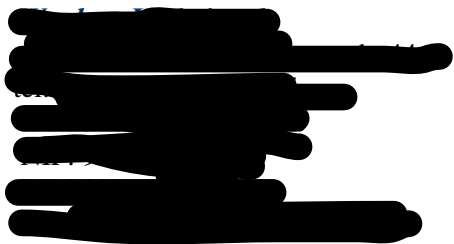


PROJEKTOWANIE GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE



OPINIA GEOTECHNICZNA

Poznań, ul.Mogileńska-Warszawska – wymiana ciepłociągu

Zamawiający: I Z O T E R M sp.j.
ul.Grunwaldzka 332, 60-166 Poznań

Dokumentował:

Projektant
w zakresie geologii inżynierskiej
mgr Wacław Ludwiczak
upr. geolog. CUG 070935

Poznań, luty 2020r

zawartość opracowania

t e k s t

- 1. W s t ę p*
- 2. Położenie terenu*
- 3. Warunki geologiczno-gruntowe*
- 4. Warunki wodne*
- 5. W n i o s k i*
- 6. Wykorzystane materiały*

z a ł ą c z n i k i

- 1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500,*
- 2. Przekroje geotechniczne,*
- 3. Legenda do przekrojów geotechnicznych,*
- 4. Parametry geotechniczne,*
- 5. Wykresy sondowania,*
- 6. Karty dokumentacyjne wierceń,*

1. Wstęp

Dokumentacja została wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 IV 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 27 IV 2012r., poz.463).

Cel badań: określenie warunków gruntowo-wodnych i fizyczno-mechanicznych właściwości gruntu oraz ocena przydatności podłoża gruntowego i środowiska wodnego w zakresie zgodnym z wymogami normy PN -EN 1997-2.

Projektowany obiekt: wymiana ciepłociągu, posadowionego na głębokości ok. 2,5 m p.p.t.

Prace terenowe:

- 5 otworów geotechnicznych, wykonanych do głębokości 4,5 m,
- badania makroskopowe gruntu,
- 2 sondowania udarowe, wykonane sondą typu DPL,
- tyczenie i niwelacja geodezyjna wierceń.

2. Położenie terenu

*Plan Poznania
w skali 1:16 000*

— - projektowany ciepłociąg



Teren badań znajduje się we wschodniej części Poznania i rozciąga się wzdłuż ulic Mogileńskiej i Warszawskiej.

Fizjograficznie jest to obszar Równiny Wrzesińskiej. Pod względem geomorfologicznym teren jest położony w strefie krawędziowej wysoczyzny morenowej oraz równiny sandrowej z okresu zlodowacenia północnopolskiego. Powierzchnia terenu jest wyniesiona 79,5-81,5 m n.p.m. Hydrologicznie teren jest drenowany na południe, do rowu Szklarki i Jeziora Maltańskiego.

3. Warunki geologiczno-gruntowe

W podłożu stwierdzono utwory czwartorzędowe – plejstoceny, wykształcone w postaci glin zwałowych zlodowacenia północnopolskiego oraz piasków i pospółek akumulacji wodnolodowcowej. Od powierzchni zalega nasyp niekontrolowany.

Warunki gruntowe określone zostały na podstawie badań terenowych i prac kameralnych, zgodnie z normą PN-81/B-03020, metodą B.

Grunty nasypowe zostały stwierdzone do głębokości 0,4-1,4 m p.p.t. W ich składzie przeważają luźne piaski próchniczne z domieszkami gruzu ceglanego i kamieni.

Grunty rodzime są zróżnicowane pod względem rodzaju i stanu. Wydzielono dwie grupy geotechniczne:

- **grupa I** – grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,5$ – wilgotne i nawodnione. Wśród nich, w zależności od składu mechanicznego, wyróżniono trzy warstwy geotechniczne:
 - ✚ **warstwa Ia** – piaski drobne,
 - ✚ **warstwa Ib** – piaski średnie i grube,
 - ✚ **warstwa Ic** – pospółki.

- **grupa II** - grunty spoiste, morenowe – nieskonsolidowane, oznaczone symbolem skonsolidowania B – mało spoiste *piaski gliniaste* i średnio spoiste *gliny piaszczyste*. W grupie tej wyróżniono cztery warstwy geotechniczne. Kryterium podziału stanowił stopień plastyczności (I_L).
- ✚ **warstwa IIa** – grunty plastyczne o uogólnionym $I_L=0,50$ – wilgotne,
- ✚ **warstwa IIb** – grunty plastyczne o uogólnionym $I_L=0,40$ – wilgotne,
- ✚ **warstwa IIc** – grunty twardoplastyczne o uogólnionym $I_L=0,20$ – mało wilgotne,
- ✚ **warstwa IId** – grunty twardoplastyczne o uogólnionym $I_L=0,10$ – mało wilgotne.

Przestrzenne zróżnicowanie warunków geologicznych i gruntowych obrazują przekroje geotechniczne na załącznikach nr 2.

4. Warunki wodne

W czasie wierceń wykonanych w lutym 2020r panowały średnie na pograniczu niskich stany wód gruntowych.

Warunki wodne kształtuje zmienna litologia. W podłożu występują przepuszczalne grunty piaszczysto-żwirowe oraz trudno przepuszczalne grunty spoiste.

Nie nawiercono wody gruntowej w otworach nr 2-4.

W otworach nr 1 i 5 woda gruntowa występowała w warstwie przepuszczalnych piasków na głębokości:

- w otworze nr 1 - 1,60 m p.p.t. (78,93 m n.p.m.),
- w otworze nr 5 – 4,20 m p.p.t. (76,27 m n.p.m.).

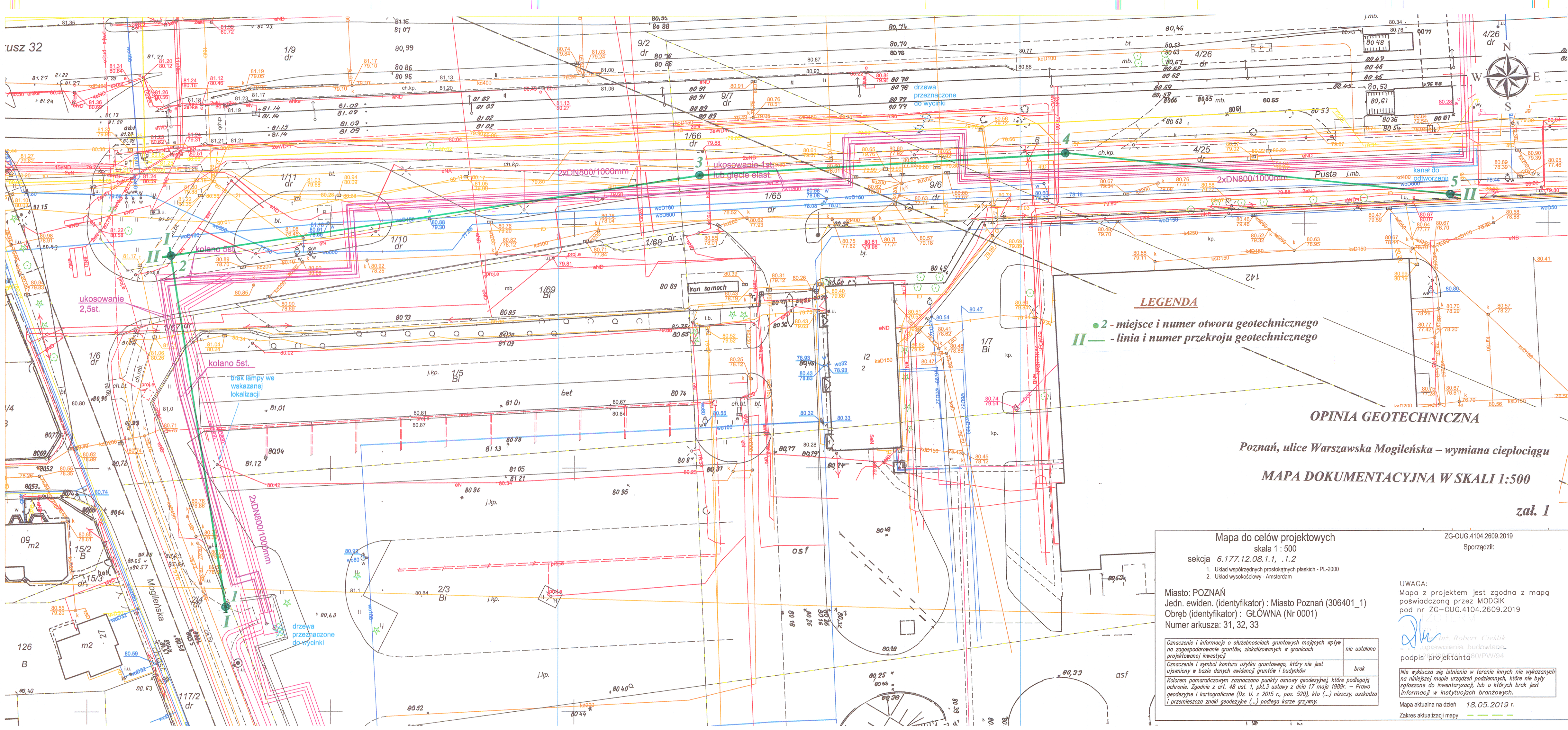
Przewiduje się okresowe wahania do ok. +0,3 m w rejonie otworu nr 1 oraz do ok. +1,0 m w otworze nr 5.

5. W n i o s k i

- Nie nadają się do posadowienia bezpośredniego grunty nasypowe.
- Grunty mineralne, zaliczone do grup I-II, wykazują wystarczające parametry wytrzymałościowe do posadowienia bezpośredniego ciepłociągu. Stanowią je grunty piaszczysto-żwirowe w stanie średnio zagęszczonym oraz spoiste (zwałowe - nieskonsolidowane) w stanie plastycznym i twardoplastycznym.
- Warunki wodne są zróżnicowane ze względu na zmienną litologię (patrz rozdział Warunki wodne). W rejonie otworu nr 1 stwierdzono wodę zawieszoną na stropie gliniastym, o niewielkiej miąższości nawodnionych piasków. Zasadniczy poziom wody na badanym terenie został stwierdzony w otworze nr 5, na głębokości 4,20 m p.p.t. (76,27 m n.p.m.). Przewiduje się okresowe wahania do ok. +0,3 m w rejonie otworu nr 1 oraz do ok. +1,0 m w otworze nr 5.
- W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych, na głębokości posadowienia ciepłociągu (ok. 2,5 m p.p.t.) zalegają grunty spoiste, zaliczone do grupy II, a tylko w rejonie otworu nr 5 – grunty niespoiste, zaliczone do grupy I.
- W rejonie ul. Mogileńskiej, w przypadku wykonywania robót ziemnych w okresie wyższych stanów, należy liczyć się z możliwością występowania wody gruntowej o niewielkim nasileniu. Zaleca się w tym rejonie zastosowanie ścianek szczelnych, opuszczonych w grunty spoiste lub bezpośrednie pompowanie ze studni depresyjnej, wykonanej w dnie wykopu.
- Do zasyпки rurociągu w ciągach drogowych należy stosować zagęszczalne grunty niespoiste.
- Parametry geotechniczne na zał. 4 wystarczą do obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich w rodzimych gruntach mineralnych, zgodnie z normą PN-81/B-03020.
- Geotechniczne warunki posadowienia kwalifikują się do I kategorii w prostych warunkach gruntowych.

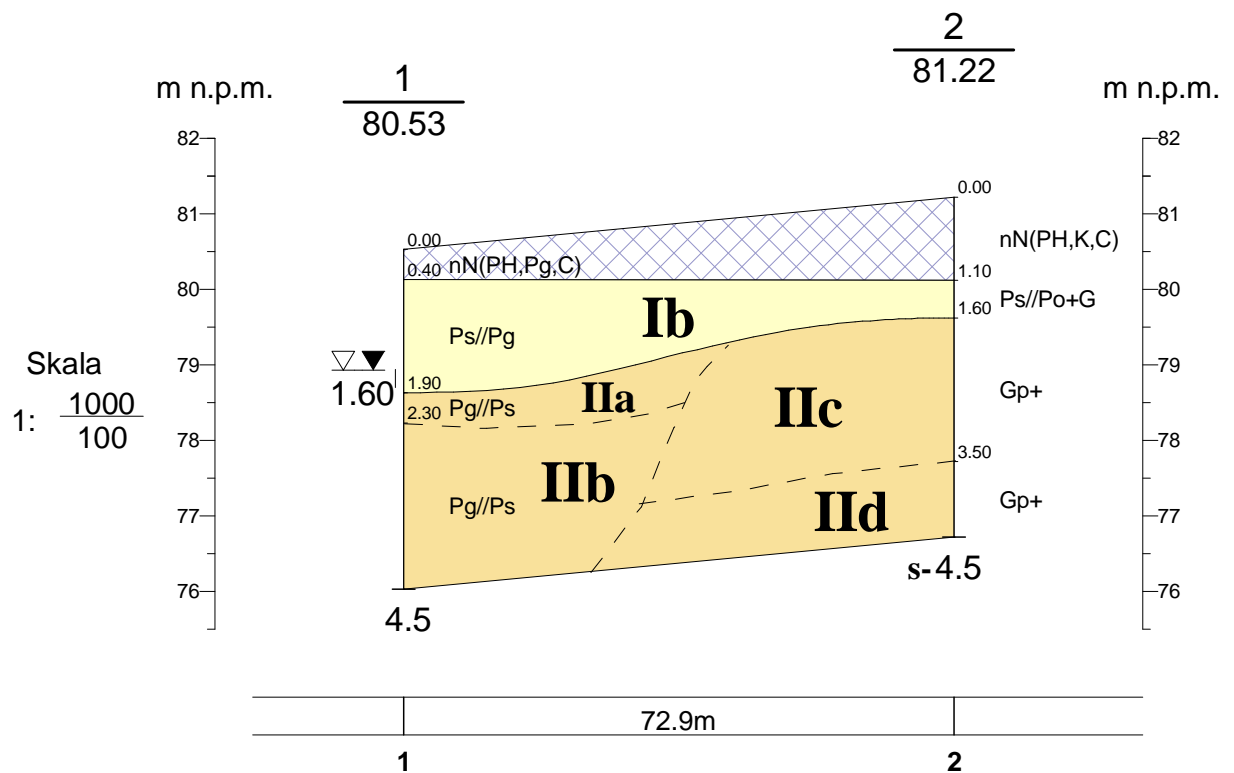
6. Wykorzystane materiały:

- PN-81/B-03020 Grunty budowlane – posadowienie bezpośrednie budowli, obliczenia statyczne.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 IV 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie Geotechniczne – część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2 Eurokod 7: Projektowanie Geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.



I

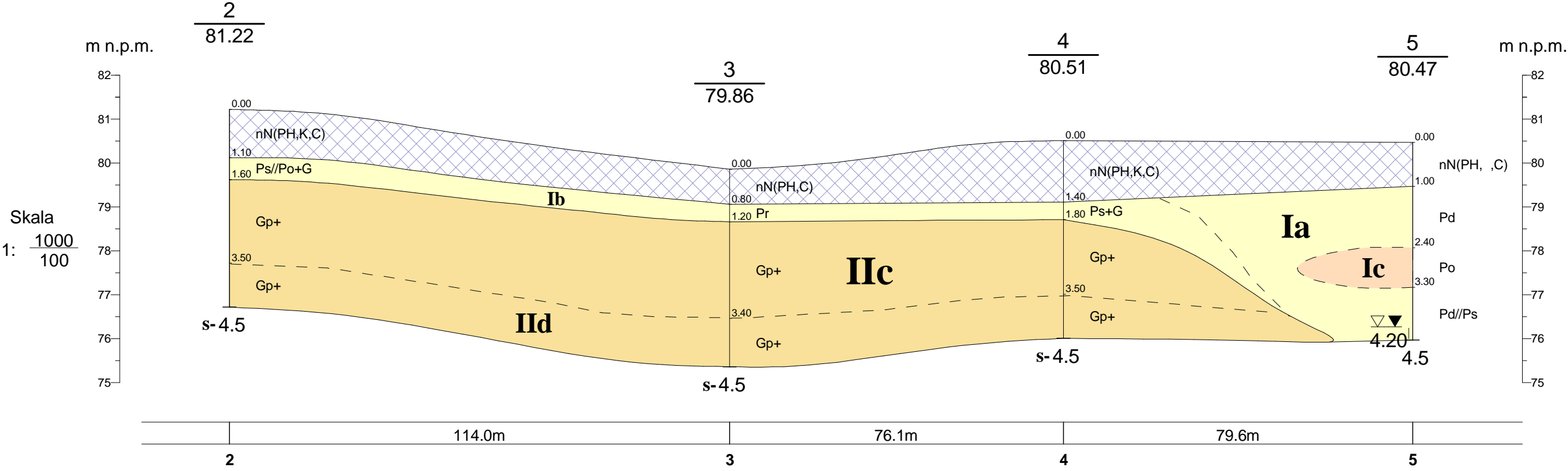
ul. Mogile ska



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I

II

ul. Warszawska



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY II

OPIS GEOLOGICZNY ORAZ OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJÓW GEOTECHNICZNYCH

GRUNTY NASYPOWE

nB - nasyp budowlany
 nN - nasyp niebudowlany (niekontrolowany)
 C - gruz ceglany
 B - gruz betonowy
 Żł - żużel

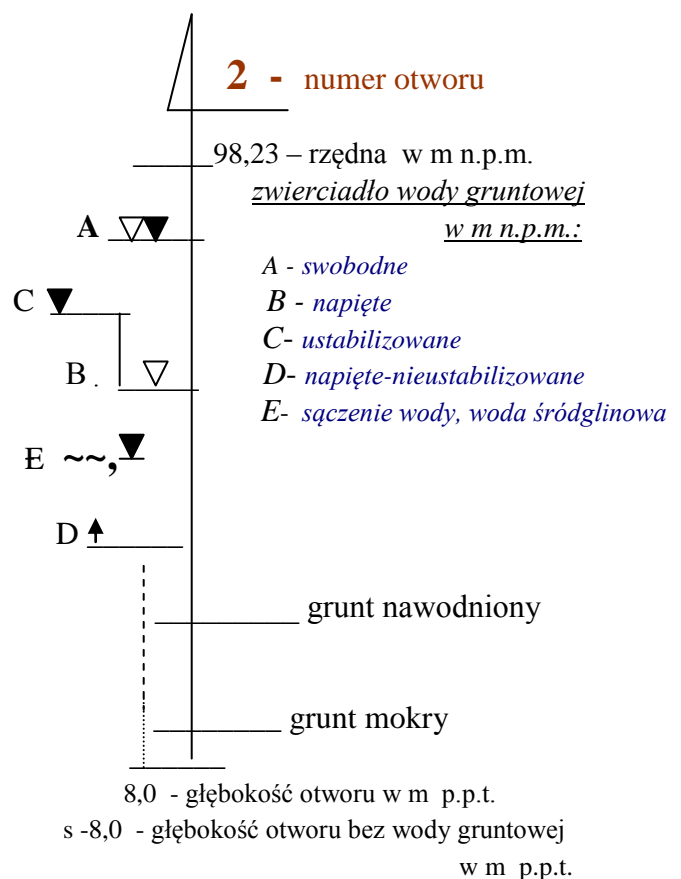
GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H - grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$
 Nmp - namuł piaszczysty $5\% < I_{om} < 30\%$
 Nmg - namuł gliniasty $5\% < I_{om} < 30\%$
 T - torf $30\% < I_{om}$

Gy - gytia
 W - wietrzelnina
 KWg- wietrzelnina gliniasta
 KR - rumosz
 Rg- rumosz gliniasty
 KO,K -otoczaki, kamienie
 Ż - żwir
 Żg - żwir gliniasty
 Po - pospółka
 Pog – pospółka gliniasta
 Pr - piasek gruby
 Ps - piasek średni
 Pd – piasek drobny
 Pπ – piasek pyłasty
 Pg – piasek gliniasty
 Πp – pył piaszczysty
 Π - pył
 Gp – glina piaszczysta
 G - glina
 Gπ – glina pylasta
 Gpz – glina piaszczysta zwięzła
 Gz – glina zwięzła
 Gπz- glina pylasta zwięzła
 Ip – ił piaszczysty
 I – ił
 Iπ - ił pyłasty





ZNAKI DODATKOWE

+ - domieszka w gruncie
 // - przewarstwienie w gruncie
 / - pogranicze innego gruntu
 () – w nawiasie – skład nasypu
 — — — przypuszczalna granica zalegania nasypu
 — — — linia podziału geologicznego
 - - - - linia podziału geotechnicznego
IIa numer warstwy geotechnicznej



INNE GRUNTY NIETYPOWE

CaCO₃ – węgiel wapnia
 Gb (PH) - gleba

Objaśnienia geologiczne		
Stratygrafia	Profil stratygraficzny	Opis litograficzno-genetyczny
<i>czwartorzęd (Q)</i>		 <i>grunty nasypowe</i>
	<i>plejstocen (p)</i>	 <i>piasek wodnolodowcowy</i>
		 <i>żwir wodnolodowcowy</i>
		 <i>glina zwałowa zlodowacenia północnopolskiego</i>

Uogólnione parametry fizyczno-mechaniczne wg PN-81/B-03020											
Grupa/warstwa	Rodzaj gruntu	Symbol geolog. konsolidacji	Stan gruntu I_L/I_D [-] (z badań terenowych)	Wilgotność naturalna w_n [%]	Gęstość objętościowa ρ [t·m ⁻³]	Spójność c_u [kPa]	Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ_u [°]	Moduł pierwotnego odkształcenia E_0 [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 [kPa]	Współczynnik filtracji k [m/d] *	Zawartość części organicznych (I_{om} -%)
<i>Ia</i>	<i>Pd</i>	-	<i>I_D= 0,5</i>	<i>16/24</i>	<i>1,75/1,90</i>	-	<i>30,5</i>	<i>48 000</i>	<i>62 000</i>	-	-
<i>Ib</i>	<i>Ps, Pr</i>	-		<i>14/22</i>	<i>1,85/2,00</i>	-	<i>33,0</i>	<i>80 000</i>	<i>99 000</i>	-	-
<i>Ic</i>	<i>Po</i>	-		<i>12/18</i>	<i>1,90/2,05</i>	-	<i>38,5</i>	<i>138 000</i>	<i>155 000</i>	-	-
<i>IIa</i>	<i>Pg</i>	<i>B</i>	<i>I_L= 0,50</i>	<i>21</i>	<i>2,02</i>	<i>22</i>	<i>12,5</i>	<i>15 000</i>	<i>19 000</i>	-	-
<i>IIb</i>	<i>Pg</i>		<i>I_L= 0,40</i>	<i>17</i>	<i>2,08</i>	<i>25</i>	<i>14,6</i>	<i>18 000</i>	<i>23 500</i>	-	-
<i>IIc</i>	<i>Gp</i>		<i>I_L= 0,20</i>	<i>14</i>	<i>2,17</i>	<i>32</i>	<i>18,3</i>	<i>28 000</i>	<i>36 000</i>	-	-
<i>IId</i>	<i>Gp</i>		<i>I_L= 0,10</i>	<i>12</i>	<i>2,20</i>	<i>35</i>	<i>20,0</i>	<i>35 500</i>	<i>47 000</i>	-	-

* - z badań laboratoryjnych

Wykres sondowania sondą lekką SL z końcówką stożkową

Dynamic penetration test (Ligt cone)

Temat: Poznań, ulice Mogileńska-Warszawska - wymiana ciepłociągu

Subject:

Rzędna: m.n.p.m.

G.L. 80,53

Sondowanie nr: 1 przy otworze nr 1

No of sounding:

Data:

25 luty 2020r

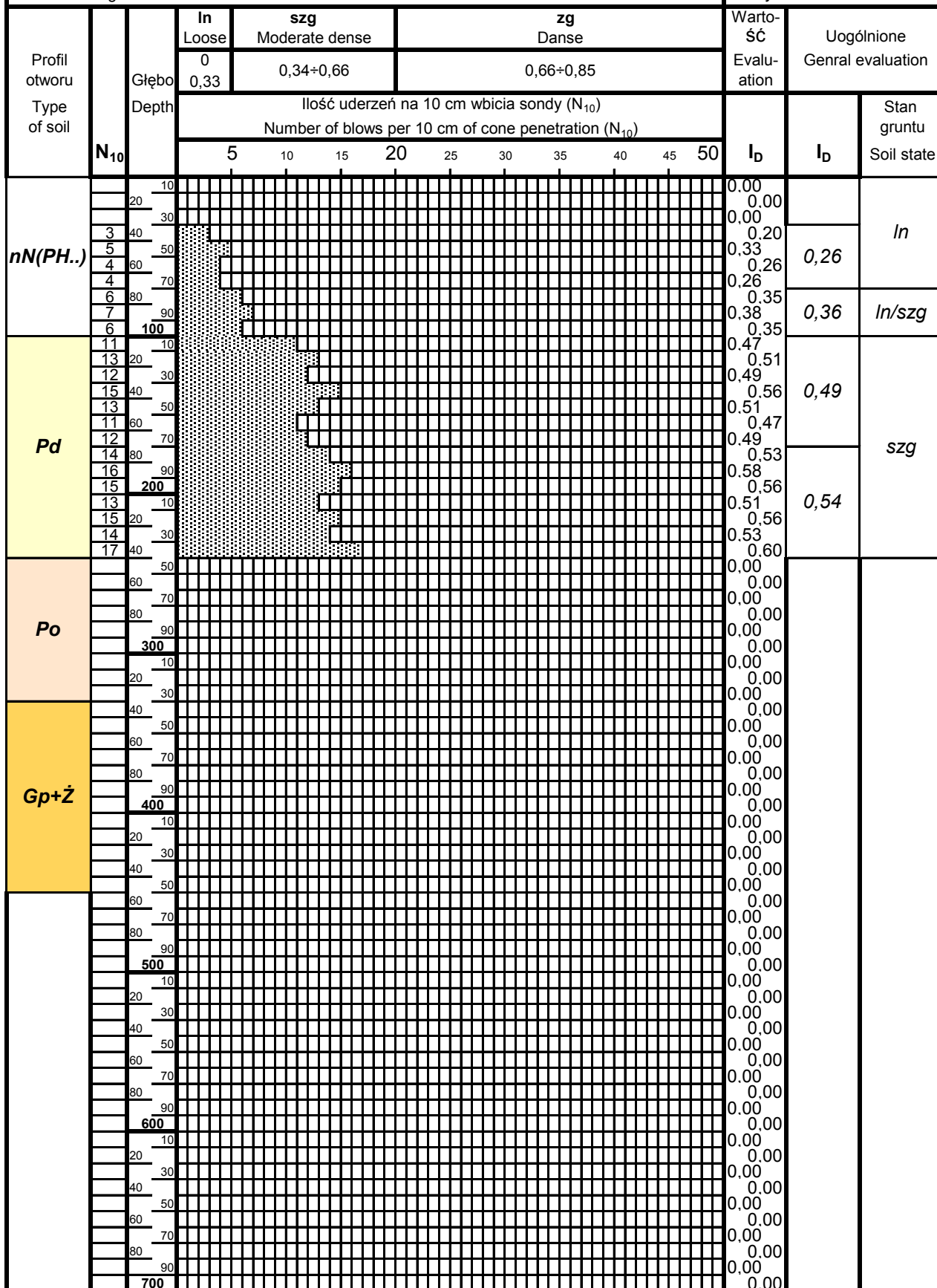
Profil otworu Type of soil	N ₁₀	Głębokość Depth	ln	szg	zg	Wartość Evalu- ation	Uogólnione Genral evaluation		
			Loose	Moderate dense	Danse		I _D	I _D	Stan gruntu Soil state
			0	0,34÷0,66	0,66÷0,85				
			0,33						
Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy (N ₁₀) Number of blows per 10 cm of cone penetration (N ₁₀)									
5 10 15 20 25 30 35 40 45 50						I _D	I _D		
nN(PH..)		10					0,00		ln
		20					0,00		
		30					0,00		
	5	40					0,33	0,33	
Ps//Pg	11	50					0,47	0,51	szg
	14	60					0,53		
	12	70					0,49		
	14	80					0,53		
	13	90					0,51	0,53	
	16	100					0,58		
	14	110					0,53		
	13	120					0,51		
	15	130					0,56	0,56	
	13	140					0,51		
	14	150					0,53		
	17	160					0,60		
	16	170					0,58	0,56	
	14	180					0,53		
15	190					0,56			
Pg//Ps		200					0,00		
		10					0,00		
		20					0,00		
		30					0,00		
		40					0,00		
		50					0,00		
		60					0,00		
		70					0,00		
		80					0,00		
		90					0,00		
		300					0,00		
		10					0,00		
		20					0,00		
		30					0,00		
		40					0,00		
		50					0,00		
		60					0,00		
		70					0,00		
		80					0,00		
		90					0,00		
		500					0,00		
		10					0,00		
		20					0,00		
		30					0,00		
		40					0,00		
		50					0,00		
		60					0,00		
		70					0,00		
		80					0,00		
		90					0,00		
		600					0,00		
			10						
		20					0,00		
		30					0,00		
		40					0,00		
		50					0,00		
		60					0,00		
		70					0,00		
		80					0,00		






















Wykres sondowania sondą lekką SL z końcówką stożkową

Dynamic penetration test (Ligt cone)

Temat: **Poznań, ulice Mogileńska-Warszawska - wymiana ciepłociągu**
 Subject: **Rzędna: m.n.p.m.
G.L 80,47**

Sondowanie nr: **2 przy otworze nr 5**
 No of sounding: **25 luty 2020r**
 Data:



Projektowanie geologiczno-in ynierskie ul. Winogrody 44, 61-663 Pozna				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1				Zał.Nr: 6 Wiertnica: WH5		
Rejon: ul.Mogile ska/Warszawska Miejscowo : Pozna				Obiekt: ciepłoci g Inwestor: Dozór geol.: ██████████				System wiercenia: mechaniczno-obrotowy		
								Rz dna: 80.53 m n.p.m.		
								Skala 1 : 100		Data wiercenia: 2020-02-25
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasyp			0.40	Nasyp niebudowlany, szary z piasku próchniczego,piasku gliniastego i gruzu	nN(PH,Pg,C)		w	ln
		Nasyp				Piasek redni, br zowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	Ps//Pg	Ib	w/nw	szg
		Czwartorz d			1.90	Piasek gliniasty, br zowy przewarstwiony piaskiem rednim	Pg//Ps	IIa	w	pl
		Pleistocen			2.30	Piasek gliniasty, br zowy przewarstwiony piaskiem rednim		IIb		
					4.50					
Profil numer 2 Rz dna: 81.22 m n.p.m. Data: 2020-02-25										
		Holocen				Nasyp niebudowlany, szary z piasku próchniczego,kamieni i gruzu	nN(PH,K,C)		w	ln
					1.10	Piasek redni, br zowy przewarstwiony pospółk z domieszk gliny	Ps//Po+G	Ib		szg
		Czwartorz d			1.60	Glina piaszczysta, ciemno br zowa z domieszk wiru	Gp+	IIc		tpl
		Pleistocen			3.50	Glina piaszczysta, brunatna z domieszk wiru		IIId		
					4.50					
Profil numer 3 Rz dna: 79.86 m n.p.m. Data: 2020-02-25										
		Holocen				Nasyp niebudowlany, szary z piasku próchniczego i gruzu	nN(PH,C)		w	ln
					0.80	Piasek gruby, br zowy	Pr	Ib		szg
		Czwartorz d			1.20	Glina piaszczysta, ciemno br zowa z domieszk wiru	Gp+	IIc		tpl
		Pleistocen			3.40	Glina piaszczysta, brunatna z domieszk wiru		IIId		
					4.50					

Projektowanie geologiczno-in ynierskie
ul. Winogrody 44, 61-663 Pozna

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 4

Zał.Nr: 6a

Wiertnica: WH5

Rejon: ul.Mogile ska/warszawska
Miejscowo : Pozna

Obiekt: ciepłoci g
Inwestor:
Dozór geol.:

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 80.51 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2020-02-25

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
S		<div> <div>Holocen</div> <div>Czwartorz d</div> <div>Plejstocen</div> </div>	1.0			Nasyp niebudowlany, szary z piasku próchnicznego,kamieni i gruzu	nN(PH,K,C)		w	In
			2.0		1.40	Piasek redni, br zowy z domieszk gliny	Ps+G	Ib		szg
			3.0		1.80	Gлина piaszczysta, br zowa z domieszk wiru	Gp+	Ilc		tpl
			4.0		3.50	Gлина piaszczysta, br zowa z domieszk wiru		Ild		
					4.50					
<div>Profil numer 5 Rz dna: 80.47 m n.p.m. Data: 2020-02-25</div>										
	 4.20	<div> <div>Holocen</div> <div>Czwartorz d</div> <div>Plejstocen</div> </div>	1.0			Nasyp niebudowlany, szary z piasku próchnicznego, wiru i gruzu	nN(PH, ,C)		w	In
			2.0		1.00	Piasek drobny, be owy	Pd	Ia		szg
			3.0		2.40	Pospółka, br zowa	Po	Ic		
			4.0		3.30	Piasek drobny, be owy przewarstwiony piaskiem rednim	Pd//Ps	Ia	w/nw	
					4.50					

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988