

Ldz. GT – MP/191/11/22

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

w strefie planowanej lokalizacji budynku
Powiatowej Instytucji Kultury (PIK)
projektowanego przy ul. Warszawskiej w Legionowie
działki nr 195, 196, 197, 198 i 202

Zawartość:

- 1. OPINIA GEOTECHNICZNA**
- 2. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

Zamawiający:

Karina Jędrak-Kościeszka
pracownia projektowa
02-999 Warszawa
ul. Gieysztor 4 lok. 177

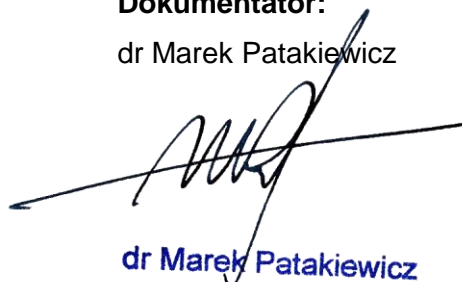
Opracował:

lic. Wojciech Patakiewicz



Dokumentator:

dr Marek Patakiewicz



dr Marek Patakiewicz
nr upr. geol. inż. 071061
rzecznik SITK nr 1089/92
specjalność zagadnienia geotechniczne

Badania polowe:

tech. Dariusz Waśkiewicz

tech. Włodzimierz Kaczyński

Temat: 115/22

Egz. Nr 1

Warszawa, listopad 2022 r.

SPIS TREŚCI

A.	OPINIA GEOTECHNICZNA	3
B.	DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	4
1.	WSTĘP	4
1.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.2.	PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA	4
1.3.	MATERIAŁY PRZYJĘTE ZA PODSTAWĘ OPRACOWANIA	4
2.	ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ.....	5
2.1.	BADANIA TERENOWE.....	5
2.2.	POMIARY SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWE	5
2.3.	BADANIA LABORATORYJNE GRUNTÓW	5
3.	OPIS I POŁOŻENIE OBIEKTU BADAŃ	6
3.1.	WARUNKI GEOŚRODOWISKOWE	8
4.	MODEL BUDOWY GEOLOGICZNEJ	8
5.	CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	8
5.1.	WARUNKI GRUNTOWE	8
5.1.1.	<i>Warstwa geotechniczna nr 1 (humusowo-nasypowa).....</i>	<i>9</i>
5.1.2.	<i>Warstwa geotechniczna nr 2</i>	<i>9</i>
5.2.	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	10
6.	ZALECENIA DOTYCZĄCE REALIZACJI ROBÓT ZIEMNYCH	11
7.	WNIOSKI I ZALECENIA	12

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1	Lokalizacja terenu badań (mapa lokalizacyjna w skali 1:25 000)	załącznik nr 1.1
2	Plan rozmieszczenia punktów badawczych (mapa dokumentacyjna w skali 1:500)	załącznik nr 1.2
4	Przekroje geotechniczne	załączniki nr 2.1 – 2.6
5	Profile wierceń badawczych	załączniki nr 3.1 – 3.8
6	Profile sondowań DPL	załączniki nr 4.1 – 4.2
6	Wyniki badań laboratoryjnych gruntów	załączniki nr 5.1 – 5.4

A. OPINIA GEOTECHNICZNA

Niniejsze opracowanie powstało w związku z planami inwestycyjnymi budowy budynku Powiatowej Instytucji Kultury (PIK), na terenie działek nr ew. 195, 196, 197, 198 oraz 202, położonych przy ul. Warszawskiej w Legionowie, powiat legionowski. Badania terenowe i laboratoryjne prowadzono pod kątem rozpoznania warunków gruntowo-wodnych panujących na w/w obszarze, w strefie planowanej lokalizacji inwestycji.

Dokumentację opracowano w trybie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz. 463).

Otoczenie badanego terenu oraz obszar planowanej inwestycji nie są miejscem występowania aktywnych procesów geodynamicznych. W podłożu badanego obszaru w strefie głębokościowej objętej rozpoznaniem występują grunty przydatne dla celów budowlanych. Dla obiektu posadawianego w strefie występowania gruntów rodzimych niespoistych (piaszczystych) i powyżej poziomu wód gruntowych warunki gruntowo-wodne występujące w podłożu określić należy jako warunki proste. W przypadku posadowienia budynku w strefie występowania nasypów niebudowlanych lub poniżej poziomu wód gruntowych – będą to warunki złożone.

W trakcie wizji lokalnej nie stwierdzono, aby na badanym terenie były składowane materiały chemiczne mogące oddziaływać negatywnie na środowisko gruntowo-wodne. W wykonanych punktach badawczych nie stwierdzono gruntów, które w opisie makroskopowym swoim zapachem, stanem zachowania lub konsystencją mogłyby wskazywać na wyczuwalną organoleptycznie obecność zanieczyszczeń o charakterze chemicznym.

Watacikiewicz


dr Marek Patakiewicz
nr upr. geol. inż. 071061
rzeczoznawca SITK nr 1089/92
specjalność zagadnienia geotechniczne

B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie powstało w związku z planami inwestycyjnymi budowy budynku Powiatowej Instytucji Kultury (PIK), na terenie działek nr ew. 195, 196, 197, 198 i 202 położonych w rejonie ulic Warszawskiej i Wysockiego w Legionowie, powiat legionowski, woj. mazowieckie.

Z uwagi na występujące warunki gruntowe i charakter projektowanego obiektu dokumentację opracowano w trybie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz. 463).

1.2. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest podłoże gruntowe w obrębie przewidywanej lokalizacji budynku PIK-u, projektowanego na terenie działek nr ew. 195, 196, 197, 198 i 202 położonych przy ul. Warszawskiej w Legionowie. Celem opracowania jest rozpoznanie i charakterystyka warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu, w projektowanej lokalizacji inwestycji. Niniejsza dokumentacja opisuje stan warunków gruntowo-wodnych stwierdzony w badaniach wykonanych w miesiącu listopadzie 2022 r.

Zgodnie z §4 p. 4 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Poz. 463), decyzję dotyczącą kategorii geotechnicznej dla projektowanej inwestycji podejmie Projektant, z uwzględnieniem końcowych założeń projektowych oraz wyników przeprowadzonego rozpoznania geotechnicznego. Ilość punktów badawczych oraz ich lokalizacja zostały wskazane przez Projektanta.

1.3. Materiały przyjęte za podstawę opracowania

Niniejszą dokumentację opracowano z wykorzystaniem następujących materiałów:

1. Wyniki wizji lokalnej.
2. PZT w skali 1:500 oraz inne materiały i informacje uzyskane od Zleceniodawcy.
3. Wyniki technicznych badań podłoża gruntowego obejmujące wykonanie: otworów badawczych do głębokości 8,0 m, sondowań DPL oraz badań makroskopowych. Badania terenowe dla potrzeb niniejszej dokumentacji wykonano w miesiącu listopadzie 2022 r.
4. Dane wysokościowe z niwelacji technicznej wykonanych punktów badawczych.
5. Wyniki badań laboratoryjnych.
6. Wyniki badań archiwalnych: *Opinia geotechniczna dotycząca warunków gruntowo-wodnych na działce 180801_1.0065.195 położonej w Legionowie*. M. Grabiec, GEOSERVICE, sierpień 2021 r.
7. Normy i literatura techniczna:
 - o PN 86/B – 02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
 - o PN 98/B – 02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
 - o PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
 - o PN B–04481:2002 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
 - o PN 81/B – 03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - o PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
 - o PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
 - o PN-EN 206:2021. Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
 - o Z. Wiłun, Zarys geotechniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2000.

8. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

Dla celów porównawczych oraz ogólnej oceny warunków wodno – gruntowych wykorzystano następujące materiały:

- o Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski (SMGP) w skali 1: 50 000, arkusz 487 Legionowo.
- o Stratygrafia osadów czwartorzędowych Warszawy i okolic – Zdzisława Sarnacka, PIG Warszawa 1992 r.
- o Archiwalne dokumentacje i opracowania geologiczne pozostające w zasobach firmy "Geotor".

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

2.1. Badania terenowe

W ramach badań polowych wykonano następujące czynności badawcze:

- dokonano analizy warunków terenowych oraz określono lokalizację punktów badawczych;
- odwiercono 7 otworów penetracyjnych do głębokości 8,0 m p.p.t;
- wykonano 2 sondowania dynamiczne sondą typu DPL;
- prowadzono stałą analizę makroskopową przewierczanych gruntów, określając rodzaj, wilgotność i barwę gruntów zgodnie z systematyką normy PN-B-02480;
- dokonano obserwacji i pomiarów stabilizacji zwierciadła wód gruntowych w otworach badawczych;
- dokonano pomiarów sytuacyjno-wysokościowych; pomiary wysokościowe wykonano metodą niwelacji technicznej;
- pobrano próbki gruntów do badań laboratoryjnych.

Lokalizację obszaru badań przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1:25 000 (zał. 1.1). Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (zał. 1.2). Przekroje geotechniczne przedstawiono na załącznikach nr 2.1–2.6, profile graficzne otworów badawczych przedstawiono na załącznikach nr 3.01–3.08. Profile oraz interpretację wyników sondowań dynamicznych DPL przedstawiono na załącznikach nr 4.1–4.2. Rodzaje gruntów oraz ich stany występowania oznaczano zgodnie z systematyką normy PN-86/B-02480 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów*.

Sondowania DPL prowadzono zgodnie z wymogami normy PN/B-04452 : 2002. *Geotechnika; Badania polowe*. Celem realizowanych sondowań dynamicznych DPL było określenie wartości stopnia zagęszczenia I_D (dla gruntów niespoistych). Podane na profilach sondowań wielkości parametrów zagęszczenia dotyczą stanu występowania gruntów podłoża w warunkach pod przykryciem nadkładu.

2.2. Pomiary sytuacyjno-wysokościowe

Lokalizację otworów badawczych wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w dowiązaniu do obiektów wykazanych na udostępnionej mapie sytuacyjno-wysokościowej. Rzędne otworów badawczych uzyskano za pomocą niwelacji technicznej. Poziomym odniesienia (reperem roboczym) dla wykonanych pomiarów wysokościowych była rzędna kratki kanalizacyjnej, zlokalizowanej w skrajni jezdni ul. Warszawskiej. Wysokości wszystkich punktów badawczych podano w metrach n.p.m., w odniesieniu do rzędnej reperi roboczego ($H_R = 80,00$ m n.p.m.), odczytanej z mapy dostarczonej przez Zleceniodawcę. Lokalizację reperi naniesiono na mapie dokumentacyjnej (zał. 1.2).

2.3. Badania laboratoryjne gruntów

W ramach badań laboratoryjnych na wytypowanych próbkach gruntów wykonano następujące badania i oznaczenia:

- badania wilgotności naturalnej – 4 oznaczenia;
- badania zawartości CaCO_3 – 4 oznaczenia;
- badania odczynu pH – 4 oznaczenia;

- badania składu granulometrycznego metodą przesiewową – 4 analizy.

Arkusze badań laboratoryjnych gruntów przedstawiono na załącznikach nr 5.1-5.4. Syntetyczne zestawienie wyników analiz, wykonanych dla gruntów niespoistych przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela 1. Legionowo ul. Warszawska Zestawienie wyników analiz wykonanych dla gruntów niespoistych warstwy geotechnicznej nr 2.

Warstwa geotech.	Nr otworu /głębokość	Symbol i nazwa gruntu wg PN-86-B-02480	Średnica d_{10}	Średnica d_{60}	Wskaźnik jednorodności uziarnienia C_u	Zawartość $CaCO_3$	Odczyn pH
			d_{10}	d_{60}			
2a	1 1,5-1,7 m	P_s piasek średni	0,17	0,38	2,24	< 1	5,78
2a	2 1,8-2,0 m	P_d piasek drobny	0,065	0,22	3,38	< 1	5,82
2b	4 3,7 m	P_s piasek średni	0,23	0,53	2,30	< 1	6,71
2c	1 4,2 m	P_s piasek średni	0,21	0,40	1,90	< 1	7,76

Analiza kształtu krzywych uziarnienia wskazuje, iż grunty niespoiste (rodzime) występujące w strefie planowanej lokalizacji inwestycji są gruntami wysortowanymi, o ciągłym uziarnieniu, głównie o wartościach wskaźnika jednorodności $C_u < 3,0$ (grunty jednofrakcyjne). Są to grunty monomineralne (kwarcowe), odwapnione (zawartość $CaCO_3 < 1\%$). W strefie do głębokości 1,5–2,0 m – są to grunty o odczynie kwaśnym wynoszącym $pH = 5,78 \div 5,82$. Poniżej tego horyzontu, wraz z głębokością odczyn pH gruntów stopniowo rośnie, w kierunku do odczynu obojętnego (tabela 1). **W stosunku do nieosłoniętych betonów fundamentów – kwaśny czynnik pH gruntów podłoża może być środowiskowo reaktywny.**

3. OPIS I POŁOŻENIE OBIEKTU BADAŃ

Teren badań położony jest w Legionowie, pomiędzy ulicami Warszawską i Wysockiego. Planowana inwestycja obejmuje głównie teren działki nr 195, oraz przylegające działki nr 196, 197, 198 i część działki 202. Obszar badań wraz z lokalizacją punktów badawczych przedstawiono na mapie lokalizacyjnej w skali 1:25 000 (zał. 1.1) oraz na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (zał. nr 1.2). W trakcie wykonywania badań polowych teren badań głównie był porośnięty drzewostanem sukcesji naturalnej (zdjęcia 1-2). N zachód od strefy badań znajduje się 1-piętrowy niezamieszkały budynek mieszkalny (nr 78). Przez teren badań przebiega czynny kanał sanitarny (zdjęcia 3A-3B), o głębokości ułożenia do ok. 4,3-4,5 m. Powierzchnia badanego terenu jest morfologicznie zróżnicowana, generalnie - pochylona w kierunku południowym. Różnice wysokości pomiędzy skrajnymi punktami badawczymi wynoszą maksymalnie $\approx 1,3$ m.

Na badanej działce planuje się budowę siedziby Powiatowej Instytucji Kultury (PIK-u). Dla projektowanego budynku przewiduje się realizację kondygnacji podziemnej, posadowioną powyżej poziomu wód gruntowych.



Zdjęcie 1. Teren badań – widok w kierunku północno-wschodnim, od strony ul. Warszawskiej



Zdjęcie 2. Teren badań – widok w kierunku wschodnim, od strony budynku nr 78



Zdjęcie 3A-3B. Teren badań – studzienka kanalizacyjna na czynnym przewodzie kanalizacji ściekowej (rejon punktu badawczego nr 3)

3.1. Warunki geośrodowiskowe

W trakcie wizji lokalnej nie stwierdzono, aby na badanym terenie były składowane materiały chemiczne, mogące oddziaływać negatywnie na środowisko gruntowo-wodne. W wykonanych punktach badawczych nie stwierdzono gruntów, które w opisie makroskopowym swoim zapachem, stanem zachowania lub konsystencją mogłyby wskazywać na wyczuwalną organoleptycznie obecność zanieczyszczeń o charakterze chemicznym.

4. MODEL BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Genezę badanych gruntów należy wiązać z akumulacją aluwialną, modyfikowaną procesami eolicznymi. Model przestrzennej zmienności ułożenia wydzielonych warstw geotechnicznych ilustrują przekroje geotechniczne (załączniki nr 2.1–2.6). Linie przekrojów geotechnicznych naniesiono na planie rozmieszczenia punktów badawczych (załącznik nr 1.2). Ponadto warunki geotechniczne terenu badań przedstawiono na profilach wierceń badawczych (załączniki nr 3.01–3.08) oraz na profilach sondowań DPL (załączniki 4.1-4.2).

Miąszość poszczególnych wydzieliń związana jest ze zmiennością warunków procesów sedymentacji i erozji. Profile wierceń oraz sondowań DPL charakteryzują warunki gruntowo-wodne panujące bezpośrednio w obszarze lokalizacji poszczególnych punktów badawczych. Przestrzenny zasięg występowania wydzielonych warstw gruntów przedstawiony na przekrojach geotechnicznych jest zobrazowaniem modelu budowy geologicznej, będącym wynikiem interpolacji pomiędzy poszczególnymi punktami badawczymi. Biorąc pod uwagę odległości pomiędzy punktami badawczymi oraz naturalną zmienność i dynamikę procesów sedymentacyjno-erozyjnych w strefie występowania gruntów aluwialnych – w strefie pomiędzy punktami badawczymi model interpolowany może się różnić od modelu rzeczywistego, w zależności od lokalnej zmienności warunków sedymentacji i erozji oraz zakresu wcześniej realizowanych robót ziemnych.

W podłożu, w profilach wykonanych punktów badawczych dominują grunty mineralne, niespoiste, aluwialne i eoliczne, głównie o uziarnieniu piasków drobnych i piasków średnich oraz piasków średnich na pograniczu piasków grubych. W strefach ułożenia sieci kanalizacyjnej występują grunty nasypowe (piaszczyste), ze zmienną procentowo domieszką humusu.

Grunty niespoiste rodzime pod przykryciem nadkładu występują w stanie średniozagęszczonym i w stanie średniozagęszczonym na pograniczu stanu zagęszczonego. Są to grunty przydatne dla celów budowlanych. Teren badań i jego bezpośrednie otoczenie nie są miejscem występowania aktywnych procesów geodynamicznych.

5. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

5.1. Warunki gruntowe

Podłoże w rejonie projektowanej lokalizacji budynku PIK rozpoznano wierceniami wykonanymi do głębokości 8,0 m p.p.t. (punkty badawcze nr 1-7 oraz nr 1A). Układ przestrzenny wydzielonych warstw geotechnicznych obrazują przekroje geotechniczne (załączniki nr 2.1–2.6). Na przekrojach geotechnicznych, na podstawie wyników badań makroskopowych, sondowań DPL oraz badań laboratoryjnych i badań archiwalnych wydzielono dwie warstwy geotechniczne, przyjmując za kryterium podziału genezę gruntów, ich wykształcenie litologiczne oraz wartości wiodącego parametru geotechnicznego, tj. stopnia zagęszczenia I_D .

Wyprowadzone wartości parametrów geotechnicznych (w rozumieniu normy *PN-EN 1992:2009. Eurokod 7: Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego*) - wyznaczone zostały z testów polowych (sondowania DPL), z uwzględnieniem wyników badań makroskopowych i badań archiwalnych oraz na podstawie zależności korelacyjnych w odniesieniu do stopnia zagęszczenia I_D , podanych w normie *PN-81/B-03020 Grunty budowlane*.

Posadowienie bezpośrednie budowli. Wartości wyprowadzone parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych dla wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono w tabeli nr 2.

Poniżej przedstawiono ogólną charakterystykę poszczególnych wydzieli geotechnicznych.

5.1.1. Warstwa geotechniczna nr 1 (humusowo-nasypowa)

Na badanym terenie grunty mineralne podłoża przykryte są warstwą gruntów humusowych lub gruntów nasypowych. W profilach wykonanych wierceń miąższość gruntów humusowych wynosiła 0,2-0,4 m, zaś miąższość gruntów nasypowych 2,7-4,5 m. Obecność gruntów nasypowych stwierdzono w punktach badawczych nr 3 i nr 5, w pobliżu przebiegu instalacji infrastruktury podziemnej. Głównymi składnikami budującymi grunty nasypowe są wzajemnie przemieszane i występujące w zmiennych proporcjach: piasek drobny, piasek średni oraz humus i występujące podrzędnie drobne okruchy gruzu ceglanego. Najprawdopodobniej są to zasypy wykopów, po ułożeniu kanalizacji sanitarnej. Nasypy te z uwagi na ich możliwy niejednorodny skład, zmienną procentowo zawartość humusu oraz zróżnicowany stan kompaktacji (w tym występowanie gruntów w stanie luźnym) - należy rozpatrywać jako nasypy niebudowlane. *Występowanie przestrzenne gruntów nasypowych np. w strefach dawnej zabudowy lub w strefach przebiegu sieci infrastruktury podziemnej - może być większe od dokumentowanego, zależnie od głębokości wcześniej realizowanych robót ziemnych.*

Grunty humusowe i nasypy niebudowlane nie mogą stanowić podłoża dla fundamentów projektowanego obiektu ani dla jego posadzek. Usuwanie gruntów humusowych i nasypów niebudowlanych należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem planowanych robót fundamentowych, w stabilnych warunkach pogodowych (brak intensywnych opadów atmosferycznych, dodatnie temperatury powietrza). *Usunięte nasypy niebudowlane można zastąpić, np. nasypem budowlanym, wykonanym z gruntów niespoistych, zgęszczonych warstwami do wartości parametrów zagęszczenia zgodnego z zagęszczeniem terenów przyległych do stref wymiany.*

5.1.2. Warstwa geotechniczna nr 2

Warstwę geotechniczną nr 2 budują grunty niespoiste, eoliczne i aluwialne, wykształcone jako piaski drobne i piaski średnie oraz piaski grube. Z uwagi na zmienność litologii i stanów zagęszczenia - w obrębie kompleksu gruntów niespoistych warstwy geotechnicznej nr 2 wydzielono trzy podwarstwy geotechniczne: nr 2a, 2b i 2c.

W strefie do głębokości 1,5–2,0 m – są to grunty o odczynie kwaśnym, o $\text{pH} = 5,78 \div 5,82$. Poniżej tego horyzontu wraz z głębokością odczyn pH gruntów stopniowo rośnie, w kierunku do odczynu obojętnego (tabela 1). *W stosunku do nieosłoniętych powierzchni betonów fundamentów – kwaśny odczyn pH gruntów podłoża może być środowiskowo reaktywny.*

Podwarstwa geotechniczna nr 2a

Warstwę geotechniczną nr 2a budują grunty niespoiste, o uziarnieniu piasków drobnych i piasków drobnych na pograniczu piasków średnich, przesuszone i zalegające powyżej stwierdzonego zwierciadła wód gruntowych. W trakcie wykonywania badań polowych były to grunty występujące w stanie średniozagęszczonym. Na podstawie wyników sondowań DPL i badań archiwalnych oraz przy uwzględnieniu możliwego odprężenia piasków podwarstwy geotechnicznej nr 2a po zdjęciu nadkładu – dla opisywanych piasków parametry geotechniczne podano od stopnia zagęszczenia $I_D = 0,45$. Są to grunty o odczynie kwaśnym ($\text{pH} = 5,78 \div 5,82$).

Planując roboty ziemne należy uwzględnić, iż przesuszone piaski na etapie wykonywania wykopu fundamentowego mogą osuwać się z niezabezpieczonych ścian wykopów.

Podwarstwa geotechniczna nr 2b

Warstwę geotechniczną nr 2b budują grunty niespoiste, głównie o uziarnieniu piasków średnich. W trakcie wykonywania badań polowych (pod przykryciem gruntów nadkładu) były to

grunty występujące w stanie średniozagęszczonym i w stanie średniozagęszczonym na pograniczu stanu zagęszczonego. Są to grunty o wskaźniku jednorodności uziarnienia $C_u < 3,0$ (tabela 1). Na podstawie analizy wyników sondowań DPL oraz przy uwzględnieniu możliwego odprężenia piasków podwarstwy geotechnicznej nr 2b po zdjęciu nadkładu – dla opisywanych piasków uśrednione parametry geotechniczne podano od stopnia zagęszczenia $I_D = 0,45$.

Podwarstwa geotechniczna nr 2c

Podwarstwę geotechniczną nr 2c budują grunty niespoiste, wykształcone głównie jako piaski średnie i piaski średnie na pograniczu piasków grubych. W trakcie wykonywania badań polowych były to grunty występujące w stanie średniozagęszczonym, o średnim stopniu zagęszczenia $I_D = 0,40 \div 0,45$ (pod przykryciem gruntów nadkładu). Na podstawie analizy wyników sondowań DPL, uwzględniając jednorodność uziarnienia piasków oraz możliwe odprężenie piasków podwarstwy geotechnicznej nr 2c po zdjęciu nadkładu – parametry geotechniczne dla gruntów podwarstwy 2c podano od uogólnionego stopnia zagęszczenia $I_D = 0,30$.

Piaski podwarstwy 2c praktycznie były w całości nawodnione. W trakcie wykonywania badań polowych w piaskach podwarstwy geotechnicznej nr 2c na kontakcie z piaskami warstwy 2b stabilizowało się zwierciadło pierwszego poziomu wód gruntowych (na głębokościach 3,41-4,60 m p.p.t.). Są to wody gruntowe o zwierciadle swobodnym, stabilizującym się w trakcie wykonywania badań polowych na rzędnych 75,80÷75,96 m n.p.m. (listopad 2022 r.).

5.2. Warunki hydrogeologiczne

Występowanie wód gruntowych na badanym obszarze związane jest z piaskami warstwy geotechnicznej nr 2. Wody te tworzą pierwszy poziom wód gruntowych, o zwierciadle swobodnym. W trakcie wykonywania badań polowych (listopad 2022 r.) zwierciadło pierwszego poziomu wód gruntowych na badanym terenie stabilizowało się na głębokościach 3,41-4,60 m p.p.t., tj. na rzędnych 75,80-75,96 m n.p.m. W badaniach archiwalnych (GESERVICE, sierpień 2021 r.) zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się na poziomie zbliżonym do dokumentowanego w badaniach aktualnie wykonanych, tj. na rzędnej 75,97 m n.p.m.

Stwierdzony na obecnym etapie rozpoznania poziom wód gruntowych może podlegać sezonowym wahaniom, reagując na zmianę wielkości zasilania z infiltracji wód opadowych oraz z dopływów bocznych. Z uwagi na jednostkowy charakter wykonanych pomiarów oraz brak możliwości prowadzenia obserwacji w dłuższym okresie czasu - nie jest możliwe reprezentatywne określenie (w oparciu o pomiary) amplitudy możliwych wahań zwierciadła wód gruntowych. Czynnikiem decydującym o położeniu zwierciadła wody gruntowej na badanym terenie będzie przede wszystkim aktualny bilans opadów i parowania oraz wielkość dopływów bocznych. Jak wynika z pomiarów archiwalnych, pochodzących z tego rejonu Legionowa (teren poza bezpośrednim obszarem rozpoznania, GEOSERVICE, 2021) - zwierciadło wody gruntowej wykazywało wahania w zakresie 75,7 ÷ 76,3 m n.p.m. (czerwiec 2014 r. - marzec 2021 r.). **Okresowego podwyższenia poziomu wód gruntowych należy oczekiwać przede wszystkim w czasie późnojesiennych opadów atmosferycznych oraz w okresie wczesnowiosennych roztopów - co należy uwzględnić przy planowaniu robót ziemnych oraz doborze odpowiednio trwałych i skutecznych izolacji przeciwwodnych dla kondygnacji podziemnej projektowanego obiektu.**

Roboty ziemne i fundamentowe należy zaplanować na okres suchy, bezopadowy, w warunkach dodatnich temperatur powietrza, w okresie o jak najmniejszej ilości opadów atmosferycznych i przy jak najniższym poziomie wód gruntowych. Wykopy fundamentowe na badanym terenie będą stanowiły zagłębienia bezodpływowe, gromadzące wody opadowe z powierzchni wykopów i z terenów przyległych. Wysokie poziomy wód gruntowych, temperatury ujemne oraz intensywne opady deszczu mogą wpływać na utrudnienia w realizacji robót ziemnych, powodując m.in. konieczność stosowania odwodnień roboczych.

Przed przystąpieniem do realizacji robót ziemnych należy sprawdzić aktualne położenie zwierciadła wód gruntowych oraz monitorować zmiany jego położenia. Można to wykonać np. poprzez montaż 2 piezometrów obserwacyjno-pomiarowych.

Uwzględniając możliwą zmienność warunków wodnych oraz możliwość okresowego gromadzenia się w strefie przyfundamentowej migrującej w podłoże wody opadowej - dla fundamentów projektowanego budynku zaleca się przewidzieć odpowiednio trwałe i skuteczne izolacje przeciwwodne. Doboru materiałów i technologii wykonania izolacji należy dokonać z uwzględnieniem chemizmu gruntów oraz stopnia korozyjności wód gruntowych.

6. Zalecenia dotyczące realizacji robót ziemnych

Uwzględniając występujące w podłożu warunki gruntowo-wodne szczególną uwagę na etapie realizacji robót należy zwrócić na następujące czynniki:

- Struktura gruntów podłoża fundamentowego odsłonięta wykopem fundamentowym nie może być w jakikolwiek sposób naruszona w trakcie wykonywania robót ziemnych. Roboty ziemne należy prowadzić tak, aby nie nastąpiło rozluźnienie lub pogorszenie stanu gruntu zalegającego w dnie wykopu fundamentowego.
- Planując roboty ziemne należy uwzględnić, iż przesuszone piaski podwarstwy 2a na etapie wykonywania wykopu fundamentowego mogą osuwać się z niezabezpieczonych ścian wykopów. Ściany wykopów fundamentowych muszą być zabezpieczone, chroniąc grunty otoczenia i sąsiadujące budynki przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.
- Grunty podłoża fundamentowego oraz grunty podłoża posadzek projektowanego obiektu odsłonięte wykopem fundamentowym - absolutnie nie mogą być narażone na destrukcyjne oddziaływanie czynników mechanicznych (drgania, wibracje, rozjeżdżanie). Nie jest dopuszczalne poruszanie się sprzętem mechanicznym lub transportem budowy po odsłoniętym i niezabezpieczonym podłożu fundamentowym.
- Nie jest dopuszczalne wykonywanie robót ziemnych z wyprzedzeniem „na zapas”, bez jednoczesnego zabezpieczenia podłoża przed niekorzystnymi zmianami parametrów geotechnicznych. Usuwanie warstwy humusowo-nasypowej z obszaru planowanej zabudowy należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem robót fundamentowych, w stabilnych warunkach pogodowych (brak intensywnych opadów atmosferycznych, dodatnie temperatury powietrza, niski poziom wód gruntowych).
- Opady deszczu, temperatury ujemne i podwyższone poziomy wód gruntowych w sposób istotny będą wpływać na utrudnienia w realizacji robót ziemnych oraz mogą wpływać na zwiększenie zakresu robót dodatkowych, w tym m.in. konieczność stosowania odwodnień roboczych.
- Prace ziemne należy zaplanować na okres występowania temperatur dodatnich, o jak najniższej ilości opadów atmosferycznych, w stabilnych warunkach pogodowych, przy jak najniższym poziomie wód gruntowych. Ułatwi to organizację i prowadzenie prac budowlanych oraz właściwą realizację robót ziemnych, ograniczając zakres niezbędnych prac dodatkowych.
- Z uwagi na możliwy zmienny poziom wód gruntowych oraz możliwość przemarzania podłoża fundamentowego - nie zaleca się planowania realizacji robót ziemnych fundamentowych w okresie jesienno-zimowym oraz w okresie wczesno-wiosennym, w warunkach występowania temperatur ujemnych oraz przejść temperatur powietrza przez „0”^oC.
- Grunty podłoża po odsłonięciu wykopem fundamentowym po odbiorze geotechnicznym muszą być w jak najkrótszym czasie zabezpieczone warstwą dociskową z chudego betonu. Minimalna grubość warstwy zabezpieczającej – 10 cm.
- Przy planowaniu ewentualnych dogęszczeń podłoża należy uwzględnić, iż nie jest możliwe stosowanie zagęszczarek wibracyjnych bezpośrednio ponad lustrem wody gruntowej i w gruntach nawodnionych oraz silnie nawilgoconych; w takim przypadku należy wcześniej zastosować odwodnienia robocze.
- W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych grunty podłoża fundamentowego i grunty podłoża posadzek projektowanej inwestycji (także w stanach surowych otwartych) należy chronić przed przemarzaniem i tworzeniem się wysadzin.
- W trakcie wykonywania robót fundamentowych grunty słabonośne w przypadku ich wystąpienia w wykopie (humus, grunty organiczne i próchniczne, nasypy niebudowlane, śmieci oraz grunty spoiste uplastycznione i rozmoczone) należy w całości usuwać z podłoża fundamentowych oraz w dostosowaniu do potrzeb zastępować np. gruntem stabilizowanym spoiwami, chudym betonem lub zagęszczanym warstwami nasypem budowlanym.

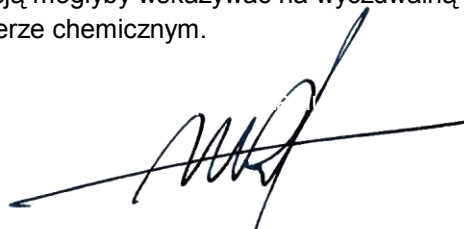
- Przed przystąpieniem do realizacji robót ziemnych działaniem koniecznym będzie sprawdzenie i monitorowanie aktualnego poziomu wód gruntowych, np. poprzez wcześniejszy montaż piezometrów.
- Z uwagi na genezę oraz równoziarnistość piasków podłoża fundamentowego ($C_u \leq 3,0$) należy brać pod uwagę, iż po zdjęciu nadkładu piaski te będą mogły ulec odprężeniu i charakteryzować się niższymi oporami sondowań i niższymi stanami zagęszczeń niż wynika to z sondowań DPL wykonanych na obecnym etapie rozpoznania, tj. pod przykryciem gruntów nadkładu.
- Przy planowaniu ewentualnych dogęszczeń podłoża należy uwzględnić, iż nie jest możliwe stosowanie zagęszczarek wibracyjnych bezpośrednio ponad lustrem wody gruntowej i w gruntach nawodnionych oraz silnie nawilgoconych; w takim przypadku należy wcześniej zastosować odwodnienia robocze.
- Wszystkie sieci infrastruktury podziemnej w strefie możliwego oddziaływania wykopu fundamentowego należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem lub rozszczelnieniem.
- W strefie występowania brył korzeniowych wcześniej rosnących drzew - z podłoża fundamentowych należy dokładnie usunąć pozostałości korzeni wraz z gruntem poprzrastanym korzeniami. Ubytki w zależności od warunków gruntowo-wodnych należy uzupełnić np. chudym betonem lub zagęszczonym nasypem budowlanym.

7. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Podłoże gruntowe w planowanej strefie posadowienia budynku PIK głównie budowane jest przez grunty niespoiste rodzime, wykształcone głównie jako piaski drobne i piaski średnie oraz piaski średnie na pograniczu piasków grubych (warstwa geotechniczna nr 2). Są to grunty przydatne dla celów budowlanych. W strefach ułożenia sieci kanalizacyjnej występują grunty nasypowe (piaszczyste), ze zmienną procentową domieszką humusu.
2. Dla obiektu posadawianego w strefie występowania gruntów rodzimych niespoistych (piaszczystych) i powyżej poziomu wód gruntowych warunki gruntowo-wodne występujące w podłożu określić należy jako warunki proste. W przypadku posadowienia budynku poniżej poziomu wód gruntowych lub w strefie występowania nasypów niebudowlanych – będą to warunki złożone.
3. Model budowy geologicznej badanego terenu należy rozpatrywać jako podłoże uwarstwione. Miąższość poszczególnych wydzieli oraz ich przestrzenny zasięg występowania związane są ze zmiennością warunków procesów sedymentacji i erozji.
4. Teren badań i jego bezpośrednie otoczenie nie są miejscem występowania aktywnych procesów geodynamicznych.
5. Wykopy fundamentowe będą stanowiły zagłębienia bezodpływowe, gromadzące wody opadowe z odsłoniętej powierzchni wykopów oraz z przyległego terenu. Grunty podłoża w obrębie wykopów fundamentowych należy chronić przed wpływem warunków atmosferycznych (opady, rozmywanie, przemarzanie). Absolutnie nie należy pozostawiać na okres jesienno-zimowy otwartych i niezabezpieczonych wykopów fundamentowych lub niezabezpieczonych fundamentów budynku ani jego posadzek.
6. Prace ziemne, w tym usuwanie gruntów humusowo-nasypowych oraz wykopy fundamentowe należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem planowanych robót fundamentowych. Nie należy wykonywać robót ziemnych „na zapas”, bez jednoczesnego zabezpieczenia podłoża przed niekorzystnymi zmianami parametrów geotechnicznych.
7. Wykopy fundamentowe należy wykonywać w warunkach występowania dodatkich temperatur powietrza oraz w ustabilizowanych warunkach pogodowych, o jak najmniejszej ilości opadów atmosferycznych. Nie należy planować realizacji robót ziemnych fundamentowych w okresie jesienno-zimowym oraz w okresie wczesno-wiosennym, w warunkach występowania temperatur ujemnych oraz przejść temperatur powietrza przez „0”°C.
8. Opady deszczu, temperatury ujemne i podwyższone poziomy wód gruntowych w sposób istotny będą wpływać na utrudnienie realizacji robót ziemnych oraz będą wpływać na zwiększenie zakresu robót dodatkowych.
9. W przypadku natrafienia w wykopie fundamentowym na nasypy niebudowlane, grunty organiczne, uplastycznione grunty spoiste lub grunty antropogeniczne – w każdym przypadku

- należy je w całości usuwać z podłoża fundamentowych i zależnie od warunków zastępować np. chudym betonem lub zagęszczonym nasypem budowlanym.
10. Dno wykopów fundamentowych lub ich odcinki (w przypadku prac etapowych) należy zabezpieczyć warstwą dociskowo-zabezpieczającą wykonaną z chudego betonu o grubości min. 10 cm, układaną na całej odsłoniętej powierzchni podłoża fundamentowego. Chudy beton należy układać bezpośrednio po wykonaniu wykopu i jego odbiorze geotechnicznym.
 11. Grunty podłoża fundamentowego i grunty podłoża posadzek projektowanego budynku należy chronić przed przemarzaniem, nie dopuszczając do przemrożenia podłoża podposadzkowego i podłoża fundamentowego (także w stanach surowych otwartych). Dla badanego obszaru głębokość przemarzania gruntu należy przyjąć jako $h_z = 1,0$ m.
 12. Roboty ziemne (w tym pracę sprzętu) należy zorganizować i prowadzić tak, aby nie nastąpiło rozluźnienie lub pogorszenie stanu gruntu zalegającego w dnie wykopu fundamentowego. Nie jest dopuszczalne poruszanie się sprzętem mechanicznym lub transportem budowy po odsłoniętym i niezabezpieczonym podłożu fundamentowym.
 13. W trakcie wykonywania badań polowych (listopad 2022 r.) zwierciadło pierwszego poziomu wód gruntowych stabilizowało się na głębokościach 3,41-4,60 m p.p.t., tj. na rzędnych $\approx 75,80$ -75,96 m n.p.m. W badaniach archiwalnych (GESERVICE, sierpień 2021 r.) zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się na poziomie zbliżonym do aktualnie dokumentowanego, tj. na rzędnej 75,97 m n.p.m.
 14. Podwyższonych poziomów wód gruntowych na badanym terenie należy spodziewać się przede wszystkim w okresie wczesnowiosennych roztopów oraz w okresie jesienno-zimowych intensywnych opadów atmosferycznych - co należy uwzględnić przy planowaniu robót ziemnych i projektowaniu odpowiednio trwałych i skutecznych izolacji przeciwwodnych dla fundamentów projektowanego budynku.
 15. Uwzględniając możliwą zmienność warunków wodnych oraz możliwość okresowego gromadzenia się w strefie przyfundamentowej migrującej w podłożu wody opadowej - dla fundamentów projektowanego budynku zaleca się przewidzieć odpowiednio trwałe i skuteczne izolacje przeciwwodne. Doboru materiałów i technologii wykonania izolacji należy dokonać z uwzględnieniem chemizmu gruntów oraz stopnia korozyjności wód gruntowych.
 16. Realizacja robót ziemnych i robót fundamentowych wymagać będzie nadzoru geotechnicznego. Wszystkie wykopy fundamentowe i muszą być odebrane przez uprawnionego geologa lub geotechnika.
 17. Ściany wykopów fundamentowych muszą być zabezpieczone, chroniąc grunty otoczenia i sąsiadujące budynki przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Wszystkie sieci infrastruktury podziemnej w strefie możliwego oddziaływania wykopu fundamentowego należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem lub rozszczelnieniem.
 18. Na etapie prac wykończeniowych teren wokół projektowanej inwestycji należy ukształtować ze spadkami na zewnątrz. Wody opadowe z dachów należy odprowadzać poza obszar posadowienia budynku i poza bezpośredni obszar realizacji fundamentowych robót ziemnych, niedopuszczając do infiltracji wód opadowych bezpośrednio w strefę przyfundamentową.
 19. W trakcie wizji lokalnej nie stwierdzono, aby na badanym terenie były składowane materiały chemiczne mogące oddziaływać negatywnie na środowisko gruntowo-wodne. W wykonanych punktach badawczych nie stwierdzono gruntów, które w opisie makroskopowym swoim zapachem, stanem zachowania lub konsystencją mogłyby wskazywać na wyczuwalną organoleptycznie obecność zanieczyszczeń o charakterze chemicznym.

Watacikiewicz


dr Marek Patakiewicz
nr upr. geol. inż. 071061
rzeczoznawca SITK nr 1080/92
specjalność zagadnienia geotechniczne

WARTOŚCI WYPROWADZONE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

TEMAT: Legionowo ul. Warszawska

Profil stratygraficzny		Nr warstwy geotechnicznej	Dominujący rodzaj gruntu symbol gruntu wg PN-86-B-02480	Kategoria gruntu wg PN-81/B-03020	Parametry fizyko-mechaniczne wyznaczone na podstawie badań polowych i laboratoryjnych		Parametry fizyko-mechaniczne wyznaczone metodą korelacyjną na podstawie zależności normowych i wyników badań archiwalnych				
					Stopień plastyczności $I_L^{(n)}$	Stopień zagęszczenia $I_D^{(n)}$	Kąt tarcia wewnętrznego $\varphi_u^{(n)}$	Spójność $C_u^{(n)}$ [kPa]	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ [t/m ³]	Grunt wilgotny (w) Grunt nawodniony (nw)	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0^{(n)}$ [MPa]
Czwartorzęd	Holocen	1	H, nN	—	dla potrzeb posadowienia fundamentów budynku humus i grunty nasypowe (nN) należy traktować jako grunty słabonośne i usuwać z wykopów fundamentowych oraz z podłoży posadzek						
	Plejstocen	2a	$P_d, P_s/P_d$	—	—	0,45	30,2°	—	1,75	w	55
		2b	P_s	—	—	0,45	32,5°	—	1,85/2,00	w/nw	82
		2c	$P_s, P_s/P_r$	—	—	0,30	31,7°	—	1,95	nw	68
	współczynnik materiałowy wg PN-81/B-03020 γ_m				1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	—	0,9

Uwaga: wartości obliczeniowe wg PN-B-03020 należy ustalać wg wzoru: $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$. W gruntach nawodnionych ciężar gruntu pod wodą należy zmniejszyć o wypór wody: $\rho' = \rho - \rho_w$

Symbole skonsolidowania gruntów spoistych wg normy PN/B-03020

A – grunty spoiste morenowe skonsolidowane

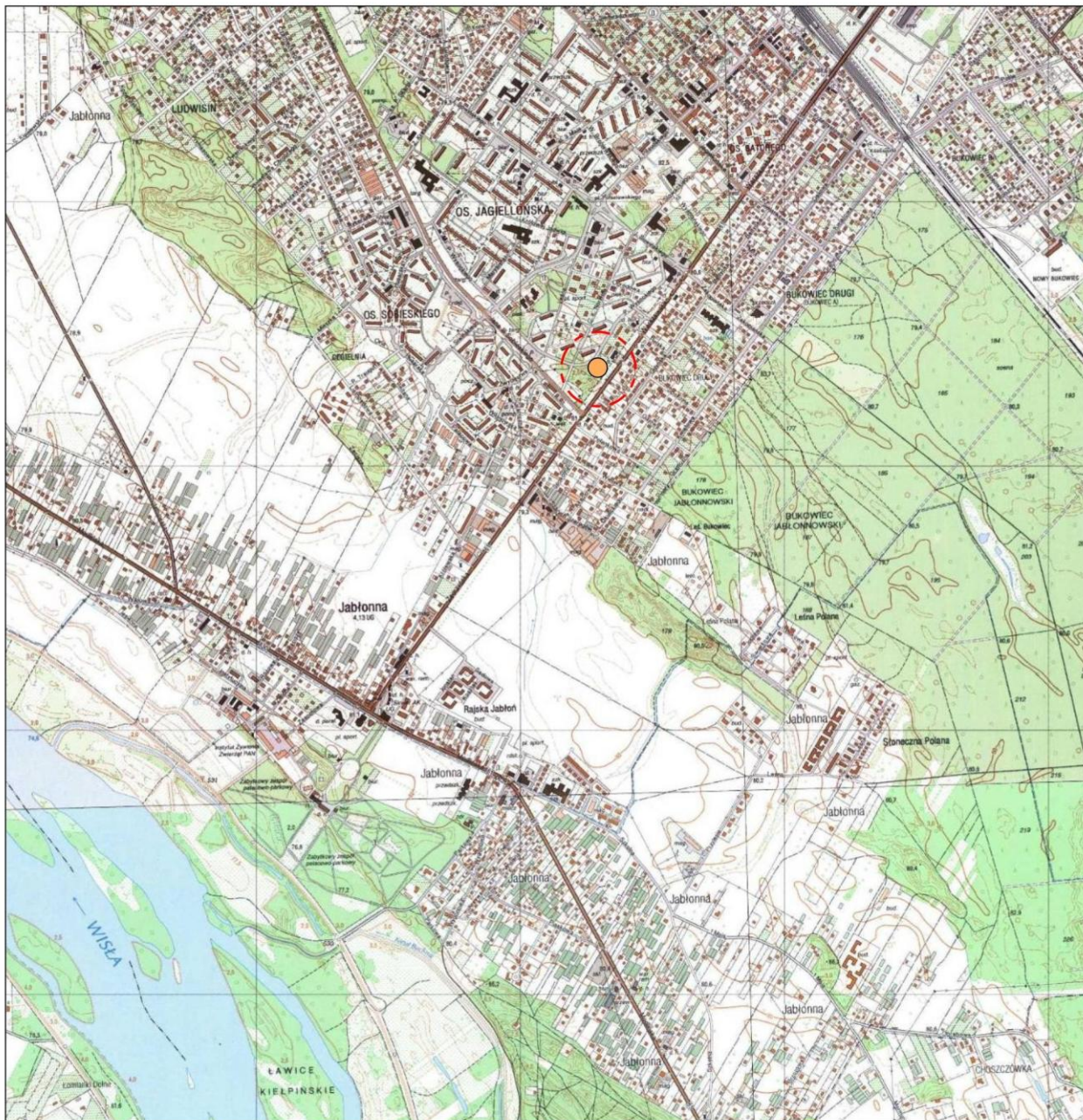
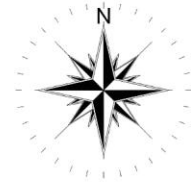
B – inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane

C – inne grunty spoiste nieskonsolidowane

D – iły niezależnie od pochodzenia geologicznego

LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

Mapa topograficzna w skali 1:25 000



OBJAŚNIENIA



strefa badań

GEOTOR

03-320 Warszawa
ul. Łąkocińska 12 lok.3

Zał. 1.1

Plan rozmieszczenia punktów badawczych

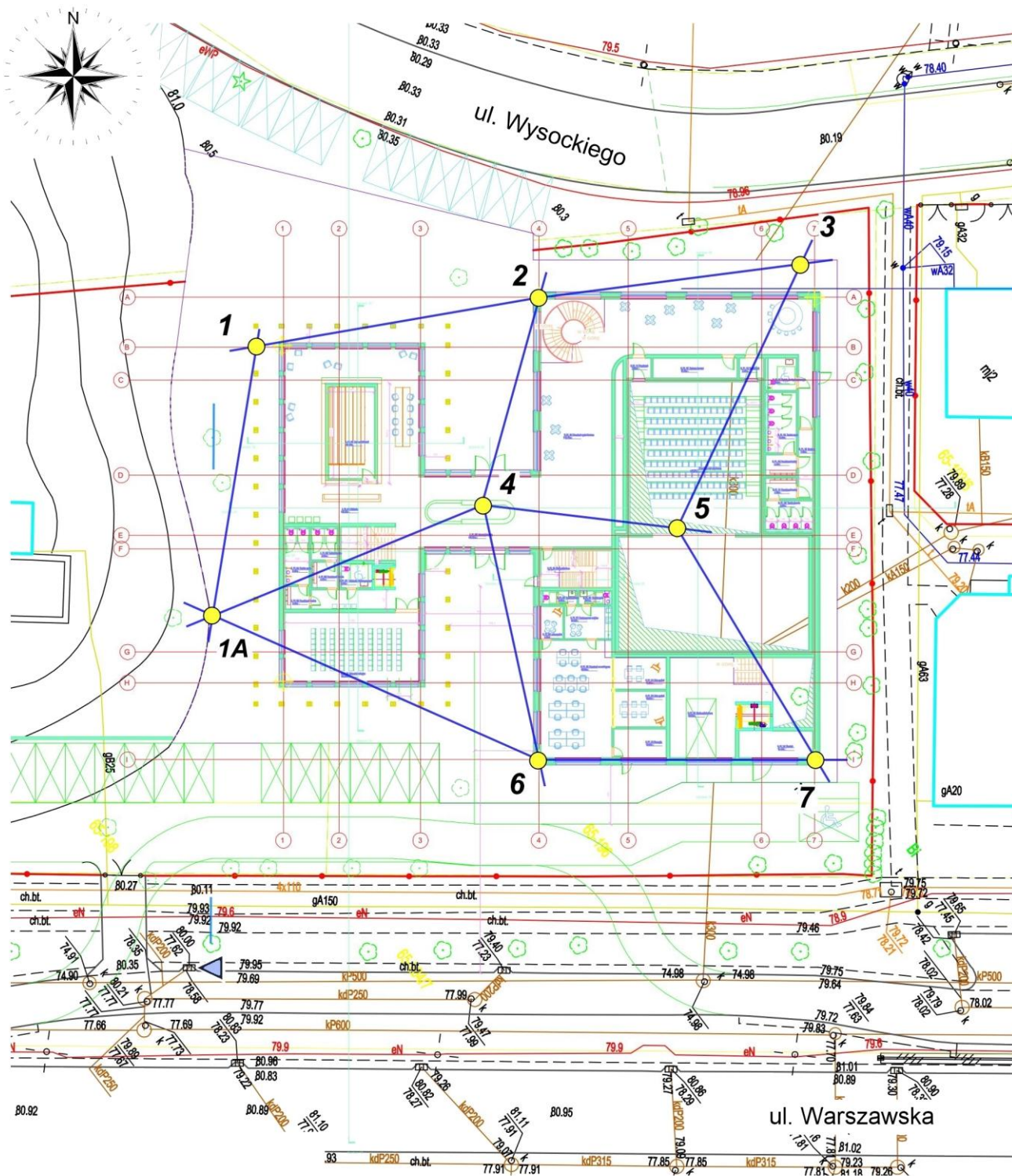
Rejon: Legionowo - ul. Warszawska

skala
1:25 000




dokumentator:
dr Marek Patakiwicz

nr upr. geol.inż. 071061

21.11.
2022



OBJAŚNIENIA:

-  punkt badawczy i jego numer
-  linia przekroju geotechnicznego
-  reper roboczy
- 1A** badanie archiwalne (Geoservis, 2021)

GEOTOR

03-320 Warszawa
ul. Łąkocińska 12 lok.3

Zał. 1.2

Plan rozmieszczenia punktów badawczych

Rejon: Legionowo - ul. Warszawska

skala
1:500

dokumentator:
dr Marek Patakiwicz

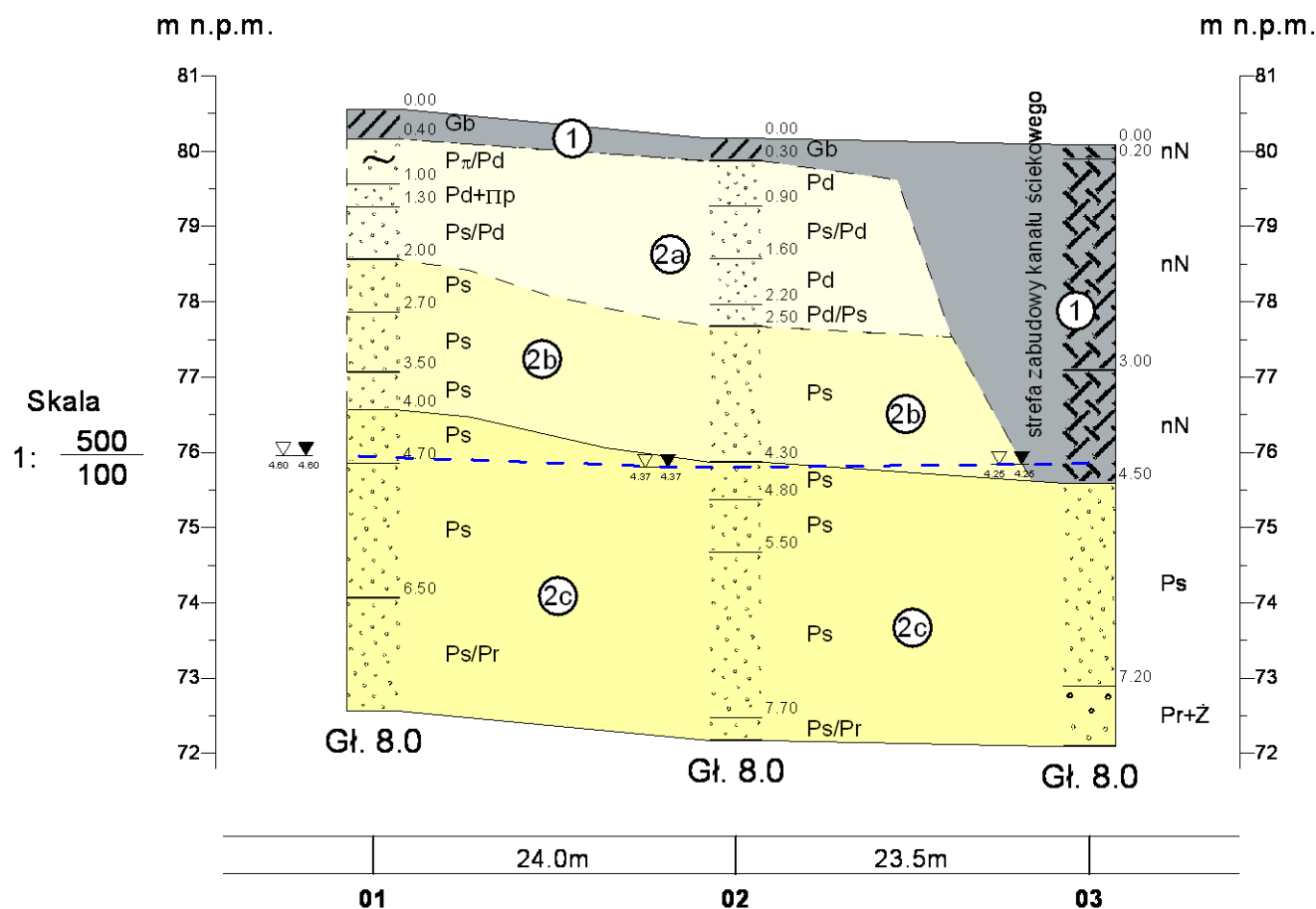
nr upr. geol.inż. 071061

28.11.
2022

01
80.56

02
80.17

03
80.09



OBJAŚNIENIA:

- ① nr warstwy geotechnicznej
- zwierciadło wód gruntowych (listopad 2022 r.)

GEOTOR

GEOTOR
www.geotor.pl

Załącznik Nr
2.01

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	28.11.2022	Wojciech Patakiewicz	
Weryfikował			

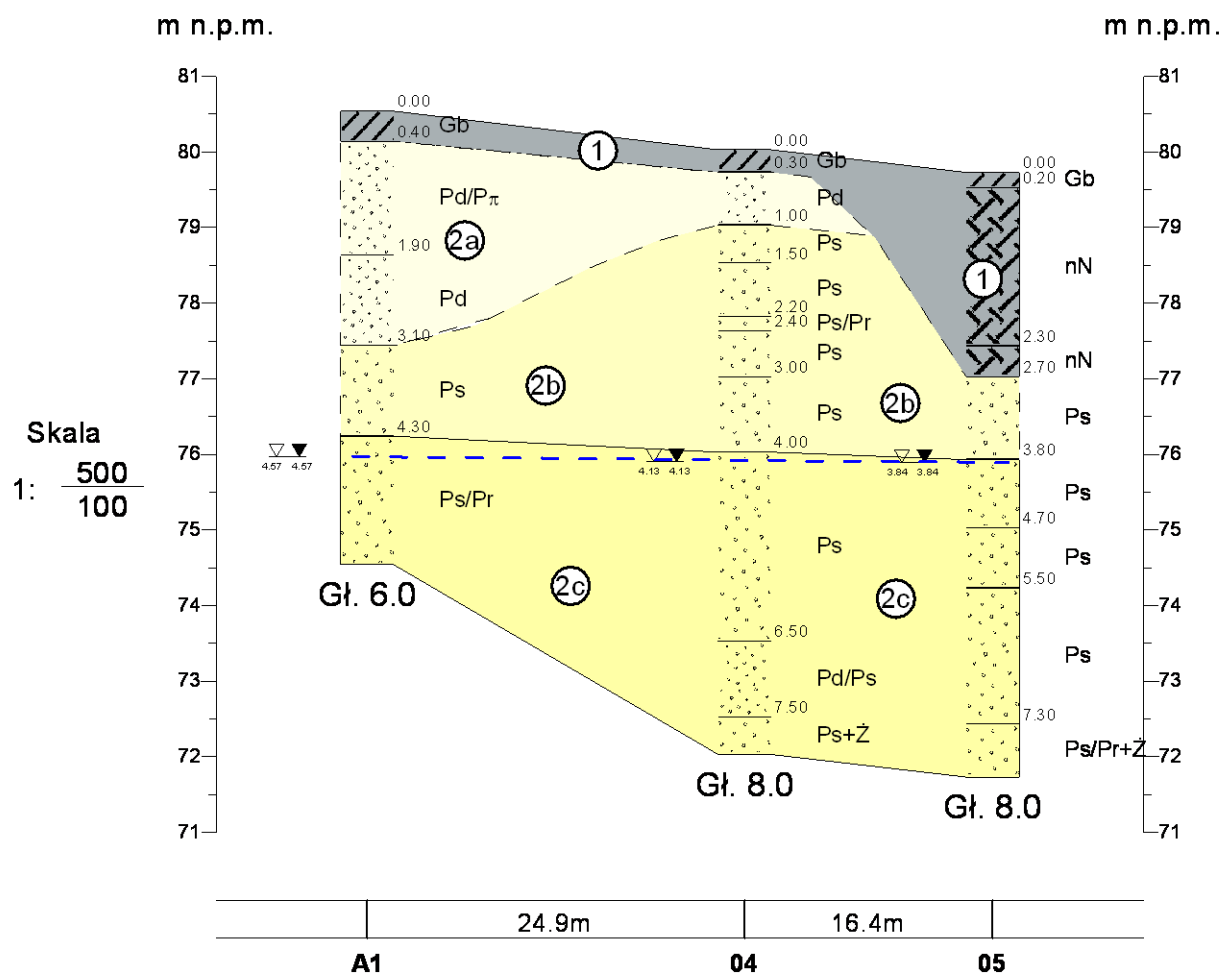
**Przekrój geotechniczny nr I
Legionowo ul. Warszawska**

Skala
1: $\frac{500}{100}$

A1
80.54

04
80.03

05
79.73



GEOTOR

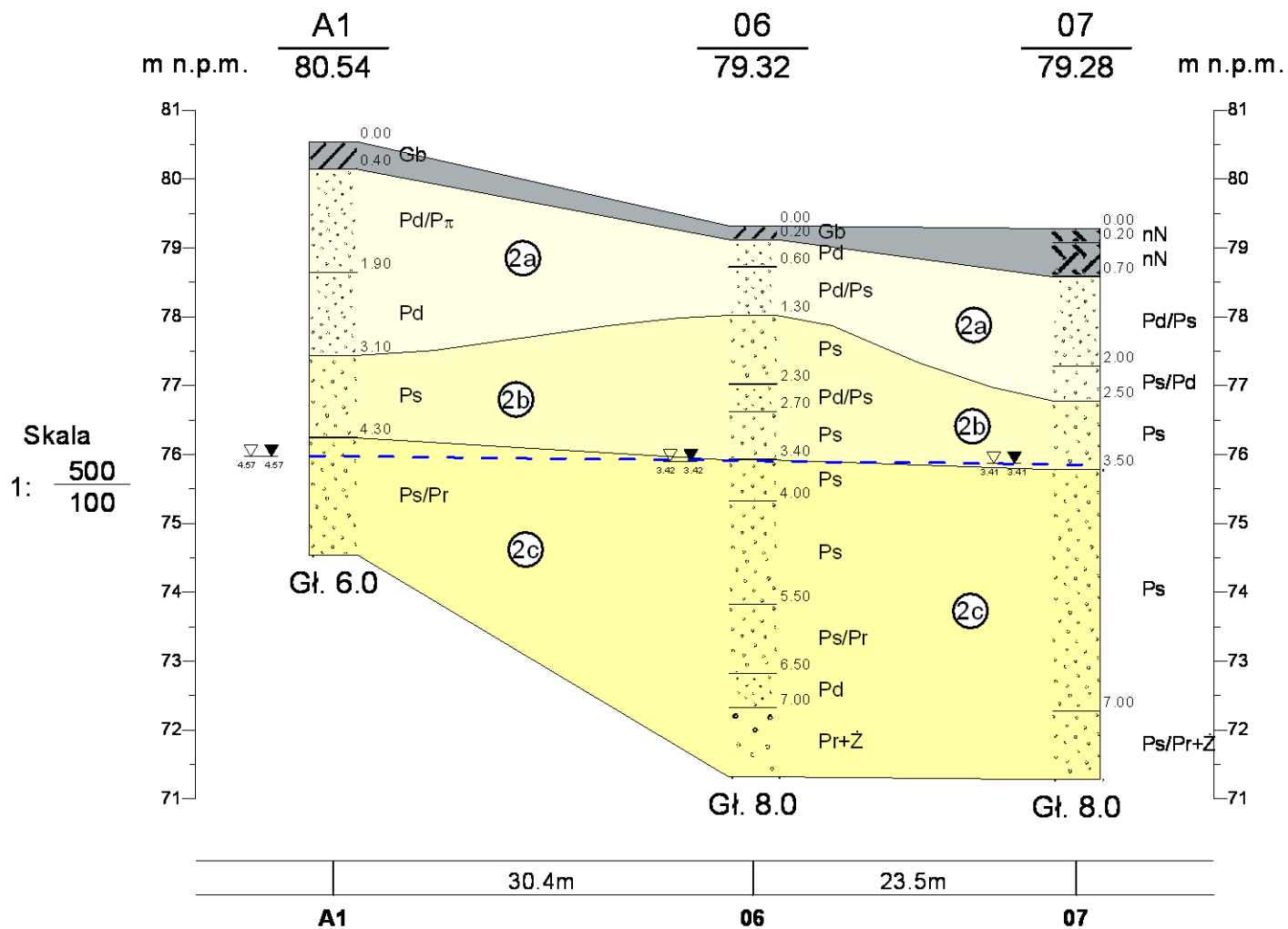
GEOTOR
www.geotor.pl

Zał.Nr
2.02

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	28.11.2022	Wojciech Patakiewicz	
Weryfikował			

**Przekrój geotechniczny nr II
Legionowo ul. Warszawska**

Skala
1: $\frac{500}{100}$



GEOTOR

GEOTOR
www.geotor.pl

Zał.Nr
2.03

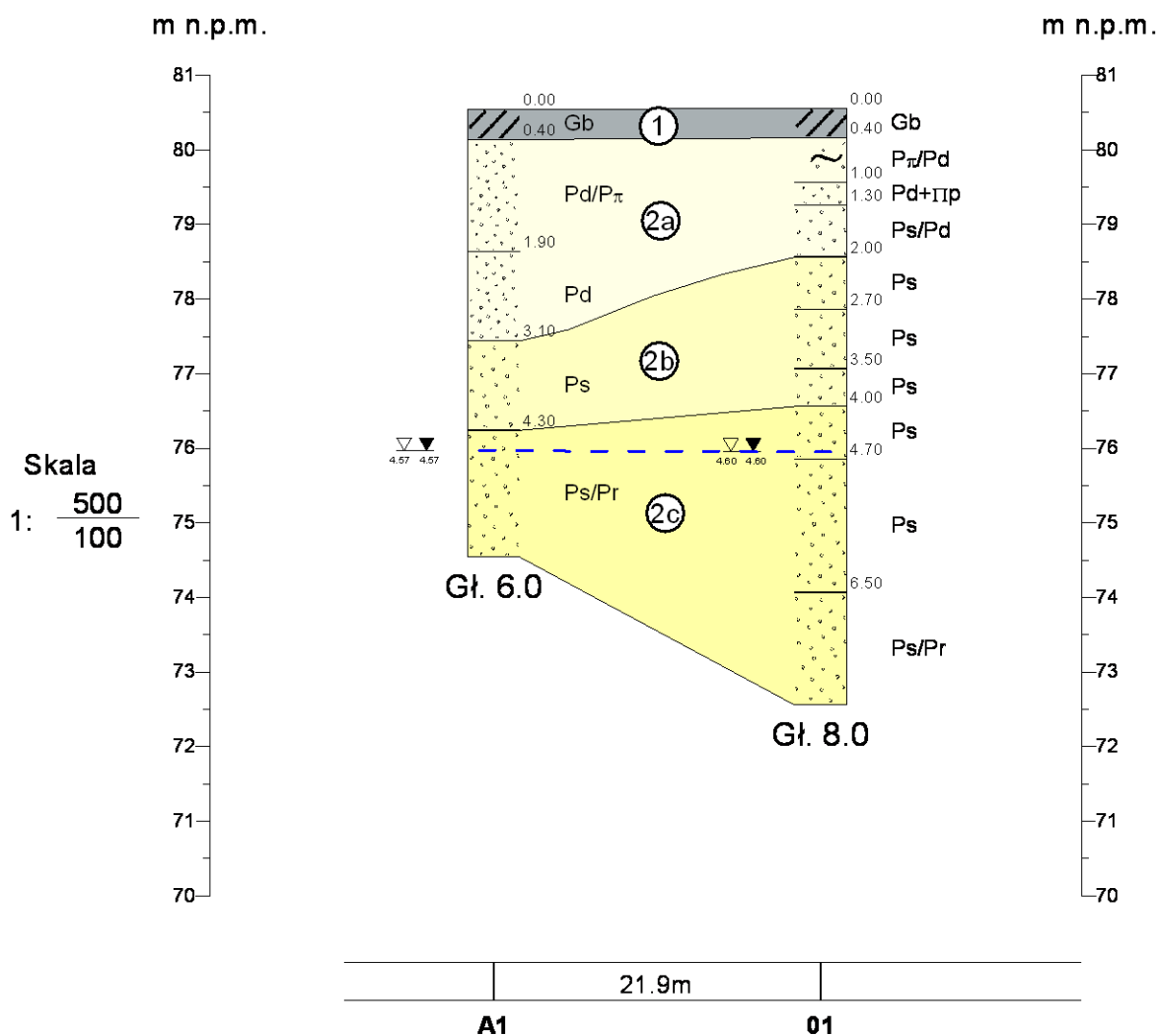
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	28.11.2022	Wojciech Patakiewicz	
Weryfikował			

**Przekrój geotechniczny nr III
Legionowo ul. Warszawska**

Skala
1: 500 / 100

A1
80.54

01
80.56



GEOTOR

GEOTOR
www.geotor.pl

Zał.Nr
2.04

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	28.11.2022	Wojciech Patakiewicz	
Weryfikował			

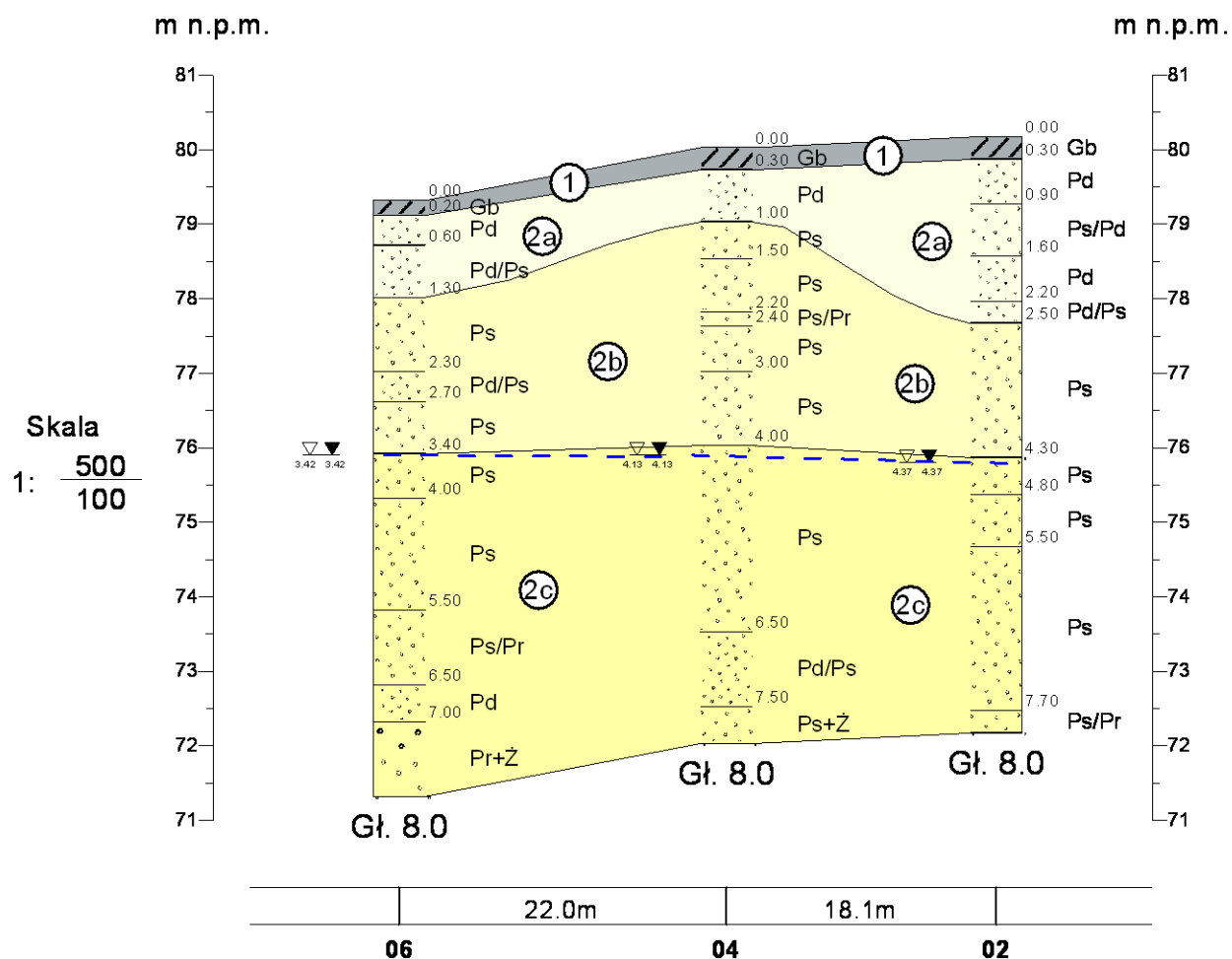
**Przekrój geotechniczny nr IV
Legionowo ul. Warszawska**

Skala
1: $\frac{500}{100}$

06
79.32

04
80.03

02
80.17



GEOTOR

GEOTOR
www.geotor.pl

Załącznik Nr
2.05

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	28.11.2022	Wojciech Patakievicz	
Weryfikował			

**Przekrój geotechniczny nr V
Legionowo ul. Warszawska**

Skala
1: $\frac{500}{100}$

Rejon: ul. Warszawska
Miejscowość: Legionowo
Gmina: Legionowo
Województwo: mazowieckie

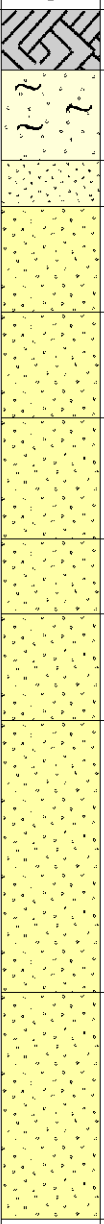
Obiekt: PIK
Wiercenie: Włodzimierz Kaczyński + zespół
Dozór geol.: Dariusz Waśkiewicz
Nadzór geologiczny: dr Marek Patakiwicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 80.56 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-07

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba ciemnoszara	Gb		-	1
					0.40	piasek pylasty żółty na pograniczu piasku drobnego	P _n /Pd	s	szg	2a
					1.00	piasek drobny żółto-brązowy z domieszką pyłu piaszczystego	Pd+IIP		-	
					1.30	piasek średni brązowo-żółty na pograniczu piasku drobnego	Ps/Pd			
					2.00	piasek średni brązowo-żółty	Ps	w		2b
					2.70	piasek średni żółto-szary				
					3.50	piasek średni żółty				
					4.00	piasek średni szaro-żółty		w/nw		2c
					4.70	piasek średni szaro-żółty				
					6.50	piasek średni szaro-żółty na pograniczu piasku grubego	Ps/Pr	nw		
					8.00					

Rejon: ul. Warszawska
Miejscowość: Legionowo
Gmina: Legionowo
Województwo: mazowieckie



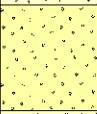


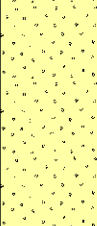

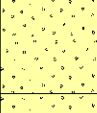

Obiekt: PIK
Wiercenie: Włodzimierz Kaczyński + zespół
Dozór geol.: Dariusz Waśkiewicz
Nadzór geologiczny: dr Marek Patakiewicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 80.17 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-07

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba ciemnoszara	Gb	w	-	1
					0.30	piasek drobny brązowo-żółty	Pd	mw		
			1.0		0.90	piasek średni brązowy na pograniczu piasku drobnego	Ps/Pd	s		2a
			2.0		1.60	piasek drobny żółto-beżowy	Pd			
					2.20	piasek drobny żółty na pograniczu piasku średniego	Pd/Ps			
			3.0		2.50	piasek średni jasnoszary		w		2b
			4.0		4.30	piasek średni szaro-żółty				
			5.0		4.80	piasek średni szary	Ps			
					5.50	piasek średni szaro-żółty				
			6.0					nw		2c
			7.0							
			8.0		7.70	piasek średni szaro-żółty na pograniczu piasku grubego	Ps/Pr			
					8.00					

Rejon: ul. Warszawska
Miejscowość: Legionowo
Gmina: Legionowo
Województwo: mazowieckie

Obiekt: PIK
Wiercenie: Włodzimierz Kaczyński + zespół
Dozór geol.: Dariusz Waśkiewicz
Nadzór geologiczny: dr Marek Patakiwicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 80.09 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-07

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypy Nasyp			0.20	nasyp ciemnoszary (humus) nasyp ciemnoszarobrazowy (piasek drobny + piasek średni + humus)	nN	w	-	1
								s		
								w		
					3.00	nasyp szaro-brązowy (piasek drobny + piasek średni + śladowy gruz)				
					4.50	piasek średni jasnoszary	Ps	nw	szg	2c
		Czwartorzęd Czwartorzęd			7.20	piasek gruby jasnoszary z domieszką żwiru	Pr+Ż			
					8.00					

Rejon: ul. Warszawska
Miejscowość: Legionowo
Gmina: Legionowo
Województwo: mazowieckie


Obiekt: PIK
Wiercenie: Dariusz Waśkiewicz
Dozór geol.: Dariusz Waśkiewicz
Nadzór geologiczny: dr Marek Patakiwicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 80.03 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-07

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna		
	[m.p.p.t]		[m]								[m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
<div><div><div></div><div></div></div><div>4.13</div></div> <div>Czwartorzęd Czwartorzęd</div>						gleba ciemnoszara + korzenie	Gb	w	-	1		
					0.30	piasek drobny żółto-brązowy	Pd		2a			
			1.0		1.00	piasek średni brązowy	Ps		2b			
					1.50	piasek średni żółto-szary						
			2.0		2.20	piasek średni żółto-szary na pograniczu piasku grubego + kamienie	Ps/Pr					
					2.40	piasek średni żółto-szary						
			3.0		3.00	piasek średni szaro-żółty	Ps	w/rw	szg	2c		
			4.0		4.00	piasek średni szaro-żółty						
			5.0									
			6.0									
			7.0		6.50	piasek drobny szary na pograniczu piasku średniego	Pd/Ps	nw				
					7.50	piasek średni jasnoszary z domieszką żwiru	Ps+Ż					
			8.0		8.00							

Rejon: ul. Warszawska
Miejscowość: Legionowo
Gmina: Legionowo
Województwo: mazowieckie

Obiekt: PIK
Wiercenie: Włodzimierz Kaczyński + zespół
Dozór geol.: Dariusz Waśkiewicz
Nadzór geologiczny: dr Marek Patakiwicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 79.73 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-07

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypany			0.20	nasyp (gleba) ciemnoszary	Gb	w		
		Nasypany				nasyp ciemnoszarobrazowy (piasek drobny + piasek średni + humus)	nN	mw	-	1
					2.30	nasyp żółto-szary (piasek drobny na pograniczu piasku średniego)				
					2.70	piasek średni jasnoszary		w		2b
					3.80	piasek średni szaro-żółty				
					4.70	piasek średni szary	Ps			
					5.50	piasek średni szaro-żółty				
					7.30	piasek średni jasnoszary na pograniczu piasku grubego z domieszką żwiru	Ps/Pr+Ż			
					8.00					

Rejon: ul. Warszawska
Miejscowość: Legionowo
Gmina: Legionowo
Województwo: mazowieckie


Obiekt: PIK
Wiercenie: Włodzimierz Kaczyński + zespół
Dozór geol.: Dariusz Waśkiewicz
Nadzór geologiczny: dr Marek Patakiwicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 79.32 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-07

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba ciemnoszara	Gb	w		1
					0.20	piasek drobny szaro-brązowy	Pd		-	
					0.60	piasek drobny żółto-jasno szaro-beżowy na pograniczu piasku średniego	Pd/Ps	s		2a
					1.30	piasek średni jasnoszary	Ps			
					2.30	piasek drobny jasnoszary na pograniczu piasku średniego	Pd/Ps	w		2b
					2.70	piasek średni jasnoszary				
					3.40	piasek średni żółto-szary				
					4.00	piasek średni szary	Ps		szg	
					5.50	piasek średni jasnoszary na pograniczu piasku grubego	Ps/Pr	nw		2c
					6.50	piasek drobny żółto-szary	Pd			
					7.00	piasek gruby jasnoszary z domieszką żwiru	Pr+Ż			
					8.00					

Rejon: ul. Warszawska
Miejscowość: Legionowo
Gmina: Legionowo
Województwo: mazowieckie



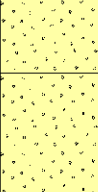

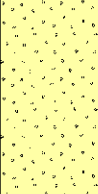



Obiekt: PIK
Wiercenie: Włodzimierz Kaczyński + zespół
Dozór geol.: Dariusz Waśkiewicz
Nadzór geologiczny: dr Marek Patakiwicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 79.28 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-07

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	
	[m.p.p.t.]		[m]								[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<div><div></div><div></div><div>3.41</div></div>		Nasypy	Nasyp		0.20	nasyp ciemnoszary (humus)	nN		-	1	
						nasyp brązowo-szary (piasek średni + humus)					
		Czwartorzęd	Czwartorzęd	1.0		0.70	piasek drobny jasnoszary na pograniczu piasku średniego	Pd/Ps	s		2a
				2.0		2.00	piasek średni jasnoszary na pograniczu piasku drobnego	Ps/Pd			
				3.0		2.50	piasek średni jasnoszary	Ps	w		2b
				4.0		3.50	piasek średni szaro-żółty				
				5.0				Ps	nw		2c
				6.0							
				7.0		7.00	piasek średni szaro-żółty na pograniczu piasku grubego z domieszką żwiru	Ps/Pr+Ż			
				8.0		8.00					

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał.Nr: 3.08				
Profil numer A1						Wiertnica:				
Rejon: ul. Warszawska			Obiekt:			System wiercenia:				
Miejscowość: Legionowo			Wiercenie: GEOSERVICE			Rzędna: 80.54 m n.p.m.				
Gmina:			Dozór geol.:			Skala 1 : 50				
Województwo:			Nadzór geologiczny:			Data wiercenia: 2021-08-24				
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba ciemnoszara	Gb	w	-	1
					0.40	piasek drobny jasnożółty na pograniczu piasku pylastego	Pd/Pπ	mw		2a
					1.90	piasek drobny żółto-brązowy	Pd			
					3.10	piasek średni szaro-brązowy	Ps	w	szg	2b
					4.30	piasek średni szary na pograniczu piasku grubego	Ps/Pr	w/rw		2c
					6.00					

4.57

Czwartorzęd
Czwartorzęd

Miejscowość: Legionowo
Gmina: Legionowo
Powiat: legionowski
Województwo: mazowieckie

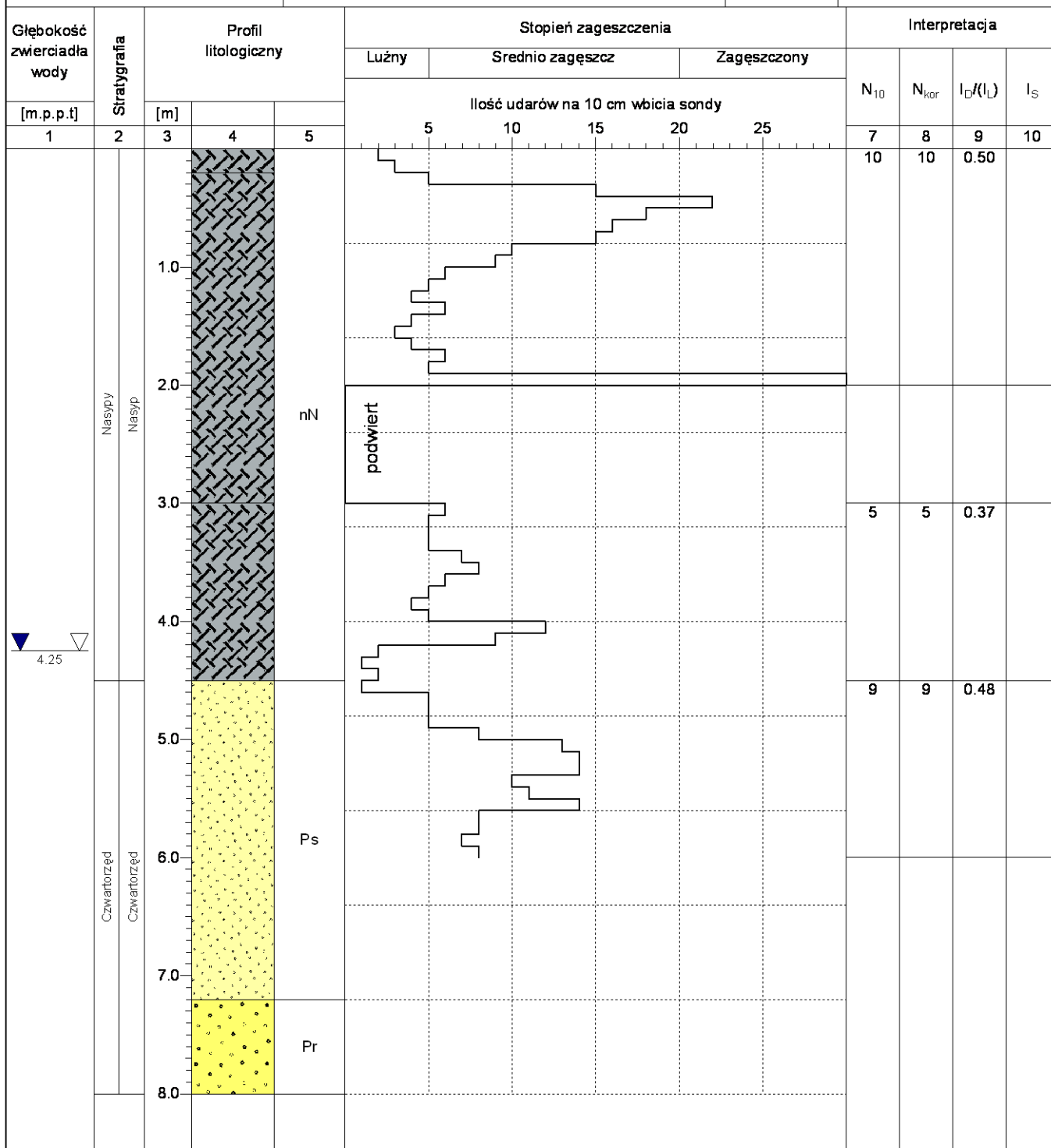
Obiekt: PIK
Wiercenie: Włodzimierz Kaczyński + zespół
Dozór geol.: Dariusz Waśkiewicz
Nadzór geologiczny: dr Marek Patakiewicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 80.09 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-07



Miejscowość: Legionowo
Gmina: Legionowo
Powiat: legionowski
Województwo: mazowieckie

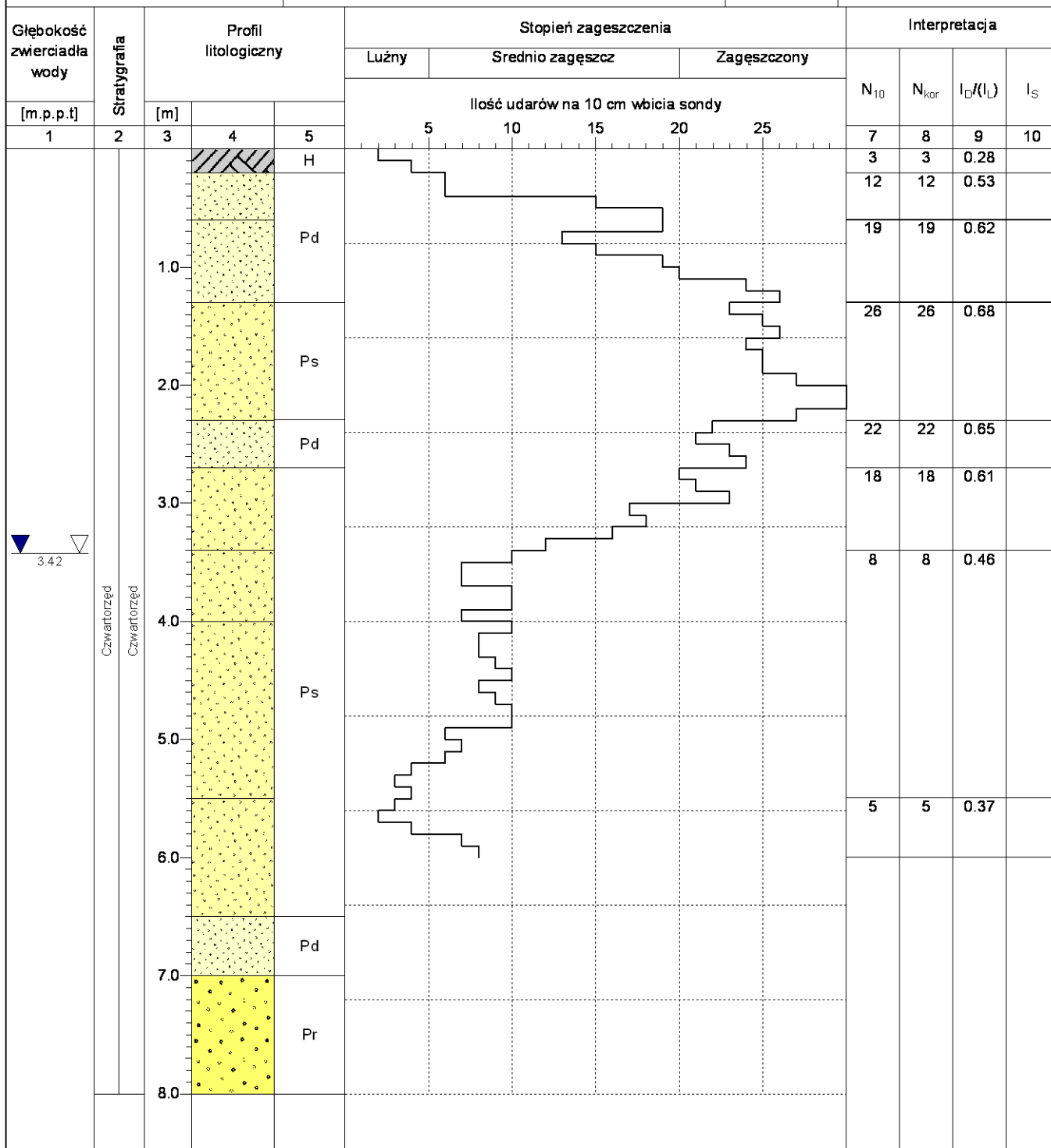
Obiekt: PIK
Wiercenie: Włodzimierz Kaczyński + zespół
Dozór geol.: Dariusz Waśkiewicz
Nadzór geologiczny: dr Marek Patakiewicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 79.32 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-10-07



ANALIZA SITOWA

Załącznik 5.1

Miejsce budowy: Legionowo ul. Warszawska 78

Rodzaj gruntu: piasek średni

CaCO₃: <1%

Nr otworu: 1

Domieszki:

pH: 5,78

lom:

Głębokość: 1,5÷1,7 m

Wilgotność: 1,48%

Masa gruntu suchego	[g]	206,72
Ciężar właściwy	[g/cm ³]	

Wymiar oczek sita	Ciężar pozostałości na sicie	Zawartość	Suma zawartości
[mm]	[g]	[%]	[%]
64	0,00	0,00%	0,00%
32	0,00	0,00%	0,00%
16	0,00	0,00%	0,00%
8	0,00	0,00%	0,00%
4	0,00	0,00%	0,00%
2	0,96	0,46%	0,46%
1	4,39	2,12%	2,59%
0,5	35,76	17,30%	19,89%
0,250	107,50	52,00%	71,89%
0,125	48,35	23,39%	95,28%
0,063	6,82	3,30%	98,58%
< 0,063	2,94	1,42%	100,00%
Suma	206,72		

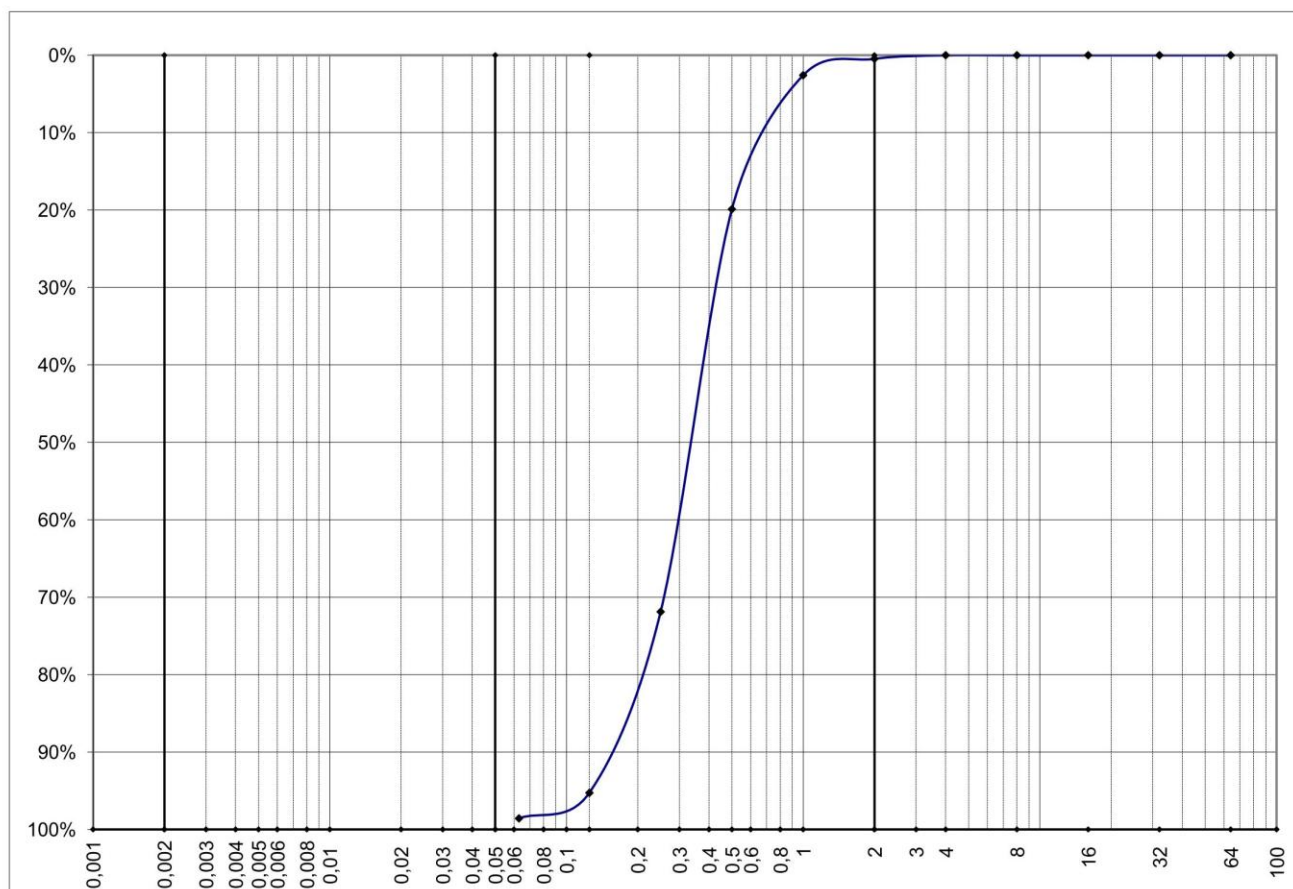
Zawartość frakcji:

> 2 mm 0,46%

2 - 0,05 mm 98,54%

0,05 - 0,002 mm 1,00%

< 0,002 mm



ANALIZA SITOWA

Załącznik 5.2

Miejsce budowy: Legionowo ul. Warszawska 78

Rodzaj gruntu: piasek średni

CaCO₃: <1%

Nr otworu: 1

pH: 7,76

Domieszki:

lom:

Głębokość: 4,2 m

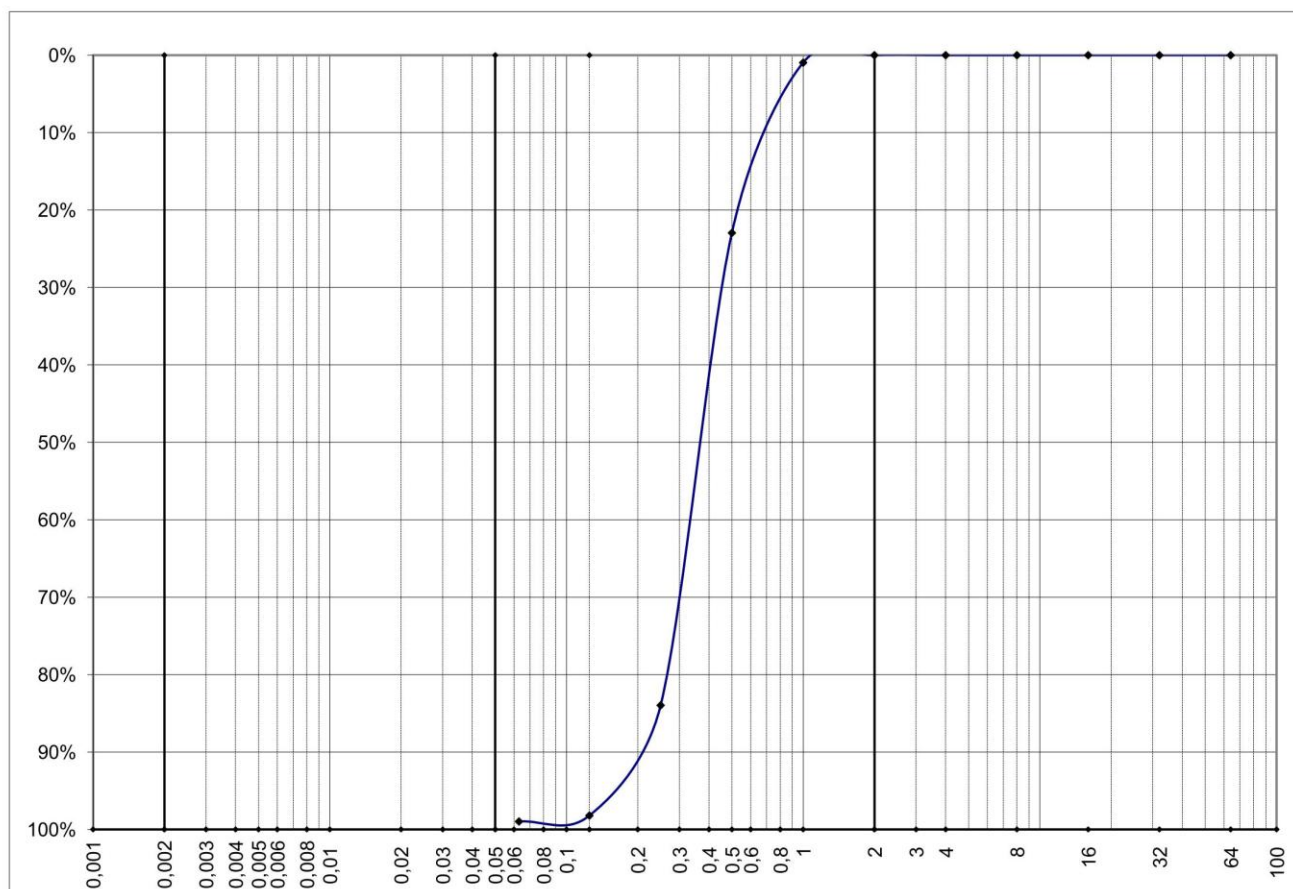
Wilgotność: 5,87%

Masa gruntu suchego	[g]	250,61
Ciężar właściwy	[g/cm ³]	

Wymiar oczek sita	Ciężar pozostałości na sicie	Zawartość	Suma zawartości
[mm]	[g]	[%]	[%]
64	0,00	0,00%	0,00%
32	0,00	0,00%	0,00%
16	0,00	0,00%	0,00%
8	0,00	0,00%	0,00%
4	0,00	0,00%	0,00%
2	0,00	0,00%	0,00%
1	2,42	0,97%	0,97%
0,5	55,11	21,99%	22,96%
0,250	152,92	61,02%	83,98%
0,125	35,68	14,24%	98,21%
0,063	1,92	0,77%	98,98%
< 0,063	2,56	1,02%	100,00%
Suma	250,61		

Zawartość frakcji:

> 2 mm	0,00%
2 - 0,05 mm	99,10%
0,05 - 0,002 mm	0,90%
< 0,002 mm



ANALIZA SITOWA NA MOKRO

Załącznik 5.3

Miejsce budowy: Legionowo ul. Warszawska 78

Rodzaj gruntu: piasek drobny]

CaCO₃: <1%

Nr otworu: 2

pH: 5,82

Domieszki:

lom:

Głębokość: 1,8÷2,0 m

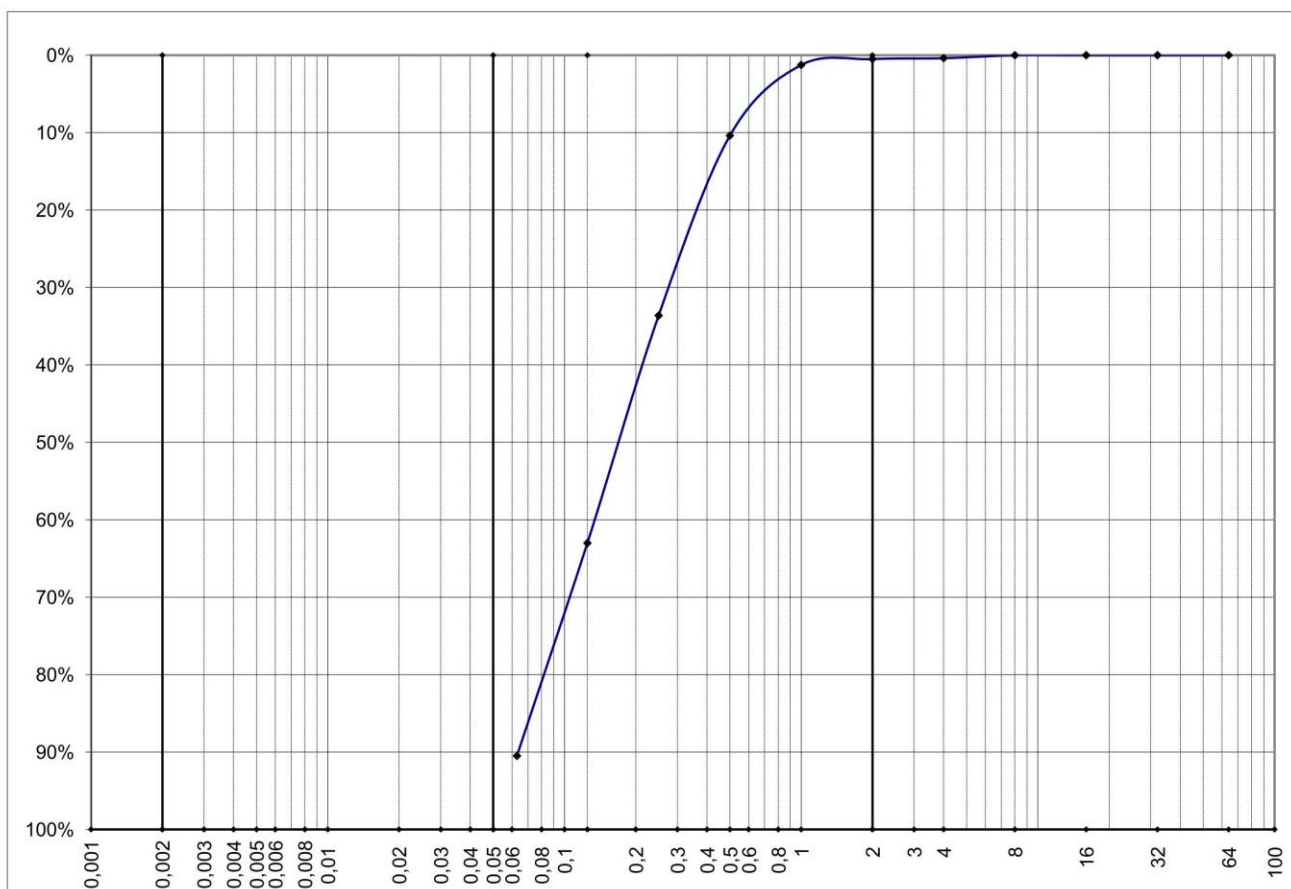
Wilgotność: 4,35%

Masa gruntu suchego	[g]	200,77
Ciężar właściwy	[g/cm ³]	

Wymiar oczek sita	Ciężar pozostałości na sicie	Zawartość	Suma zawartości
[mm]	[g]	[%]	[%]
64	0,00	0,00%	0,00%
32	0,00	0,00%	0,00%
16	0,00	0,00%	0,00%
8	0,00	0,00%	0,00%
4	0,75	0,37%	0,37%
2	0,23	0,11%	0,49%
1	1,55	0,77%	1,26%
0,5	18,31	9,12%	10,38%
0,250	46,67	23,25%	33,63%
0,125	59,00	29,39%	63,01%
0,063	55,19	27,49%	90,50%
< 0,063	19,07	9,50%	100,00%
Suma	200,77		

Zawartość frakcji:

> 2 mm	0,49%
2 - 0,05 mm	90,51%
0,05 - 0,002 mm	9,00%
< 0,002 mm



ANALIZA SITOWA

Załącznik 5.4

Miejsce budowy: Legionowo ul. Warszawska 78

Rodzaj gruntu: piasek średni

CaCO₃: <1%

Nr otworu: 4

pH: 6,71

Domieszki:

lom:

Głębokość: 3,7 m

Wilgotność: 5,42%

Masa gruntu suchego	[g]	250,90
Ciężar właściwy	[g/cm ³]	

Wymiar oczek sita	Ciężar pozostałości na sicie	Zawartość	Suma zawartości
[mm]	[g]	[%]	[%]
64	0,00	0,00%	0,00%
32	0,00	0,00%	0,00%
16	0,00	0,00%	0,00%
8	0,00	0,00%	0,00%
4	0,81	0,32%	0,32%
2	1,33	0,53%	0,85%
1	5,03	2,00%	2,86%
0,5	105,22	41,94%	44,79%
0,250	107,01	42,65%	87,45%
0,125	27,24	10,86%	98,30%
0,063	3,64	1,45%	99,75%
< 0,063	0,62	0,25%	100,00%
Suma	250,90		

Zawartość frakcji:

> 2 mm	0,85%
2 - 0,05 mm	99,05%
0,05 - 0,002 mm	0,10%
< 0,002 mm

