


**Opinia geotechniczna
wraz z
dokumentacją badań podłoża gruntowego**

**dla potrzeb projektu przebudowy
magistrali ciepłowniczej 2xDN700
na odcinku od komory ciepłowniczej J10 do J11
wraz z kanalizacją teletechniczną
w rejonie ul. Powstańców Śląskich w Warszawie,
dzielnica Bemowo**

Wykonawcy:

*mgr Jarosław Przygoda
upr. geol. nr VII-1722*


inż. Szymon Czerski

**Prace rozpoczęto:
 zakończono:**

*lipiec 2023 r.
lipiec 2023 r.*

**Wykonano w ilości 3 egzemplarzy
Egzemplarz nr**

Warszawa, lipiec 2023 r.

Spis treści

A. OPINIA GEOTECHNICZNA.....	3
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
2. USTALENIE PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW DLA POTRZEB BUDOWNICTWA.....	3
3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA.....	3
 B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	4
1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
2. PODSTAWY MERYTORYCZNE I WYKORZYSTANE MATERIAŁY	4
3. CHARAKTERYSTYKA BADANEGO TERENU	5
4. OPIS WYKONANYCH BADAŃ	6
4.1. <i>Prace geodezyjne</i>	6
4.2. <i>Prace terenowe</i>	6
4.3. <i>Prace kameralne</i>	6
5. WYNIKI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	6
5.1. <i>Budowa geologiczna</i>	6
5.2. <i>Charakterystyka warunków hydrogeologicznych</i>	8
5.3. <i>Charakterystyka podłoża budowlanego</i>	8
6. WNIOSKI	10

Spis załączników

- ZAŁĄCZNIK 1. MAPA DOKUMENTACYJNA
- ZAŁĄCZNIK 2. KARTY DOKUMENTACYJNE WIERCEŃ BADAWCZYCH

A. Opinia geotechniczna

1. Przedmiot opracowania

Celem wykonanych prac i badań geotechnicznych, których wyniki przedstawiono w niniejszym opracowaniu było rozpoznanie geotechnicznych warunków posadowienia przeznaczonej do przebudowy magistrali ciepłowniczej 2xDN700 na odcinku od komory ciepłowniczej J10 do komory J11 wraz z kanalizacją teletechniczną w rejonie ul. Powstańców Śląskich w Warszawie a także ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb budowlanych oraz określenie kategorii geotechnicznej planowanej inwestycji.

2. Ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb budownictwa

Rodzime grunty mineralne o genezie morenowej i wodnolodowcowej, zalegające w podłożu przedmiotowych instalacji infrastrukturalnych poniżej przypowierzchniowej warstwy słabonośnych osadów nasypowych o miąższości zmieniającej się od 2,2 m do 4,1 m, charakteryzują się wysokimi parametrami wytrzymałościowymi i odkształceniowymi, co pozwala na bezpośrednie posadowienie planowanej magistrali ciepłowniczej.

3. Kategoria geotechniczna

Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w podłożu analizowanego terenu występują proste warunki gruntowe, dzięki czemu projektowana przebudowa magistrali ciepłowniczej 2xDN700 na odcinku od komory ciepłowniczej J10 do komory J11 wraz z kanalizacją teletechniczną w rejonie ul. Powstańców Śląskich w Warszawie może być zakwalifikowana do drugiej kategorii geotechnicznej.

B. Dokumentacja badań podłoża gruntowego

1. Cel i zakres opracowania

Dla potrzeb projektu przebudowy magistrali ciepłowniczej 2xDN700 na odcinku od komory ciepłowniczej J10 do komory J11 wraz z kanalizacją teletechniczną w rejonie ul. Powstańców Śląskich w Warszawie niezbędne było rozpoznanie rodzaju i stanu gruntów tworzących podłoże budowlane oraz głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego a także wodoprzepuszczalności gruntów budujących warstwę wodonośną.

Opracowanie wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Rozpoznanie podłoża przeprowadzono z dokładnością wymaganą dla drugiej kategorii geotechnicznej.

2. Podstawy merytoryczne i wykorzystane materiały

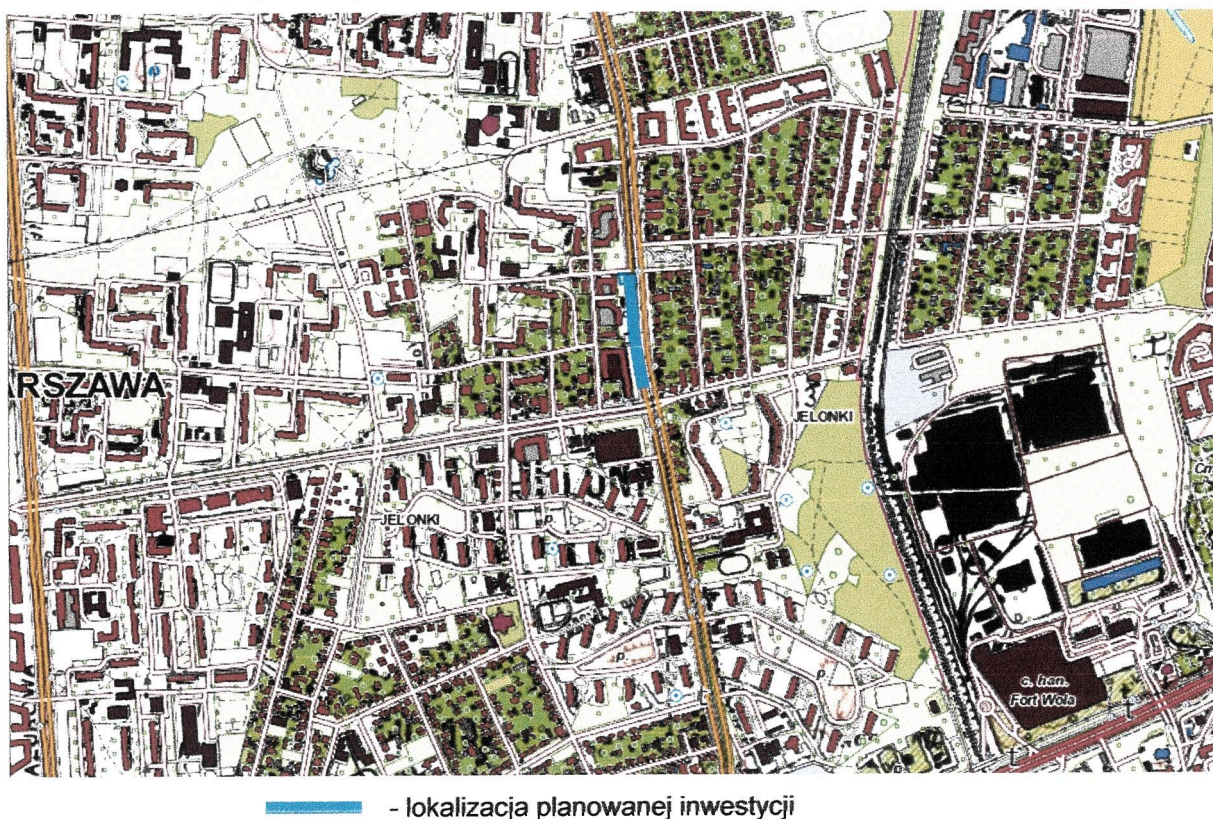
W trakcie opracowywania niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1 : 500,
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Warszawa Zachód,
- Profile archiwalnych wierceń badawczych zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie analizowanego terenu, zgromadzone w Archiwum Wierceń Geologiczno-Inżynierskich Państwowego Instytutu Geologicznego,
- J. Przygoda: „Dokumentacja geotechniczna dla potrzeb projektu trakcji tramwajowej wzdłuż ul. Powstańców Śląskich i ul. Reymonta w Warszawie” opracowana w P.B.G. „GEOBUD” s.c. w lutym 2005 r.,
- J. Przygoda: „Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego zlokalizowanego przy ul. Powstańców Śląskich w Warszawie (dz. nr ew. 9 oraz 10)” opracowana w P.B.G. „GEOBUD” s.c. w styczniu 2015 r.,
- Z. Sarnacka. „Stratygrafia osadów czwartorzędowych Warszawy i okolic”. Warszawa, 1992 r.,
- L. Lindner: „Czwartorzęd. Osady, metody badań, stratygrafia”. Wydawnictwo PAE. Warszawa 1992 r.,
- E. Majer, M. Sokołowska, Z. Frankowski: „Zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskiego” Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. Warszawa, 2018 r.,
- R. Kaczyński „Warunki geologiczno-inżynierskie na obszarze Polski”. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa, 2017 r.,
- W.C. Kowalski: „Regionalna geologia inżynierska Polski”. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa, 1978 r.,
- Wyniki badań i obserwacji terenowych wykonanych w lipcu 2022 r.,
- Normy PN-EN 1997-2 i PN-EN 1997-1 2008 cz. 1 oraz pokrewne normy gruntowe.

3. Charakterystyka badanego terenu

Przewidziana do przebudowy magistrala ciepłownicza znajduje się w ul. Powstańców Śląskich w Warszawie, dzielnica Bemowo. Lokalizację planowanej inwestycji na tle mapy topograficznej przedstawiono na rysunku 1.

Rys. 1. Położenie przeznaczanej do przebudowy magistrali ciepłowniczej na tle mapy topograficznej w skali 1 : 10 000



Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski analizowany teren jest położony na obszarze Równiny Warszawskiej, tworzącej zdenudowaną powierzchnię akumulacji lodowcowej, uformowaną zasadniczo w wyniku procesów sedymentacyjno-denudacyjnych zachodzących w warunkach klimatu peryglacjalnego w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Pod względem geologicznym jest to płaska wysoczyzna morenowa.

Aktualne ukształtowanie omawianego terenu jest efektem działalności antropogenicznej związanej z realizacją zabudowy i infrastruktury miejskiej. Powierzchnia terenu w rejonie planowej inwestycji jest wyrównana.

4. Opis wykonanych badań

4.1. Prace geodezyjne

Lokalizację punktów dokumentacyjnych wykonano metodą geodezyjnych, linearnych domiarów prostokątnych dowiązując się do krawędzi dróg i chodników oraz istniejących budynków, znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie.

Rzędne powierzchni terenu w rejonie wierceń określono metodą interpolacji na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego w skali 1 : 500 dostarczonego przez Przedstawiciela Zlecniodawcy. Uproszczenie takie było możliwe z uwagi na niewielkie zróżnicowanie morfologii analizowanego terenu.

4.2. Prace terenowe

Dla potrzeb niniejszego opracowania, w celu określenia budowy geologicznej podłoża przeznaczonej do przebudowy magistrali ciepłowniczej wykonano 3 wiercenia badawcze do głębokości 5,0 m p.p.t. Łącznie przewiercono 15,0 mb. profilu gruntowego.

Odwierty głębiono metodą obrotową przy wykorzystaniu zestawu małośrednicowych próbników przelotowych. Pozyskiwane w trakcie wykonywania wierceń próbki gruntów poddawano analizie makroskopowej dla oznaczania rodzaju i wilgotności naturalnej. Stan osadów spoistych określano na podstawie wskazań penetrometru wciskowego. Po osiągnięciu docelowej głębokości odwierty zlikwidowano poprzez wypełnienie urobkiem z zachowaniem naturalnej sekwencji warstw gruntowych.

Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej prezentowanej w załączniku 1. Karty dokumentacyjne wierceń zestawiono w załączniku 2.

4.3. Prace kameralne

Prace kameralne objęły analizę dostępnych materiałów archiwalnych, wyników prac i obserwacji terenowych oraz graficzne i tekstowe opracowanie dokumentacji.

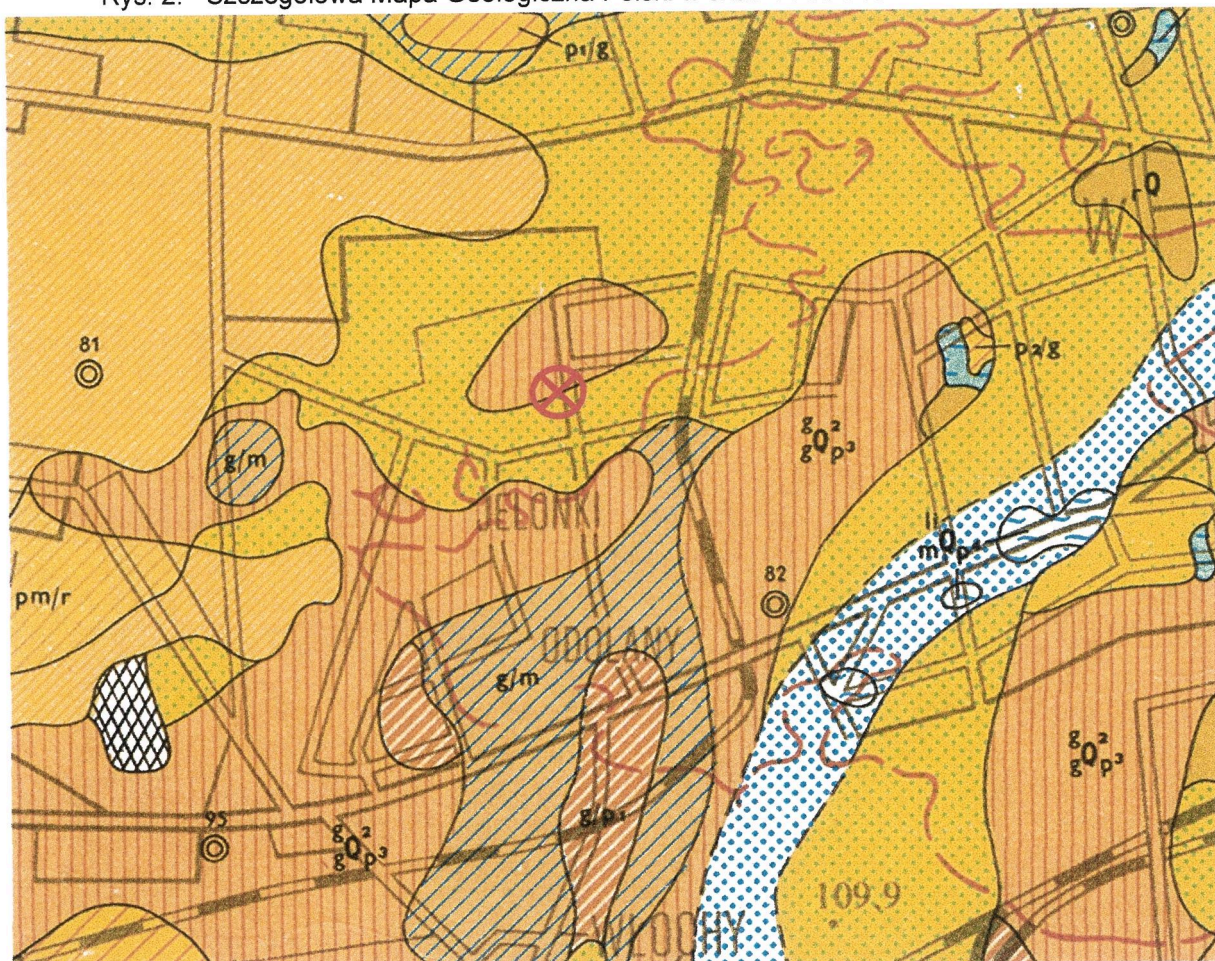
5. Wyniki badań podłoża gruntowego

5.1. Budowa geologiczna

Analizowany obszar jest położony w obrębie płaskiej wysoczyzny lodowcowej, ukształtowanej zasadniczo w wyniku procesów sedymentacyjno-denudacyjnych, zachodzących w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski ilustrującej budowę geologiczną w rejonie planowanej inwestycji przedstawiono na rysunku 2.

Efektem działalności antropogenicznej związanej z realizacją zabudowy i infrastruktury miejskiej jest zalegająca w strefie przypowierzchniowej ciągła warstwa holocenów **gruntów nasypowych**. Pod względem litologicznym utwory nasypowe stanowią mieszaninę piasków różnoziarnistych i łąk piaszczystych, humusowej substancji organicznej oraz okruchów gruzu. Miąższości nasypów określona w wykonanych odwiertach badawczych waha się od 2,2 m do 4,1 m. Największą miąższość osady nasypowe osiągają w obrębie wykopów pod podziemne instalacje infrastrukturalne.

Rys. 2. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000



⊗ - położenie planowanej inwestycji

Bezpośrednie podłoże nasypów stanowi przeważnie kompleks plejstocenijskich **gruntów morenowych** zlodowacenia Warty, zaliczanego do zlodowaceń środkowopolskich. Utwory glacialne są reprezentowane głównie przez osady spójne, wykształcone w postaci iłów piaszczystych z domieszką żwirów, w stropie których lokalnie spotyka się przewarstwienie lekko zailonych piasków drobnych. W odwiertach badawczych zlokalizowanych w centralnej oraz północnej części analizowanego terenu nie osiągnięto spągu gruntów lodowcowych a ich łączna miąższość przekracza 2,8 m.

Gliny zwałowe, a w części południowej omawianego terenu nasypy, są podścielone przez serię **sypkich gruntów wodnolodowcowych**, które sedymentowały podczas transgresji lądolodu zlodowacenia Warty. Sypkie utwory fluwioglacjalne są wykształcone w postaci miejscami zapylonych piasków drobnych. Piaski o genezie wodnolodowcowej rozpoznano wyłącznie w otw. 3, na głębokości przekraczającej 3,3 m p.p.t.

5.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 5,0 m p.p.t., nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Jedynymi przejawami wód podziemnych były sączenia obserwowane miejscami na pograniczu nasypów i piasków morenowych oraz półprzepuszczalnych, spoistych osadów lodowcowych.

Podczas intensywnych opadów atmosferycznych a także szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody opadowe i roztopowe infiltrujące od powierzchni terenu okresowo mogą gromadzić się w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoistych gruntów glacialnych a także w obrębie wykopów pod podziemne instalacje infrastrukturalne, tworząc poziom wód zawieszonych i dlatego na etapie robót ziemnych i fundamentowych należy być przygotowanym do prowadzenia odwodnienia powierzchniowego z dna wykopów. Strop spoistych osadów morenowych rozpoznano na głębokości 2,5 – 4,1 m p.p.t.

Wyniki wierceń archiwalnych zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie omawianego terenu wskazują, że swobodne zwierciadło wód gruntowych zasadniczego poziomu wodonośnego rozwiniętego w obrębie serii sypkich utworów wodnolodowcowych występowało na głębokości 3,1 – 4,9 m p.p.t., tj. na rzędnej ok. 107,3 – 108,5 m n.p.m.

5.3. Charakterystyka podłoża budowlanego

Na podstawie przeprowadzonej analizy genezy oraz zróżnicowania stanu i litologii gruntów w podłożu przeznaczonej do przebudowy magistrali ciepłowniczej 2xDN700 na odcinku od komory ciepłowniczej J10 do komory J11 wraz z kanalizacją teletechniczną w rejonie ul. Powstańców Śląskich w Warszawie, wyodrębniono cztery zasadnicze warstwy geotechniczne o odmiennej charakterystyce wytrzymałościowo-odkształceniowej. Przy określaniu wartości parametrów fizyko-mechanicznych gruntów budujących podłoże budowlane projektowanej instalacji, jako parametr wiodący przyjęto dla gruntów spoistych stopień plastyczności I_L oznaczony na podstawie wskazań penetrometru wciskowego natomiast dla gruntów sypkich – stopień zagęszczenia I_D określony na podstawie oporu świdra rejestrowanego podczas wiercenia a także archiwalnych wyników sondowań dynamicznych.

Wartości parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych rodzimych gruntów mineralnych podłoża ustalono zgodnie z normą EN 1997-1 na podstawie doświadczeń porównywalnych odnoszących się do analogicznych litologicznie i genetycznie gruntów.

CHARAKTERYSTYKA WARSTW GEOTECHNICZNYCH:

- I warstwę** budują holocenijskie **grunty nasypowe**, zalegające w strefie przypowierzchniowej w formie ciągłej warstwy o grubości sięgającej 2,2 – 4,1 m. Utwory nasypowe są reprezentowane głównie przez mieszaninę piasków różnoziarnistych i ilów piaszczystych z domieszką humusowej substancji organicznej oraz okruszków gruzu. Nasypy są zaliczane do grupy gruntów o przeciętnej zagęszczalności.
- II warstwę** stanowią **sypkie grunty morenowe** znajdujące się w stanie średnio zagęszczonym. Uśredniona wartość stopnia zagęszczenia I_D jest równa 0,50. Sypkie utwory lodowcowe są reprezentowane przez lekko zailone piaski drobne. Ich obecność stwierdzono jedynie w otw. 2, w strefie głębokości 2,2 – 2,5 m p.p.t. Piaski glacialne wyróżniają się wysokimi wartościami parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych a ponadto są kwalifikowane do grupy gruntów o dobrej zagęszczalności.
- III warstwę** tworzą **spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe** zlodowacenia Warty, wykształcone w postaci ilów piaszczystych występujących w stanie twardoplastycznym.

Uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L osiąga 0,20. Spoiste utwory lodowcowe zalegają na głębokości przekraczającej 2,5 – 4,1 m p.p.t. a ich miąższość maksymalna przekracza 2,5 m. Iły piaszczyste cechują się słabą zagęszczalnością a tym samym małą przydatnością do formowania nasypów. Ponadto są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych a także gruntów półprzepuszczalnych, które tworzą naturalną warstwę izolacyjną odpowiedzialną za powstawanie zawieszonego poziomu wód podziemnych.

IV warstwa obejmuje **sypkie grunty wodnolodowcowe** w stanie zagęszczonym, dla których uśredniona wartość stopnia zagęszczenia I_D wynosi 0,70. Pod względem litologicznym jest to lokalnie zapyłony piasek drobny. Sypkie osady o genezie fluwioglacjalnej rozpoznano wyłącznie w otw. 3, na głębokości przekraczającej 3,3 m p.p.t. Zagęszczone piaski wodnolodowcowe cechują się wysokimi wartościami parametrów wytrzymałościowych, małą odkształcalnością a także dobrą zagęszczalnością.

Przestrzenny układ warstw geotechnicznych wyodrębnionych w podłożu analizowanego terenu przedstawiono na profilach wierceń badawczych prezentowanych w załączniku 2.

Wartości charakterystyczne parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych wyodrębnionych warstw geotechnicznych zestawiono w tabeli 1.

Tab. 1 Wartości charakterystyczne parametrów fizyko-mechanicznych gruntów

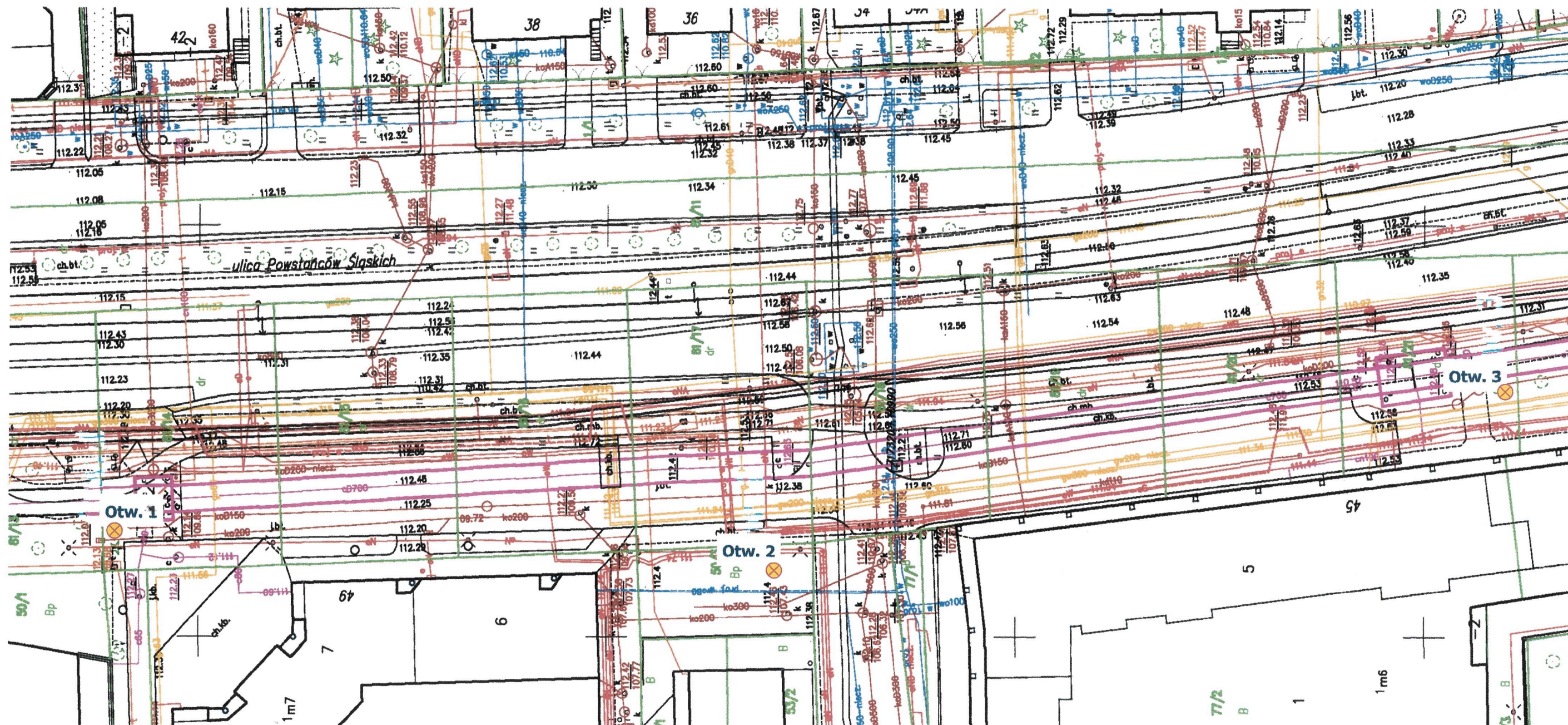
Nr w-wy	Opis litogenetyczny warstwy	Rodzaj gruntu	Stopień plast./ zagęszcz.	Gęstość objętość.	Kąt tarcia wew.	Spójność	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Moduł ogólnego odkształcenia gruntu	Uwagi
			I_L / I_D	$\rho^{(n)}$	$\varphi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	$E_0^{(n)}$	
				[kN/m ³]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	
I	Grunty nasypowe	Mg	-	16,0	-	-	-	-	grunty słabonośne, o przeciętnej zagęszczalności
II	Sypkie grunty morenowe w stanie średnio zagęszczonym	FSa	0,50	w 18,0 nw 19,5	30,4	0,0	62	48	grunty nośne, małościśliwe, o dobrej zagęszczalności
III	Spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe w stanie twardoplastycznym	saCl	0,20	21,5	18,2	32,0	37	28	grunty nośne, bardzo wysadzinowe, o słabej zagęszczalności
IV	Sypkie grunty wodnolodowcowe w stanie zagęszczonym	FSa	0,70	w 18,5 nw 20,0	31,4	0,0	87	64	grunty nośne, małościśliwe, niewysadzinowe

UWAGA: Wartość obliczeniową parametru geotechnicznego należy wyznaczyć wg wzoru $x^{(r)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$ przyjmując bardziej niekorzystną z obliczonych wartości

6. Wnioski


1. W podłożu przeznaczonej do przebudowy magistrali ciepłowniczej 2xDN700 na odcinku od komory ciepłowniczej J10 do komory J11 wraz z kanalizacją teletechniczną w rejonie ul. Powstańców Śląskich w Warszawie, poniżej przypowierzchniowej warstwy holocenów, słabonośnych gruntów nasypowych, wydzielonych jako I warstwa geotechniczna, zalegają plejstoceny, rodzime grunty mineralne reprezentowane przez: sypkie grunty morenowe występujące w stanie średnio zagęszczonym (II warstwa geotech.), spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe znajdujące się w stanie twardoplastycznym (III warstwa geotech.) oraz sypkie grunty wodnolodowcowe w stanie zagęszczonym (IV warstwa geotech.). Przestrzenny układ warstw geotechnicznych wydzielonych w podłożu projektowanej inwestycji przedstawiono na kartach dokumentacyjnych wierceń badawczych prezentowanych w załączniku 2.
2. W strefie głębokości do 5,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Jedynymi przejawami wód podziemnych były sączenia obserwowane miejscami na pograniczu nasypów i piasków morenowych oraz półprzepuszczalnych, spoistych osadów lodowcowych.
3. Podczas intensywnych opadów atmosferycznych a także szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody opadowe i roztopowe infiltrujące od powierzchni terenu okresowo mogą gromadzić się w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoistych gruntów glacialnych (III warstwa geotech.) a także w obrębie wykopów pod podziemne instalacje infrastrukturalne, tworząc poziom wód zawieszonych i dlatego na etapie robót ziemnych i fundamentowych należy być przygotowanym do prowadzenia odwodnienia powierzchniowego z dna wykopów. Strop spoistych osadów morenowych rozpoznano na głębokości 2,5 – 4,1 m p.p.t.
4. Zalegające w strefie przypowierzchniowej utwory nasypowe (I warstwa geotech.) charakteryzują się przeciętną zagęszczalnością. Spoiste osady lodowcowe (III warstwa geotech.) wyróżniają się słabą zagęszczalnością a tym samym małą przydatnością do formowania nasypów. Do formowania zasypki wykopów pod sieć ciepłowniczą należy wykorzystywać dobrze zagęszczalne grunty sypkie o genezie morenowej (II warstwa geotech.) oraz wodnolodowcowej (IV warstwa geotech.). Zasypywanie wykopów należy przeprowadzać warstwami o grubości dostosowanej do rodzaju wykorzystywanego sprzętu zagęszczającego.
5. Na etapie geotechnicznych prac badawczych, których wyniki są prezentowane w przedmiotowej dokumentacji nie stwierdzono występowania aktywnych procesów geodynamicznych a rozpoznane warstwy gruntowe cechują się poziomym zaleganiem, przy swobodnym zwierciadle wód podziemnych stabilizującym się poniżej planowanego poziomu posadowienia magistrali ciepłowniczej. Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w podłożu analizowanego terenu występują proste warunki gruntowe, dzięki czemu projektowana przebudowa magistrali ciepłowniczej 2xDN700 na odcinku od komory ciepłowniczej J10 do komory J11 wraz z kanalizacją teletechniczną w rejonie ul. Powstańców Śląskich w Warszawie może być zakwalifikowana do drugiej kategorii geotechnicznej.

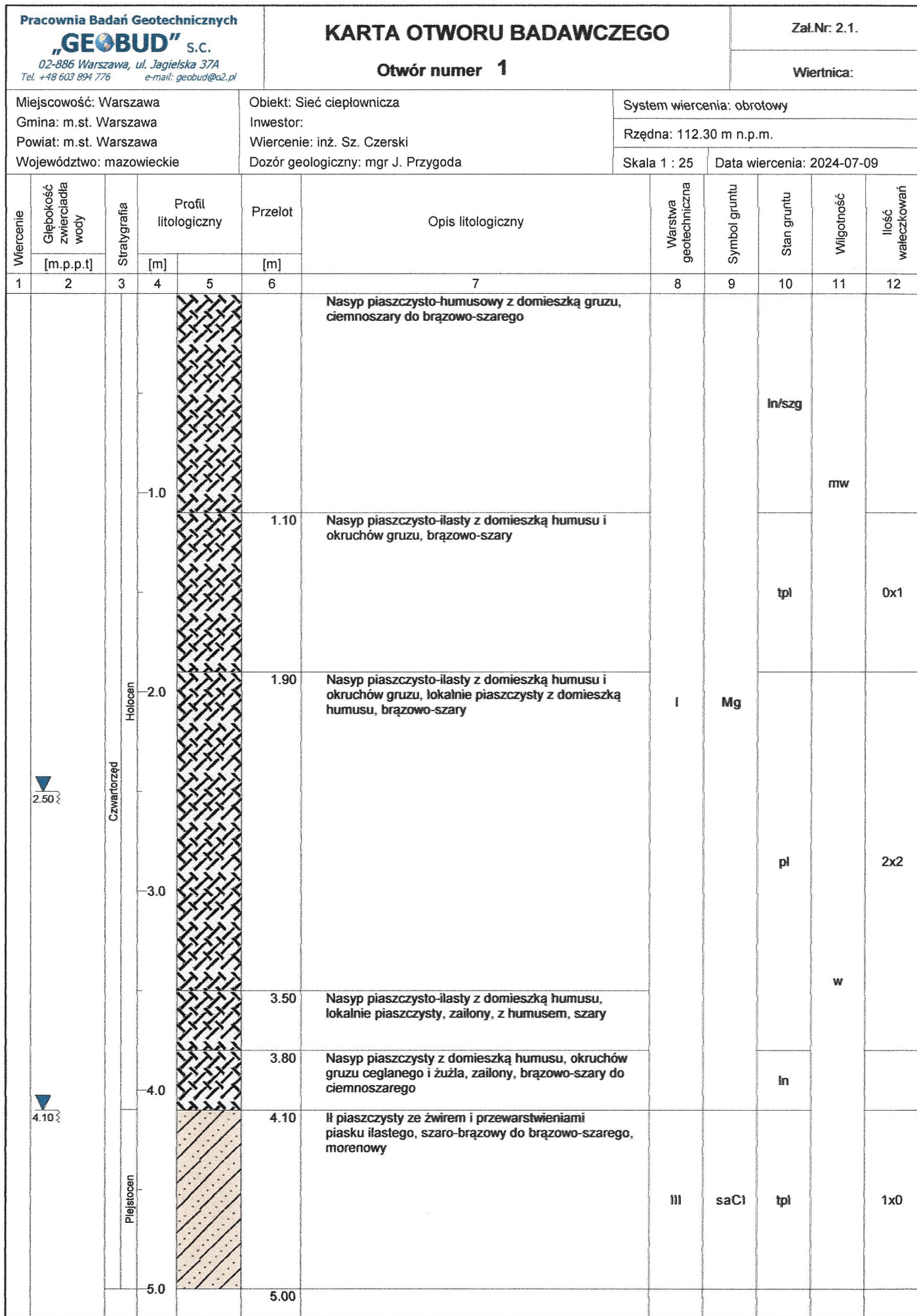
*mgr Jarosław Przygoda
upr. geol. nr VII-1722*



Oznaczenia:

⊗ Otw. 1 - lokalizacja i numer wiercenia badawczego

Pracownia Badań Geotechnicznych „GEObud” s.c.				Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla projektu przebudowy magistrali ciepłowniczej 2xDN700 na odcinku od komory ciepłowniczej J10 do komory J11 wraz z kanalizacją teletechniczną w rejonie ul. Powstańców Śląskich w Warszawie	
	Nazwisko	Data	Podpis		
Opracował:	Sz. Czernski	lipiec 2023 r.			
Sprawdził:	J. Przygoda	lipiec 2023 r.			
Skala: 1 : 500	MAPA DOKUMENTACYJNA				Nr załącznika: 1
					Nr rysunku: 2



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

<div>Pracownia Badań Geotechnicznych</div> <div>"GEOBUD" S.C.</div> <div>02-886 Warszawa, ul. Jagielska 37A</div> <div>Tel. +48 603 894 776 e-mail: geobud@o2.pl</div>				<div>KARTA OTWORU BADAWCZEGO</div> <div>Otwór numer 2</div>				<div>Zał.Nr: 2.2.</div> <div>Wiertnica:</div>			
<div>Miejscowość: Warszawa</div> <div>Gmina: m.st. Warszawa</div> <div>Powiat: m.st. Warszawa</div> <div>Województwo: mazowieckie</div>				<div>Obiekt: Sieć ciepłownicza</div> <div>Inwestor:</div> <div>Wiercenie: inż. Sz. Czernski</div> <div>Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda</div>				<div>System wiercenia: obrotowy</div> <div>Rzędna: 112.50 m n.p.m.</div> <div>Skala 1 : 25</div> <div>Data wiercenia: 2024-07-09</div>			
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań
	[m.p.p.t.]		[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						Nasyp piaszczysto-humusowy z gruzem, ciemnoszary			In/szg		
					0.80	Nasyp ilasto-piaszczysto-humusowy, brązowo-szary	I	Mg	tpl	mw	0x1
					1.50	Nasyp piaszczysty, lokalnie ilasto-piaszczysty z domieszką humusu, brązowo-szary			In		
					2.20	Piasek drobny z piaskiem średnim i żwirem, lekko zailony, żółto-szary, morenowy	II	FSa	szg	w	
					2.50	II piaszczysty ze żwirem, szaro-brązowy, morenowy					1x1
					3.10	II piaszczysty ze żwirem, lokalnie na pograniczu piasku ilastego, szaro-brązowy do brązowo-szarego, morenowy	III	saCl	tpl	mw	0x1
					4.40	II piaszczysty ze żwirem i przewarstwieniami piasku ilastego, brązowo-szary, morenowy					1x0
					5.00						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

<div>Pracownia Badań Geotechnicznych</div> <div>„GEOBUD” S.C.</div> <div>02-886 Warszawa, ul. Jagielska 37A</div> <div>Tel. +48 603 894 776 e-mail: geobud@a2.pl</div>				<div>KARTA OTWORU BADAWCZEGO</div> <div>Otwór numer 3</div>				<div>Zał.Nr: 2.3.</div> <div>Wiertnica:</div>			
<div>Miejscowość: Warszawa</div> <div>Gmina: m.st. Warszawa</div> <div>Powiat: m.st. Warszawa</div> <div>Województwo: mazowieckie</div>				<div>Obiekt: Sieć ciepłownicza</div> <div>Inwestor:</div> <div>Wiercenie: inż. Sz. Czerski</div> <div>Dozór geologiczny: mgr J. Przygoda</div>				<div>System wiercenia: obrotowy</div>			
								<div>Rzędna: 112.50 m n.p.m.</div>			
								<div>Skala 1 : 25</div>		<div>Data wiercenia: 2024-07-09</div>	
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków
	[m.p.p.t]		[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						Nasyp piaszczysto-humusowy z domieszką gruzu, ciemnoszary do brązowo-szarego					
					1.10	Nasyp okruczowo-piaszczysty, żółto-szary					
					1.30	Nasyp piaszczysty z domieszką humusu, lokalnie ilasto-piaszczysto-humusowy, brązowo-szary					
							I	Mg			
					2.80	Nasyp ilasto-piaszczysty, lokalnie z domieszką humusu, brązowo-szary					
					3.30	Piasek drobny, szaro-żółty, wodnolodowcowy					
					4.10	Piasek drobny, zapylony, żółto-brązowy do szaro-brązowego, wodnolodowcowy	IV	FSa	zg		
					5.00						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Oznaczenia do profili i przekrojów geotechnicznych

Rodzaj gruntu		
	Bo	Glazy
	Co	Kamienie
	Gr	Żwir
	CSa	Piasek gruby
	MSa	Piasek średni
	FSa	Piasek drobny
	siSa	Piasek pylasty
	ciSa	Piasek ilasty
	Si	Pył
	saSi	Pył piaszczysty
	ciSi	Pył ilasty
	saciSi	Gлина pylasta
	sasiCi	Gлина ilasta
	Ci	Ił
	saCi	Ił piaszczysty
	siCi	Ił pylasty
	Or	Grunty organiczne
	Or(H)	Humus
	Or(T)	Torf
	Or(Gy)	Gytia
	Mg	Grunty antropogeniczne

Stan gruntu		
Wilgotność	suchy	su
	mało wilgotny	mw
	wilgotny	w
	nawodniony	nw
Zagęszczenie	bardzo luźne	bln
	luźne	ln
	średnio zagęszczone	szg
	zagęszczone	zg
	bardzo zagęszczone	bzg
Konsystencja	bardzo miękkoplastyczna	bmpl
	miękkoplastyczna	mpl
	plastyczna	pl
	twardoplastyczna	tpl
	zwarta	zw

Otw. 1
155,7

numer otworu badawczego
rzędna otworu badawczego

Poziom wody



ustalony

nawiercony

Symbole dodatkowe:

+ domieszki innego gruntu

// drobne przewarstwienia

/ grunty na granicy rodzajów

ξ sączenia