naturalna w_n :
 - dla gruntów wilgotnych = 14%
 - dla gruntów mokrych i nawodnionych = 22%,
- całkowity kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u = 34,0°,
- efektywny kąt tarcia wewnętrznego ϕ' = 34,0°,
- moduł ścisłości pierwotnej M_0 = 99 MPa.

3.3.3 Ocena jakości podłoża gruntowego

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że podłoże budowlane charakteryzuje się występowaniem gruntów mało zróżnicowanych pod względem

genetycznym i litologicznym. Stanowią je czwartorzędowe grunty rodzime **gruboziarniste (niespoiste)**, w postaci piasków średnich, oraz **grunty antropogeniczne** (nasypy budowlane i nasypy niebudowlane).

Klasyfikację gruntów i ich przydatność do budowy, podano na podstawie uziarnienia i cech fizyko – mechanicznych [1]:

- **Warstwa N1a – grunty antropogeniczne (nasypy budowlane).** Grunty te należy traktować jako **nośne i małościśliwe**.
- **Warstwa N1b – grunty antropogeniczne (nasypy budowlane).** Grunty te należy traktować jako **nośne i małościśliwe**.
- **Warstwa N2 - grunty antropogeniczne (nasypy niebudowlane).** Grunty te ze względu na skład oraz stopień konsolidacji traktować jako **średnionośne i średniościśliwe**.
- **Warstwa Ia – grunty gruboziarniste (niespoiste)** w postaci piasków średnich, w stanie zagęszczonym. Grunty te należy traktować jako **nośne i małościśliwe**.
- **Warstwa Ib – grunty gruboziarniste (niespoiste)** w postaci piasków średnich w stanie średniozagęszczonym. Grunty te należy traktować jako **nośne i małościśliwe**.

W budynku poniżej posadzki do głębokości 1,0 ÷ 2,2 m ppt stwierdzono występowanie nośnych i małościśliwych gruntów antropogenicznych (nasypów budowlanych) należących do warstw N1a i N1b. Pod nimi w otworze O-2 na głębokości 1,0 m ppt nawiercono średnionośne i średniościśliwe grunty antropogeniczne (nasypy niebudowlane) należące do warstwy N2 o miąższości 1,2 m.

Grunty antropogeniczne podścielone są na głębokości 1,8 ÷ 2,2 m ppt nośnymi gruntami rodzimymi należącymi do warstw Ia i Ib.

4. Podsumowanie i wnioski

1. *Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne podłoża terenu pod przebudowę budynku po byłej Aptece Szpitalnej na budynek dydaktyczny Centrum Symulacji Medycznej we Wrocławiu przy ul. Chałubińskiego 7 została wykonana na podstawie zlecenia wystawionego przez firmę Heinle, Wischer und Partner Architekci Sp. z o.o. z siedzibą przy Placu Solnym 4/2, 50-060 we Wrocławiu.*

2. Przeprowadzone prace i badania miały na celu rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych podłoża pod projektowaną przebudowę budynku po byłej Aptece Szpitalnej na budynek dydaktyczny Centrum Symulacji Medycznej we Wrocławiu przy ul. Chałubińskiego 7.
3. Po analizie warunków geotechnicznych stwierdzić należy, zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie ustalania *geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*, że badany obszar, ze względu, charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.
4. Podłoże budowlane charakteryzuje się występowaniem gruntów mało zróżnicowanych pod względem genetycznym i litologicznym. Stanowią je czwartorzędowe grunty rodzime gruboziarniste (niespoiste), w postaci piasków średnich. Grunty te przykryte są od góry warstwą gruntów antropogenicznych (nasypów niebudowlanych i budowlanych).
5. Do głębokości 4 m ppt na badanym terenie nie stwierdzono występowania pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego, natomiast na głębokości od 2,20 ÷ 3,50 m ppt we wszystkich otworach została stwierdzona warstwa gruntów gruboziarnistych w postaci piasku mokrego, która może świadczyć o możliwości pojawienia się zwierciadła wód podziemnych w okresach mokrych.
6. W podłożu wydzielono 5 warstw geotechnicznych: 2 w gruntach rodzimych gruboziarnistych (niespoistych) – Ia, Ib i 3 w gruntach antropogenicznych – N1a i N1b w nasypach budowlanych oraz N2 w nasypach niebudowlanych.
7. W budynku poniżej posadzki do głębokości 1,0 ÷ 2,2 m ppt stwierdzono występowanie nośnych i małościśliwych gruntów antropogenicznych (nasypów budowlanych) należących do warstw N1a i N1b. Pod nimi w otworze O-2 na głębokości 1,0 m ppt nawiercono średnio-nośne i średniościśliwe grunty antropogeniczne (nasypy niebudowlane) należące do warstwy N2 o miąższości 1,2 m. Grunty antropogeniczne podścielone są na głębokości 1,8 ÷ 2,2 m ppt nośnymi gruntami rodzimymi należącymi do warstw Ia i Ib.



- obszar badań

GEOSKOP Sp. z o.o. Sp. k.

50-424 Wrocław, ul. Krakowska 29c

tel. (71) 79 89 142, fax. (71) 79 89 142

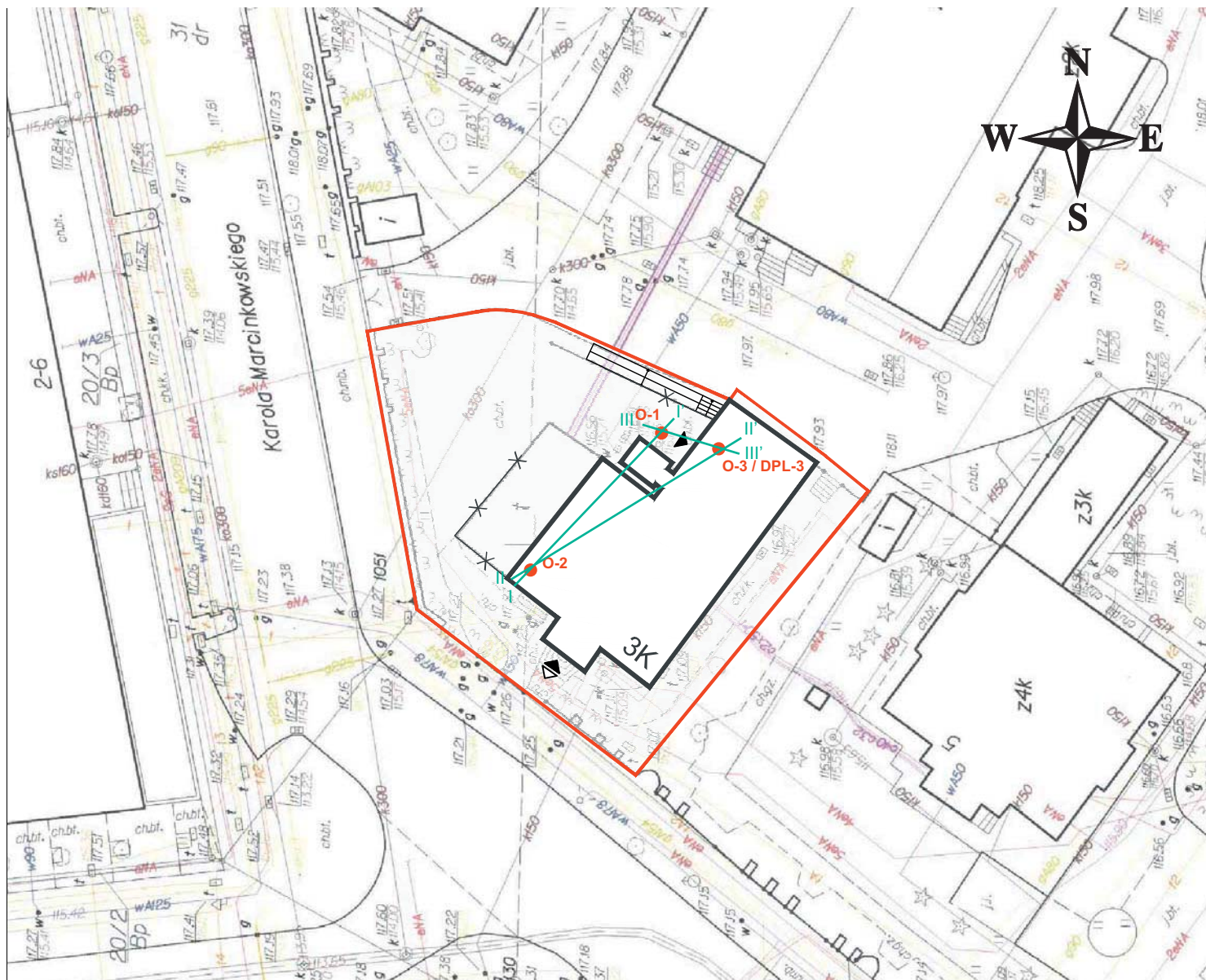
www.geoskop.com.pl

TYTUŁ ZAŁĄCZNIKA:
Mapa lokalizacyjna

ZLECENIODAWCA:
Heinle, Wischer und Partner Architekti Sp. z o.o.
Plac Solny 4/2,
50-060 Wrocław

TEMAT OPRACOWANIA: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego
określająca warunki gruntowo-wodne podłoża terenu pod przebudowę budynku po byłej Aptecz
Szpitalnej na budynek dydaktyczny Centrum Symulacji Medycznej we Wrocławiu przy ul. Chałubińskiego.

OPRACOWAŁ:	ADAM DOMAGAŁA	DATA:	ZAŁ NR: 1
SPRAWDZIŁ:	MARCIN KOŚCIK	MAJ 2019 r.	SKALA 1:50000



Objaśnienia:

O-3 / DPL-3

- - lokalizacja i numer otworu badawczego /sondowanie DPL

I-I'

- przekrój geotechniczny

GEOSKOP Sp. z o.o. Sp. k.

50-424 Wrocław, ul. Krakowska 29c

tel. (71) 79 89 142, fax. (71) 79 89 142

www.geoskop.com.pl

TYTUŁ ZAŁĄCZNIKA:

Mapa dokumentacyjna

ZLECENIODAWCA:

Heinle, Wischer und Partner Architekti Sp. z o.o.
Plac Solny 4/2,
50-060 Wrocław

TEMAT OPRACOWANIA: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego

określająca warunki gruntowo-wodne podłoża terenu pod przebudowę budynku po byłej Aptece

Szpitalnej na budynek dydaktyczny Centrum Symulacji Medycznej we Wrocławiu przy ul. Chałubińskiego.

OPRACOWAŁ:

ADAM DOMAGAŁA

DATA:

ZAŁ NR:

2

SPRAWDZIŁ:







MARCIN KOŚCIK

MAJ


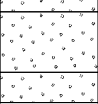
2019 r.

SKALA:

1:500

<div>GEOSKOP</div> <div>Sp. z o.o. Sp. k.</div>			<div>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</div> <div>Profil numer O-1</div>						<div>Zał.Nr: 3</div> <div>Wiertnica: MWG-6</div>			
<div>Miejscowość: Wrocław</div> <div>Gmina: Wrocław</div> <div>Powiat: wrocławski</div> <div>Województwo: dolnośląskie</div>			<div>Obiekt: Przebudowa budynku po byłej Aptece Szpitalne</div> <div>Inwestor: Heinle, Wischer und Partner Architekci Sp. z o.o</div> <div>Nadzór geologiczny: mgr Marcin Kościak</div>						<div>System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy</div> <div>Rzędna: 116.90 m n.p.m.</div> <div>Skala 1 : 50</div> <div>Data wiercenia: 2019-05-22</div>			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu wg PN-88/B	Wilgotność	Stan gruntu	Rodz. i gł. pobr. próby	Warstwa geotechniczna
1	[m.p.p.t]		[m]									
		INNE Nasyp	1.0		0.10	Grunty antropogeniczne, nasyp budowlany (kostka brukowa) Grunty antropogeniczne, nasyp budowlany (Sa) Grunty antropogeniczne, nasyp niebudowlany (Sa+Co+frag.cegieł) Grunty antropogeniczne - nasyp niebudowlany (Sa + sacISi+frag. cegieł)	Mg	Kostka nB nN				N1a N2
					0.20							
					0.30							
												
		CZWARTORZĘD Czwartorzęd	2.0		1.80	Piasek średni brązowy	MSa	Ps	w	zg		Ia
	3.0		3.50	Piasek średni brązowy			m					
	4.0		4.00									

GEOSKOP Sp. z o.o. Sp. k.			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer O-2					Zał.Nr: 3 Wiertnica: Eijkelkamp				
Miejscowość: Wrocław Gmina: Wrocław Powiat: wrocławski Województwo: dolnośląskie			Obiekt: Przebudowa budynku po byłej Aptece Szpitalne Inwestor: Heinle, Wischer und Partner Architekten Sp. z o.o Nadzór geologiczny: mgr Marcin Kościak					System wiercenia: Ręcznie Rzędna: 115.60 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2019-05-22				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu wg PN-88/B	Wilgotność	Stan gruntu	Rodz. i gł. pobr. próby	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t]	[m]		[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		INNE Nasyp	1.0		0.20	Grunty antropogeniczne, nasyp budowlany (Beton)	Mg	beton				N1a
					0.40	Grunty antropogeniczne, nasyp budowlany (Sa)		nB				
						Grunty antropogeniczne, nasyp budowlany (Sa)						
					1.00	Grunty antropogeniczne, nasyp niebudowlany (Sa + frag. cegieł)		nN			B(1,2)	N2
					2.20	Piasek średni brązowy	MSa	Ps	m	szg		lb
					2.50							

GEOSKOP Sp. z o.o. Sp. k.			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 3				
			Profil numer O-3					Wiertnica: Eijkelkamp				
Miejscowość: Wrocław			Obiekt: Przebudowa budynku po byłej Aptece Szpitalne					System wiercenia: Ręcznie				
Gmina: Wrocław			Inwestor: Heinle, Wischer und Partner Architekten Sp. z o.o					Rzędna: 115.60 m n.p.m.				
Powiat: wrocławski			Nadzór geologiczny: mgr Marcin Kościak					Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2019-05-22		
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu wg PN-88/B	Wilgotność	Stan gruntu	Rodz. i gł. pobr. próby	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t.]		[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		INNE Nasyp	1.0 2.0		0.30	Grunty antropogeniczne, nasyp budowlany (Beton)	Mg	beton			B(0,5)	N1a
						Grunty antropogeniczne, nasyp budowlany (ciSa)						N1b
					1.00	Grunty antropogeniczne, nasyp budowlany (grSa)		nB				N1a
		Czwartorzęd			2.10	Piasek średni brązowo-szary	MSa	Ps	w	szg		lb
					2.20	Piasek średni brązowy			m			la
					2.60	Piasek średni brązowy			zg			
					2.80							

WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ

Zał.Nr: 4

Profil numer O-3

Sonda Nr: DPL-3

Miejscowość: Wrocław
Gmina: Wrocław
Powiat: wrocławski
Województwo: dolnośląskie

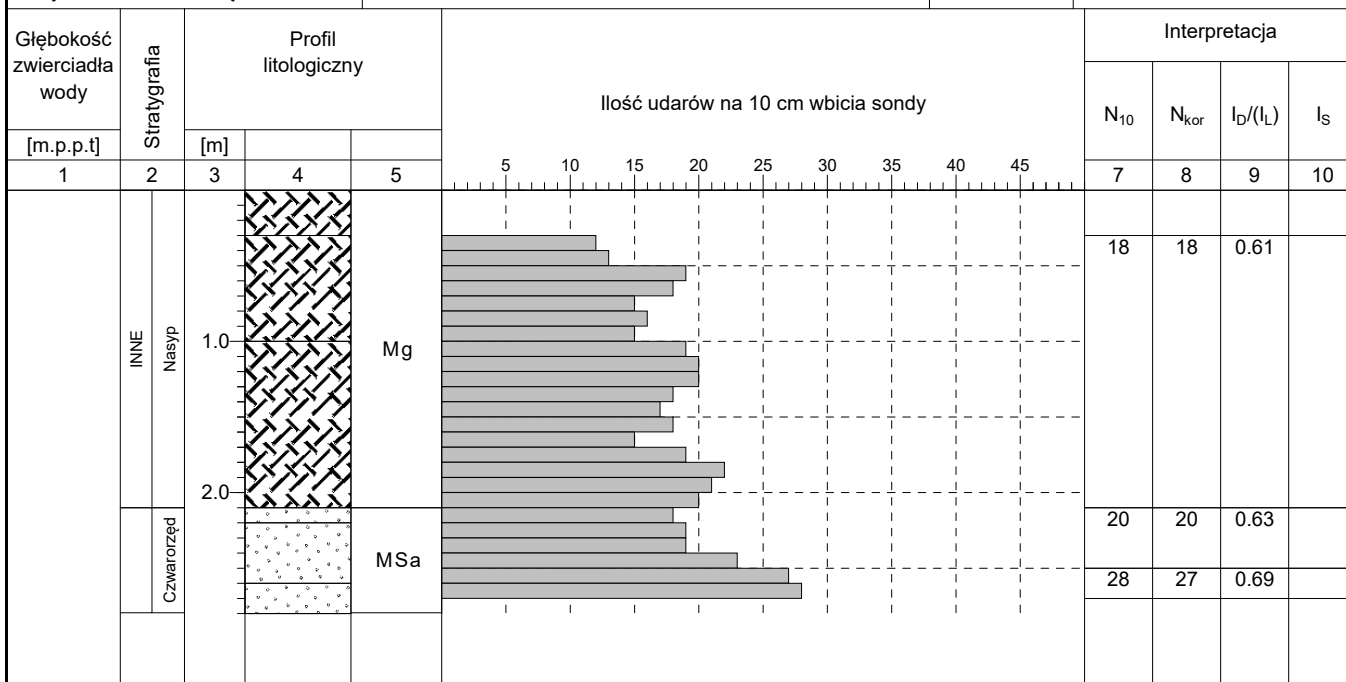
Obiekt: Przebudowa budynku po byłej Apteczce Szpitalne
Inwestor: Heinle, Wischer und Partner Architekten Sp. z o.o
Nadzór geologiczny: mgr Marcin Kościak

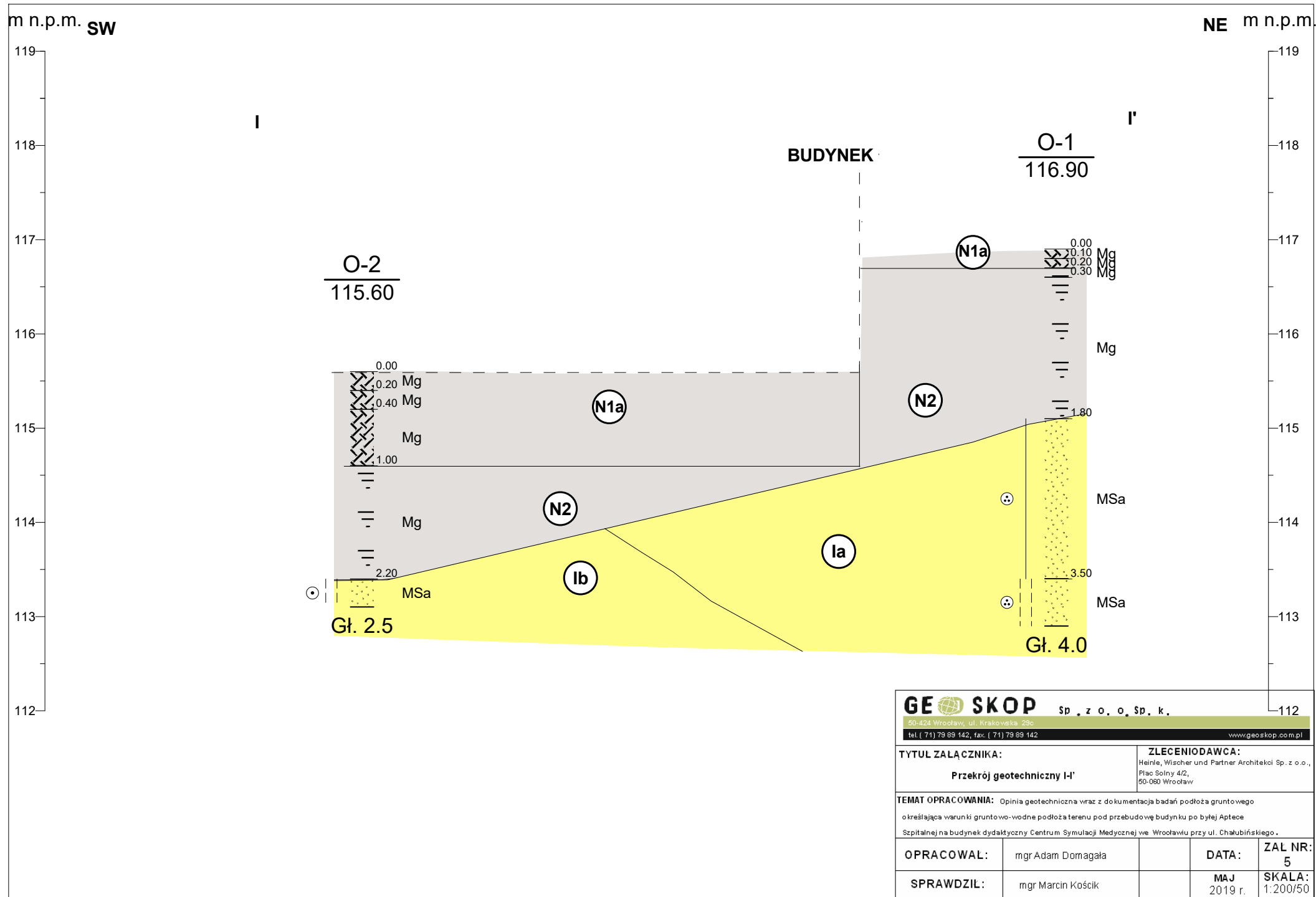
Typ sondy: DPL

Rzędna: 115.60 m n.p.m.

Skala 1 : 50

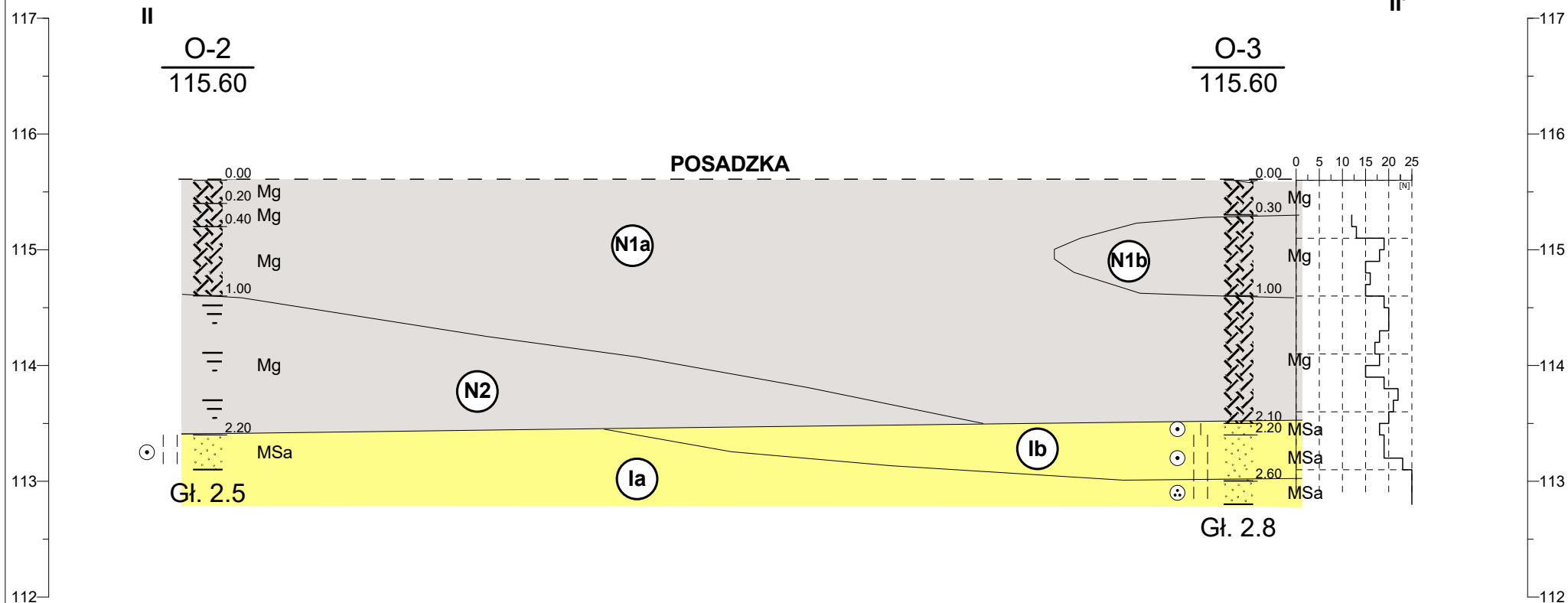
Data wiercenia: 2019-05-22



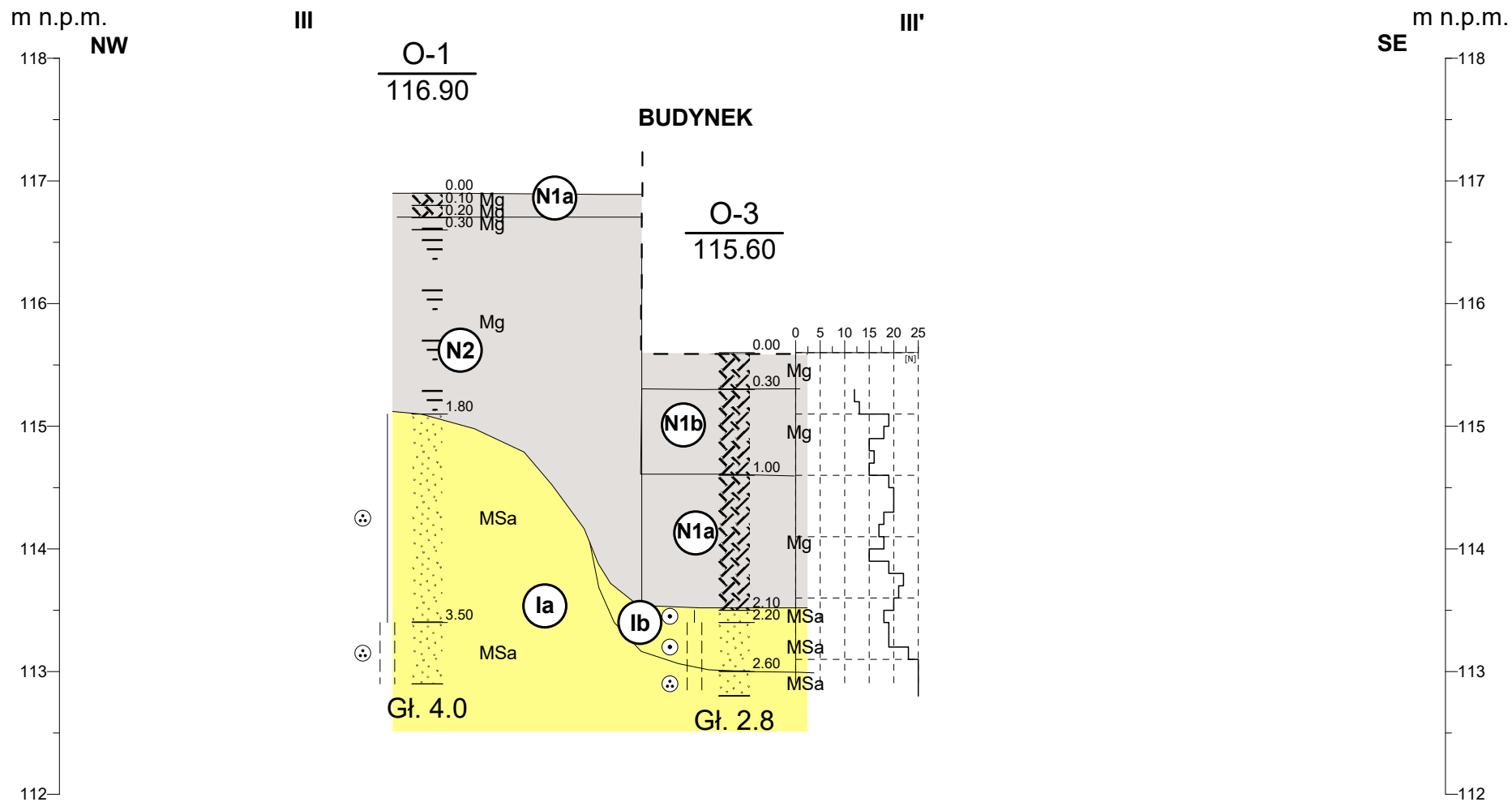


SW
m n.p.m.

NE
m n.p.m.



 GEOSKOP		Sp. z o.o. Sp. k.	
50-424 Wrocław, ul. Krakowska 23c			
tel. (71) 79 89 142, fax. (71) 79 89 142			
www.geoskop.com.pl			
TYTUŁ ZAŁĄCZNIKA:		ZLECENIODAWCA:	
Przekrój geotechniczny II-II'		Heinle, Wischer und Partner Architektol Sp. z o.o. Plac Solny 4/2, 50-060 Wrocław	
TEMAT OPRACOWANIA: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne podłoża terenu pod przebudowę budynku po byłej Aptece Szpitalnej na budynek dydaktyczny Centrum Symulacji Medycznej we Wrocławiu przy ul. Chałubińskiego.			
OPRACOWAŁ:	mgr Adam Domagała	DATA:	ZAŁ NR 5
SPRAWDZIŁ:	mgr Marcin Kościak	MAJ 2019 r.	SKALA: 1:200/50



 GEOSKOP		Sp. z o.o. Sp. k.	
50-424 Wrocław, ul. Krakowska 23c			
tel. (71) 79 89 142, fax. (71) 79 89 142		www.geoskop.com.pl	
TYTUŁ ZAŁĄCZNIKA:		ZLECENIODAWCA:	
Przekrój geotechniczny III-III'		Heinle, Wischer und Partner Architektol Sp. z o.o. Plac Solny 4/2, 50-060 Wrocław	
TEMAT OPRACOWANIA: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne podłoża terenu pod przebudowę budynku po byłej Aptece Szpitalnej na budynek dydaktyczny Centrum Symulacji Medycznej we Wrocławiu przy ul. Chałubińskiego.			
OPRACOWAŁ:	mgr Adam Domagała	DATA:	ZAŁ NR 5
SPRAWDZIŁ:	mgr Marcin Kościłk	MAJ 2019 r.	SKALA: 1:200/50

INNE OZNACZENIA:

la

- numer warstwy geotechnicznej

B (1,5)

- próbka gruntu o kat. B (naturalnej wilgotności) (głębokość pobrania w m ppt)

O-3/DPL-3

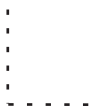
- numer otworu badawczego/sondowania CPTU/DPSH

115,60

- rzędna otworu w m nrm

Gł. 3,0

- głębokość otworu



- granice budynku



- posadzka

STAN GRUNTU:

grunty niespoiste

ln



- luźny

szg



- średniozagęszczony

zg



- zagęszczony

bzg



- bardzo zagęszczony

Grunty antropogeniczne (nasypowe):

Mg (nB)



- grunt antropogeniczny, nasyp budowlany

Mg (nN)



- grunt antropogeniczny, nasyp niebudowlany

Grunty gruboziarniste (niespoiste):

MSa (Ps)



- piasek średni

WILGOTNOŚĆ GRUNTU:




- mało wilgotny

- wilgotny



- mokry

- nawodniony

GEOSKOP  Sp. z o.o. Sp. k.			
50-424 Wrocław, ul. Krakowska 29c			
tel. (71) 79 89 142, fax. (71) 79 89 142			
www.geoskop.com.pl			
TYTUŁ ZAŁĄCZNIKA:		ZLECENIODAWCA:	
Objaśnienia do przekrojów i kart otworów		Heinle, Wischer und Partner Architekti Sp. z o.o., Plac Solny 4/2, 50-060 Wrocław	
TEMAT OPRACOWANIA: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego określającą warunki gruntowo-wodne podłoża terenu pod przebudowę budynku po byłej Aptece Szpitalnej na budynek dydaktyczny Centrum Symulacji Medycznej we Wrocławiu przy ul. Chałubińskiego.			
OPRACOWAŁ:	mgr Adam Domagała	DATA:	ZAŁ NR: 6
SPRAWDZIŁ:	mgr Marcin Kościł	MAJ 2019 r.	SKALA: -

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ GRUNTU Z OBIEKTU: Kliniki

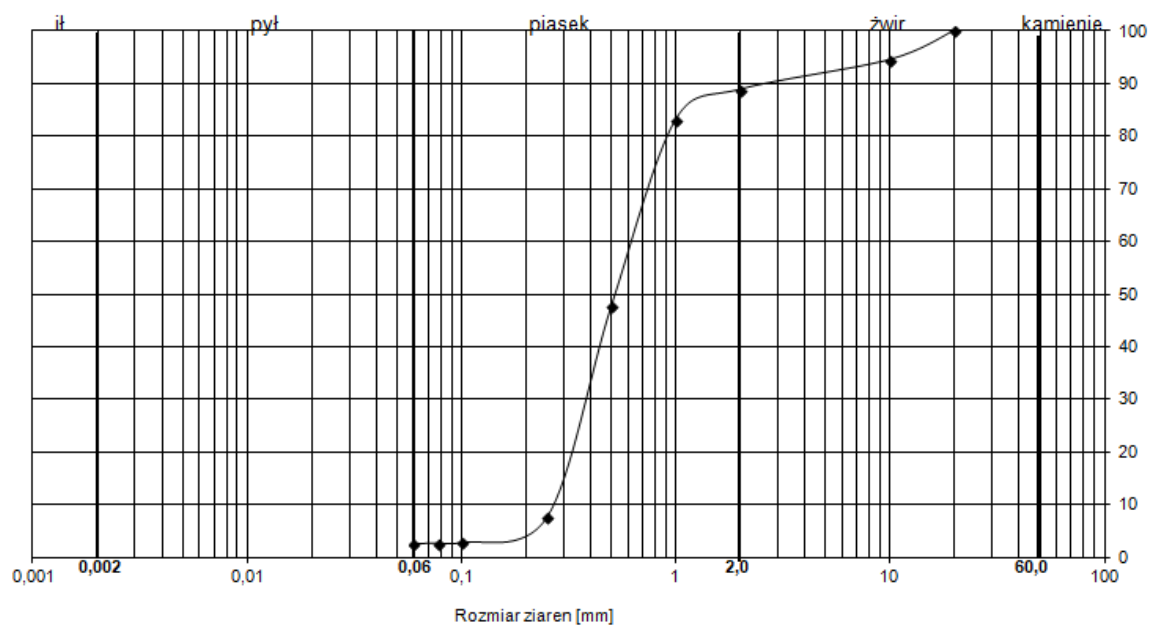
Lp.	Nr otw.	Głębokość	Nazwa gruntu wg Eurokod 7	symbol wg Eurokod 7	Nazwa gruntu normy PN-88/B-044	Zawartość frakcji %				Wn %	Wp %	Wl %	I _L	I _{om} %	ρ [g/cm ³]	ρ _{ds} [g/cm ³]	ρ _s [g/cm ³]
						Żwir	Piasek	Pył	Ił								
1	O-2	1,2	piasek gruby/ nasyp	CSa	pospółka/ nasyp	11,07	86,43	2,50		2,26					1,82	1,78	2,65
2	O-3	0,5	piasek zailony	clSa	piasek gliniasty	1,12	67,33	24,12	7,43	9,71	10,74	20,3	0		1,90	1,73	2,66

BADANIA WYKONAŁ:

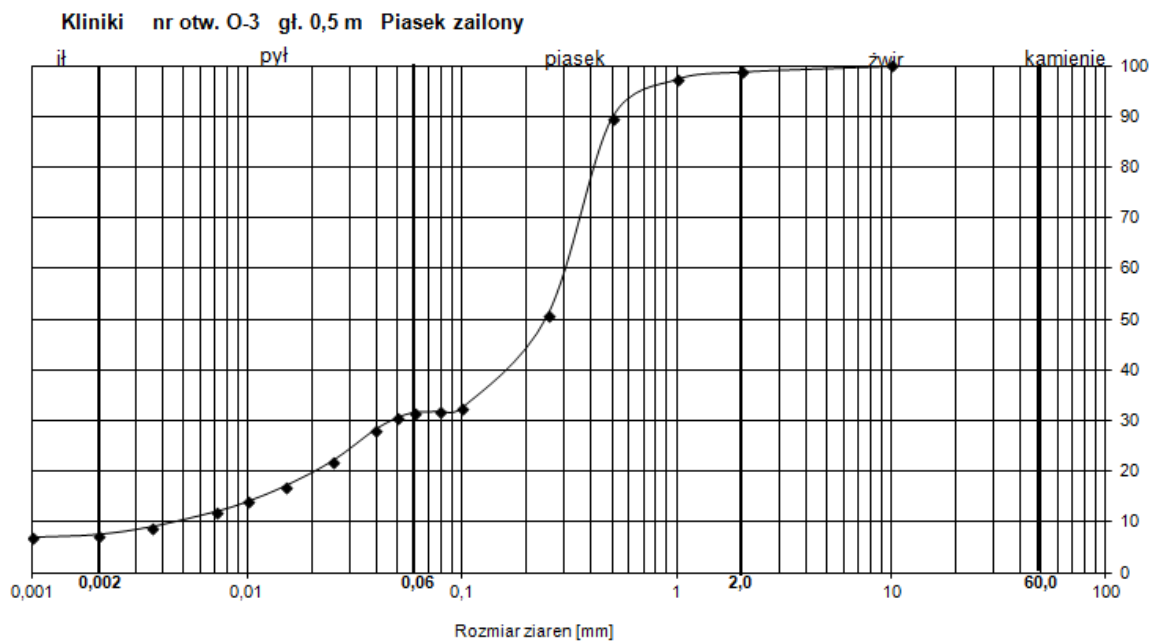
K. Kozimor
mgr Katarzyna Kozimor

Geolog

Kliniki nr otw. O-2 gł. 1,2 m Piasek gruby



BADANIA WYKONAŁ:



BADANIA WYKONAŁ:

K. Kozimor
mgr Katarzyna Kozimor
Geolog

Badanie granic konsystencji

Temat: Kliniki

Nazwa gruntu: piasek zailony

Nr otworu O-3

Głębokość 0,5 m

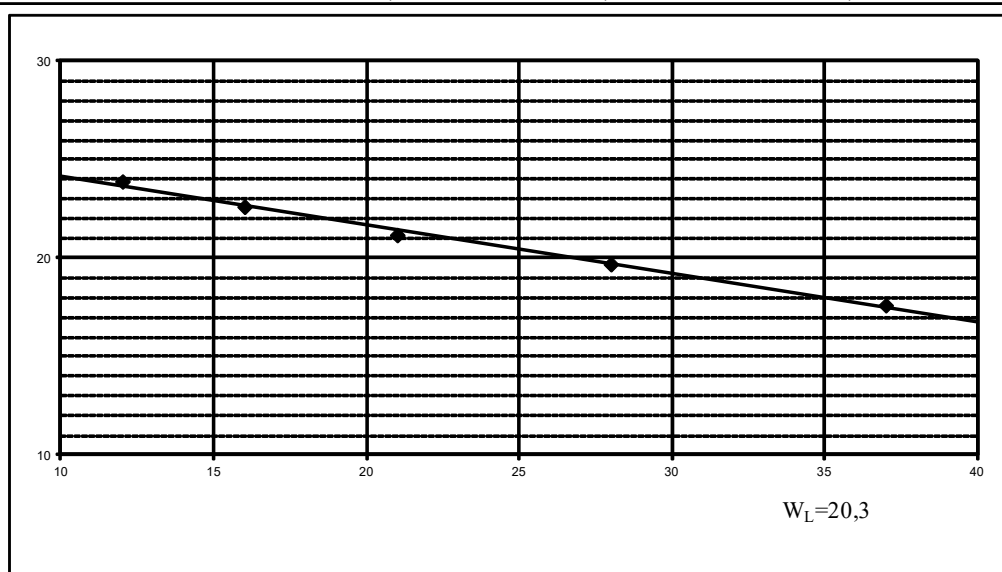
Wyniki	Wilgotność					
W _n = 9,71 W _p = 10,74 W _L = 20,3	Nr par.	m _{mt}	56,16	m _{st}	52,10	9,71%
I _L =(W _n -W _p):(W _L -W _p)= -0,11		m _{st}	52,10	m _t	8,4	
I _p =W _L -W _p = 9,56		W=	4,06	:	43,7	9,29%
I _c =(W _L -W _n)/I _p = 1,11	Nr par.	m _{mt}	63,21	m _{st}	58,15	
wskaznik konsystencji: zw		m _{st}	58,15	m _t	8,22	
		W=	5,06	:	49,93	10,13%

Granica plastyczności

Nacz. Nr	m _{mt}	12,66	m _{st}	12,21		
	m _{st}	12,21	m _t	8,02		
	L _p =	0,45	:	4,19		10,74%
Nacz. Nr	m _{mt}		m _{st}	0		
	m _{st}		m _t			
	L _p =	0	:	0		

Granica płynności

Nacz.Nr	m _{mt}	35,90	m _{st}	31,59		
	m _{st}	31,59	m _t	7,14		
ilość uderzeń: 37	W=	4,31	:	24,45		17,63%
Nacz.Nr	m _{mt}	37,62	m _{st}	32,68		
	m _{st}	32,68	m _t	7,63		
ilość uderzeń: 28	W=	4,94	:	25,05		19,72%
Nacz.Nr	m _{mt}	36,82	m _{st}	31,78		
	m _{st}	31,78	m _t	8,01		
ilość uderzeń: 21	W=	5,04	:	23,77		21,20%
Nacz.Nr	m _{mt}	35,87	m _{st}	30,94		
	m _{st}	30,94	m _t	9,16		
ilość uderzeń: 16	W=	4,93	:	21,78		22,64%
Nacz.Nr	m _{mt}	35,90	m _{st}	31,87		
	m _{st}	31,87	m _t	15,02		
ilość uderzeń: 12	W=	4,03	:	16,85		23,92%



Badanie wykonał:

K. Kozimor

mgr Katarzyna Kozimor

Geolog

TABELA WYPROWADZONYCH WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH WYDZIELONYCH WARSTW

STRATYGRAFIA	Symbol warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu wg Eurokod 7	Rodzaj gruntu wg PN-B-03020:1981	Stopień plastyczności I_L	Stopień zagęszczenia I_D	Gęstość właściwa ρ_s [g/cm ³]		Gęstość objętościowa ρ_o [g/cm ³]		Wilgotność naturalna W_n [%]		Kąt tarcia wewnętrznego [ϕ']		Moduł ścisłości pierwotnej M_o [MPa]
				Bad. lab.	DPL	PN-B-03020	Bad. lab.	PN-B-03020	Bad. lab.	PN-B-03020	Bad. lab.	całkowity ϕ_u	efektywny ϕ'	
												PN-B-03020	DPL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
NASYPY	N1a	Mg (Sa,grSa)	nB (Ps, Ps+Ż)	-	0,61	2,65	-	1,85	-	14 ^(w)	-	34,0	32,5	96
	N1b	Mg (clSa)	nB (Pg)	0,0	-	-	2,65	-	1,90	-	9,71	18,0	-	48
	N2	Mg (Sa, CO, sacI Si, frag. Cegiel)	nN (Ps,Ko, Gπ, frag. Cegiel)	-	-	-	2,65	-	1,82	-	2,26	-	-	-
CZWARTORZĘD	Ia	MSa	Ps	-	0,69	2,65	-	1,90 ^(w)	-	12 ^(w)	-	34,0	38,0	109
								2,05 ^(m/nw)	-	18 ^(m/nw)	-			
	Ib	MSa	Ps	-	0,63	2,65	-	1,85 ^(w)	-	14 ^(w)	-	34,0	34,0	99
								2,00 ^(m/nw)	-	22 ^(m/nw)	-			

^(w) – dla gruntów wilgotnych

^(m/nw) – dla gruntów mokrych i nawodnionych

TABELA CHARAKTERYSTYCZNYCH WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH WYDZIELONYCH WARSTW

Symbol warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu wg Eurokod 7	Rodzaj gruntu wg PN-B-03020:1981	Stopień plastyczności I_L	Stopień zagęszczenia I_D	Gęstość właściwa ρ_s [g/cm ³]	Gęstość objętościowa ρ_o [g/cm ³]	Wilgotność naturalna W_n [%]	Spójność c_u [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego $[\phi^\circ]$		Moduł ścisłości pierwotnej M_o [MPa]
									całkowity ϕ_u	efektywny ϕ'	
1	2	3	4	5	7	9	10	12	13	14	15
N1a	Mg (Sa, grSa)	nB (<i>Ps, Ps+Ż</i>)	-	0,61	2,65	1,85	14 ^(w)	-	34,0	32,5	96
	Mg (clSa)	nB (Pg)	0	-	2,65	1,90	9,71	-	18,0	-	48
N2	Mg (Sa, CO, sacISi, frag. Cegiel)	nN (<i>Ps, Ko, Gπ, frag. Cegiel</i>)	-	-	2,65	1,82	2,26	-	-	-	-
Ia	MSa grMSa CSa	Ps	-	0,69	2,65	1,90 ^(w)	12 ^(w)	-	34,0	38,0	109,0
						2,05 ^(m/nw)	18 ^(m/nw)				
Ib	MSa grMSa	Ps	-	0,63	2,65	1,85 ^(w)	14 ^(w)	-	34,0	34,0	99,0
						2,00 ^(m/nw)	22 ^(/nw)				

^(w) – dla gruntów wilgotnych

^(m/nw) – dla gruntów mokrych i nawodnionych

Zał. nr 9