



" G E O V I A " S P Ó Ł K A Z O . O .

ISO 9001

tel./fax: 0-22-851-10-42

www.geovia.pl

NIP: 526-015-16-26 00-724

Warszawa, ul. Chelmska 21

REGON: 008427790

OPINIA GEOTECHNICZNA

**określająca ogólne warunki gruntowo - wodne
dla potrzeb projektu budowlanego ul. Cyraneczki na odc. ul. Julianowska - tory
kolejowe w Julianowie, gm. Piaseczno i Konstancin-Jeziorna**

woj. mazowieckie

Zleceniodawca:

Zarząd Dróg Powiatowych w Piasecznie

ul. Kościuszki 9

05-500 Piaseczno

Opracował Zespół :

mgr Przemysław Dobek

tech. Waldemar Wiśniewski

tech. Piotr Sosnowski

Weryfikował i zatwierdził

KIEROWNIK ZAKŁADU

mgr inż. Wojciech Baran

upr. CUG 120097, MŚ VII-1369

Warszawa, luty 2014 r.

Spis treści

1. Wstęp.

1.1. Dane ogólne.

1.2. Podstawy prawne i wykorzystane materiały.

2. Charakterystyka projektowanej inwestycji, lokalizacja i morfologia

3. Charakterystyka geologiczna i hydrogeologiczna

3.1. Budowa geologiczna.

3.2. Warunki hydrogeologiczne.

4. Właściwości fizyko - mechaniczne gruntów.

4.1. Metody wyznaczania parametrów geotechnicznych.

4.2. Charakterystyka wydzieleni geotechnicznych.

5. Podsumowanie.

Spis załączników

1. Mapa lokalizacji badań..... zał. nr 1.
2. Mapa dokumentacyjna wykonanych badań w skali 1: 500..... zał. nr 2.
3. Karty otworów badawczychzał. nr 3.
4. Karty sondowań DPL.....zał. nr 4.
5. Objasnienia znaków i symbolizał. nr 5.

1. Wstęp.

1.1. Dane ogólne.

Opracowanie sporządzono na zlecenie Firmy:

Zarząd Dróg Powiatowych w Piasecznie

ul. Kościuszki 9

05-500 Piaseczno

Wykonawcą prac terenowych oraz opracowania jest firma Geovia Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Chełmskiej 21 w Warszawie.

1.2. Wykorzystane materiały.

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

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 sierpnia 1994 r. (Dz.U. nr 53, poz. 445) w sprawie kategorii prac geologicznych, kwalifikacji do wykonywania, dozoru i kierowania tymi pracami oraz sposobu postępowania w sprawach stwierdzenia kwalifikacji - wraz z późniejszymi zmianami
- Normę PN-B-02479:1998 Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne
- Normę PN-74/B-04452 : 2002 Geotechnika, Badania polowe
- Normę PN-86/B-02480 : 1986 Grunty budowlane, Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- Normę PN-88/B-02481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli
- Normy PN-EN ISO 14688, PN-EN ISO 14688-1, PN-EN ISO 14688-2
- Instrukcję „Interpretacja wyników sondowania sondą SLVT, SD, SPT – zestawienia tabelaryczne; Borowczyk M., wyd. ZNWIG Szkurłat W., Warszawa, 2000.
- Polskimi Normami PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

- o Instrukcję badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998r
- o Szczegółową Mapę Geologiczną Polski, w skali 1: 50 000, arkusz Piaseczno
- o „Stratygrafia osadów czwartorzędowych Warszawy i okolic”. Z. Sarnacka Warszawa 1992r.,
- o Archiwalne opracowania geotechniczne z terenów sąsiednich pozostające w zasobach firmy GEOVIA.

Zgodnie z Ustawą z dnia 1 stycznia 2012 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. nr 163 poz., 981) – opracowanie nie podlega rygorom w/w ustawy.

2. Charakterystyka projektowanej inwestycji, lokalizacja i morfologia.

Zgodnie z koncepcją projektową inwestycję stanowić będzie budowa jednojezdniowej, dwukierunkowej ulicy Cyraneczki z pasami chodników i ścieżki rowerowej oddzielonych pasem zieleni, jezdni z zatokami autobusowymi. Opracowanie dotyczy jednego z trzech projektowanych odcinków dla budowy bądź przebudowy ul. Cyraneczki. Dokumentowany odcinek dotyczy obszaru od ul. Julianowskiej do torów kolejowych w Julianowie, gm. Piaseczno i gm. Konstancin-Jeziorna. Projektowany pas drogowy przebiega przez działki: 2/45, 2/81, 209/1, 2/83, 183, 33/5, 152/76, 76/1 – obręb 00-20 Julianów oraz dz. 2/1 obręb 01-18.

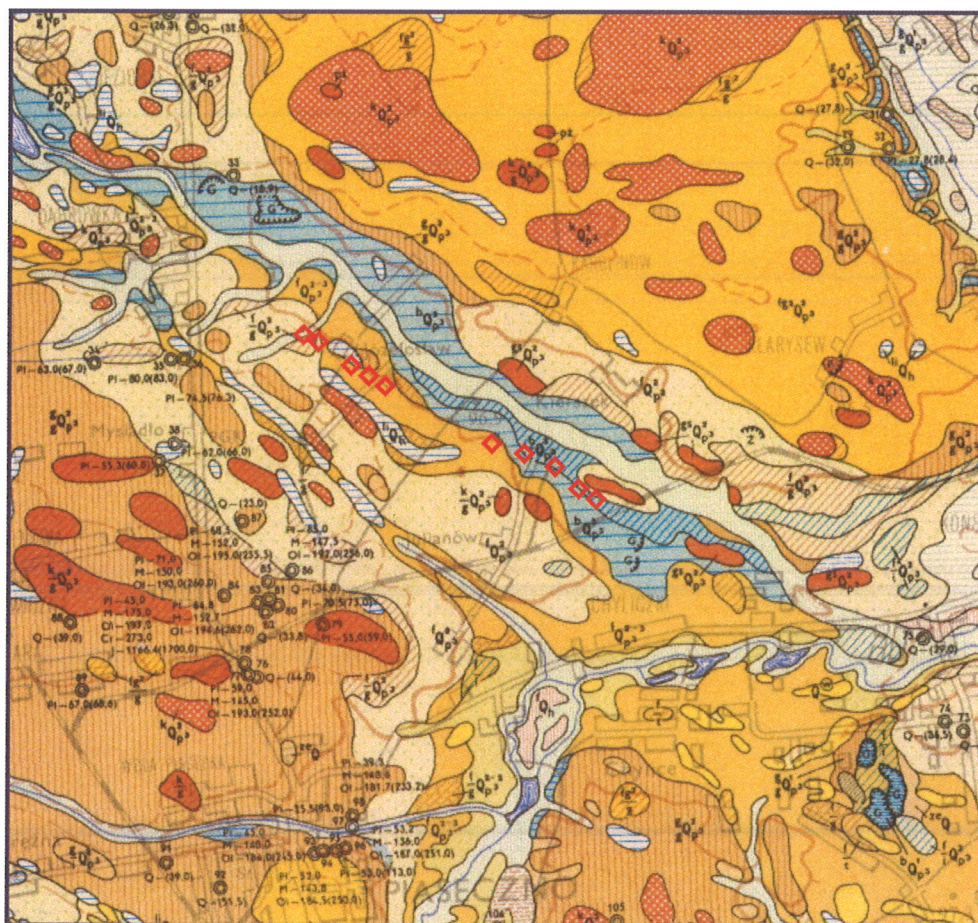
Dokumentowany teren leży na styku dwu jednostek geomorfologicznych: Doliny Środkowej Wisły (318.75) i Równiny Warszawskiej (318.76), stanowiących południową i centralną część Niziny Środkowomazowieckiej. Geomorfologicznie omawiany mezoregion stanowi zdenudowaną równinę glacialną, porozcinaną dolinami niewielkich rzek (dopływów Wisły) z pozostałościami form rzeźby polodowcowej i fragmentami rzecznych tarasów akumulacyjnych. Teren prac leży w obrębie akumulacyjnej aktywności rzeki Jeziorki z niewyraźnie (antropogenicznie zmienionymi) zarysami tarasów akumulacyjnych i przekształconym (zmeliorowanym) korytem rzeki.

Powierzchnia terenu ograniczona jest terytorialnie do zrównania tarasu, stąd jest płaska i wyniesiona do rzędnej ok. 96-99 m n.p.m. Na powierzchni badanego obszaru stwierdzono także występowanie nasypów niekontrolowanych, które niwelowały dawne zagłębienia terenu a ich miąższość sięga do ok. 2 m miąższości.

3. Charakterystyka geologiczna i hydrogeologiczna.

3.1. Budowa geologiczna.

Budowę geologiczną terenu scharakteryzowano na podstawie przeprowadzonych badań terenowych oraz na podstawie dostępnych materiałów archiwalnych, a w szczególności Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz 560 – Piaseczno. Opis zarysu budowy geologicznej przedstawiono dla wszystkich trzech odcinków łącznie.



Ryc.1. Szkic geologiczny dla tras przebiegu projektowanych odcinków ul. Cyraneczki

nQ_h	Piaski humusowe i namuły den dolinnych i starorzeczy (podcięte piaskami rzecznyymi)
hQ_h	Piaski humusowe i namuły piaszczyste zagłębień bezodpływowych, miejscami na glinie zwałowej lub łąkach warwowych
$Q_{p-1}^a, Q_{p-1}^b, Q_{p-1}^c$	Piaski i mułki rzeczne; a – piaski rzeczne na torfach ($\frac{1}{2}$), b – piaski rzeczne na glinach zwałowych ($\frac{1}{2}$), c – piaski rzeczne na łąkach warwowych ($\frac{1}{2}$)
Q_{p-2}	Piaski rzeczne w spagu wodnolodowcowe
Q_{p-3}	Piaski rzeczne na glinach zwałowych
Q_{p-4}	Piaski i żwiru akumulacji szczelinowej
Q_{p-5}	Gliny zwałowe
Q_{p-6}	Piaski zastolskowe na łąkach warwowych
Q_{p-7}	Łąki i mułki warwowe

Zgodnie z wydzieleniami niniejszej mapy podłoże terenu inwestycji budują:

- ${}^bQ_{p3}^2$ – iły i mułki warwowe, ${}^{fi}Q_{p3}^2$ – piaski zastoiskowe na łąkach, ${}^{gs}Q_{p3}^2$ – piaski i żwiry akumulacji szczelinowej oraz ${}^gQ_{p3}^2$ – gliny zwałowe wieku transgresji zlodowacenia Warty, są to grunty występujące na całym terenie badań, na powierzchni bądź pod przykryciem osadów młodszych,
- w okresie schyłkowym tego zlodowacenia osadziły się ${}^{f/g}Q_{p3}^2$ – piaski rzeczne na glinach zwałowych oraz ${}^fQ_{p3}^2$ – piaski rzeczne i wodnolodowcowe, występujące w centralnej i wschodniej części terenu,
- ${}^fQ_{p3}^{2-3}$ piaski i mułki rzeczne interstadiału Bugo-Narwi są kolejnym wydzieleniem geologicznym występujące na całym dokumentowanym terenie,
- najmłodsze osady to holoceny hQ_h – piaski humusowe i mułki oraz nQ_h – piaski humusowe i namuły den dolinnych i starorzeczy (podścielone piaskami rzecznyymi), które także mogą występować na całym badanym terenie,
- Należy zaznaczyć, iż nie wszystkie w/w wydzielenia geologiczne są obecne na danym, odcinku drogi.
- Mapa przedstawia zgeneralizowany obraz budowy geologicznej, stąd przeprowadzono w/w prace terenowe w celu uszczegółowienia i prezentacji następstw poszczególnych wydzieleni geologicznych (a w następstwie warstw geotechnicznych).

W miejscu projektowanej inwestycji panują proste warunki gruntowe – charakteryzujące się równoległym do powierzchni terenu występowaniem warstw geologicznych oraz obecnością zwierciadła jednego poziomu wodonośnego. Z uwagi na specyfikę terenu (akumulacja rzeczna) nawiercone warstwy gruntowe wykazują oboczne zazębienie się (nie stanowią jednego genetycznie poziomu), stąd też warunki posadowienia nie są jednorodne dla całego pasa drogi. Do naturalnego zróżnicowania lateralnego zalegania poszczególnych warstw gruntowych dochodzi także antropogeniczne przekształcenie warstw przypowierzchniowych – z racji punktowego systemu badań, rozciągłość gruntów antropogenicznych (nasypów niekontrolowanych) w pasie projektowanej drogi nie jest znana.

3.2. Warunki hydrogeologiczne.

W bezpośrednim sąsiedztwie analizowanego przebiegu projektowanego odcinka ul. Cyraneczki, od strony północnej przebiega dolina/rów Jezioroki, stanowiący bazę drenażu dla wód podziemnych.

W wyniku przeprowadzonych prac polowych w 5 otworach badawczych zmierzono poziom zwierciadła wód pierwszej warstwy wodonośnej. Zwierciadło wód na charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości 0,7 (otw.1. - zwierciadło zawieszone na zaglinionych wstawkach w obrębie gruntów nasypowych) oraz na głębokości 1,3-1,7 m, występując w obrębie piaszczystej warstwy wodonośnej (otw.2-5). Określony poziom wód gruntowych jest aktualny na dzień przeprowadzenia badań i jest silnie uzależniony od opadów/roztopów i bazy drenażu.

Opady deszczu, czy też wiosenne roztopy mogą spowodować utrzymywanie się wody zawieszanej na gruntach spoistych lub powodować rozmakanie gruntów spoistych w dnie wykopu/korytowania.

4. Właściwości fizyko – mechaniczne gruntów.

4.1. Metody wyznaczania parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne dla poszczególnych warstw określono na podstawie normy PN – 81/B – 03020.

Występujące w profilu geologicznym grunty podzielono na warstwy geotechniczne przyjmując jako kryterium podziału genezę, wykształcenie litologiczne oraz cechy fizyczno – mechaniczne. Za cechę wiodącą występujących tu gruntów sypkich przyjęto stopień zagęszczenia I_D , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności I_L . Parametry te ustalono metodą A na podstawie wyników przeprowadzonych badań polowych sondą DPM – grunty sypkie, oraz na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym i ścinarką obrotową – grunty spoiste.

Pozostałe parametry gruntów, tj. wilgotność naturalną w_n , gęstość objętościową ρ_o , kąt tarcia wewnętrznego $\phi^{(n)}$, spójność gruntu $c_u^{(n)}$, edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)}$, moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)}$, metodą „B” z tabel i wykresów zależności zgodnie z normą PN-81/B-03020 i literaturą fachową oraz specjalistycznym oprogramowaniem.

4.2. Charakterystyka wydzielen geotechnicznych.

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu, przeznaczonego pod projektowany pas drogowy, do głębokości stwierdzonej pięcioma otworami badawczymi udokumentowano utwory czwartorzędowe zlodowacenia Warty, utwory interstadialne oraz grunty wieku holocenińskiego związane z aktywnością rzeki Jeziorki oraz utwory współczesne poziomu glebowego i antropogeniczne. Tą niejednorodność, szczególnie rozprzestrzenienia lateralnego, należy uwzględnić w procesie projektowania.

Wyróżniono:

- *Utwory współczesne* – gleby piaszczyste na powierzchni (otw. 4 i 5) bądź piaski humusowe i laminy namulów stanowiące część mięjszego pakietu nasypów niekontrolowanych (otw. 1) bądź też nasypy z kruszyw (otw. 2 i 3).
- *Utwory piaszczyste holoceniskie i glacialne, nierozdzielone* - są reprezentowane przez mięjsze pakiety piaszczyste występujące pod przykryciem gleby lub nasypu i do głębokości wierceń (otw. 1, 3, 5) oraz do stropu glin (otw. 2 i 4), jako warstwa jednorodna lub rozdzielona wstawką gliny. Są to piaski różnej granulacji, w przewadze średnioziarniste.
- *Utwory plejstoceniskie* - reprezentują je grunty spoiste w postaci glin zwałowych, piaszczystych, nawierconych w otworze nr 2 i 4 w części spągowej lub w otworze 3 jako wstawka w obrębie gruntów niespoistych.

Na podstawie robót i badań terenowych, zgodnie z zaleceniem PN 81/B-03020 w/w grunty budujące podłoże budowlane na dokumentowanym terenie, do głębokości wierceń zgrupowano w następujące warstwy geotechniczne:

Grunty nasypowe

Stanowią ją nasypy niekontrolowane stwierdzone w otw. 1 jako niekontrolowany nasyp piaszczysty z humusem, otoczkami i żużlem o miąższości 1,0 m. Ze względu na skład i genezę grunty te określono jako niekontrolowane i wydzielono w warstwie:

WARSTWA 0 – nasyp niekontrolowany, piaszczysty (piasek średni/gruby, lokalnie zagliniony) z humusem, otoczkami, gruzem i żużlem. Obecność tej warstwy stwierdzono w otw. 1 bezpośrednio od powierzchni do gł. 1 m ppt.

Stwierdzono także nasypy drogowe z kruszywa w otworach 2 i 3, lecz jako lokalnie występujące, wykorzystywane jako krótkie odcinki dróg lub podjazdy do posesji uznano je także jako nasypy niekontrolowane.

Grunty niespoiste, rzeczne i wodnolodowcowe:

Występują bezpośrednio pod warstwą gleby bądź pod nasypami niekontrolowanymi od głębokości 1,0 m ppt. 9otw.1) i nasypem drogowym (otw.2) i sięgają do głębokości wierceń lub stropu glin zwałowych. Wykształcone są w postaci piasków drobnych, piasków średnich i grubych. Grunty niespoiste zgrupowano w WARSTWIE I, charakteryzującej się dobrymi parametrami nośności. Przeprowadzone badanie sondą średnią DPL-10 wykazało niewielkie zróżnicowanie parametrów nośności dla poszczególnych warstw piaszczystych – wartość stopnia zagęszczenia I_D wahała się w granicach od 0,53 do 0,66, a więc są to warstwy w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym. Z uwagi na powyższe wyróżniono:

WARSTWA I – średniozagęszczone i zagęszczone piaski rzeczne i wodnolodowcowe różnej granulacji o $I_D = 0,53$ (przyjęto wartość najmniej korzystną), niewysadzinowe (G1).

Grunty spoiste, lodowcowe:

Występują w postaci jednorodnej warstwy glin zwałowych występujących bezpośrednio pod nakładem gruntów piaszczystych lub w ich obrębie. Są to gliny o dobrych właściwościach nośności, piaszczyste lokalnie ze żwirkiem. Zgodnie z normą PN 81/B-03020 grunty te zaliczono do grupy geologicznej konsolidacji „B” i przedstawiono jako:

WARSTWĘ II – gliny lodowcowe, grunty wysadzinowe (G4), w zależności od stopnia plastyczności wyróżniono podwarstwy:

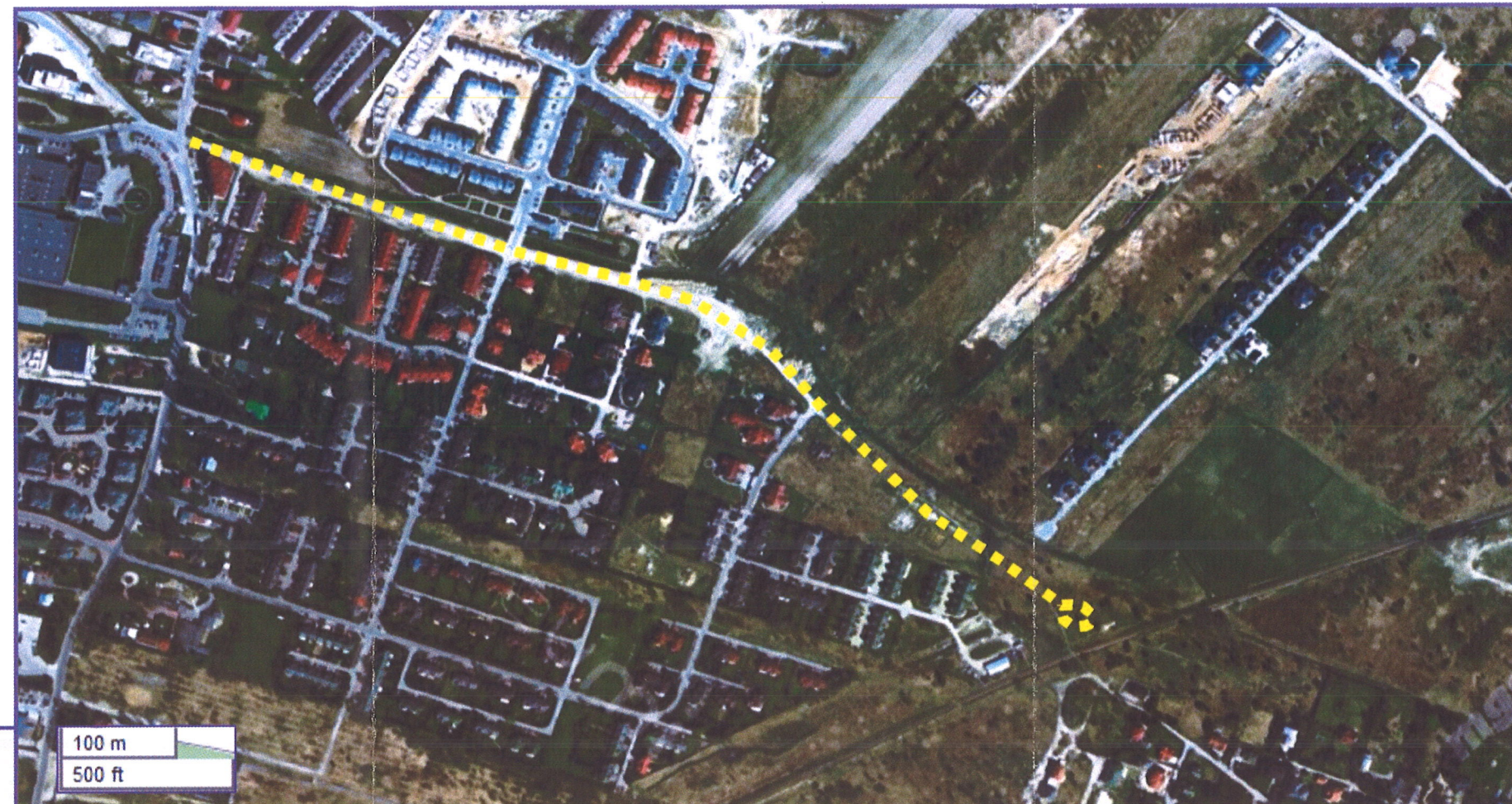
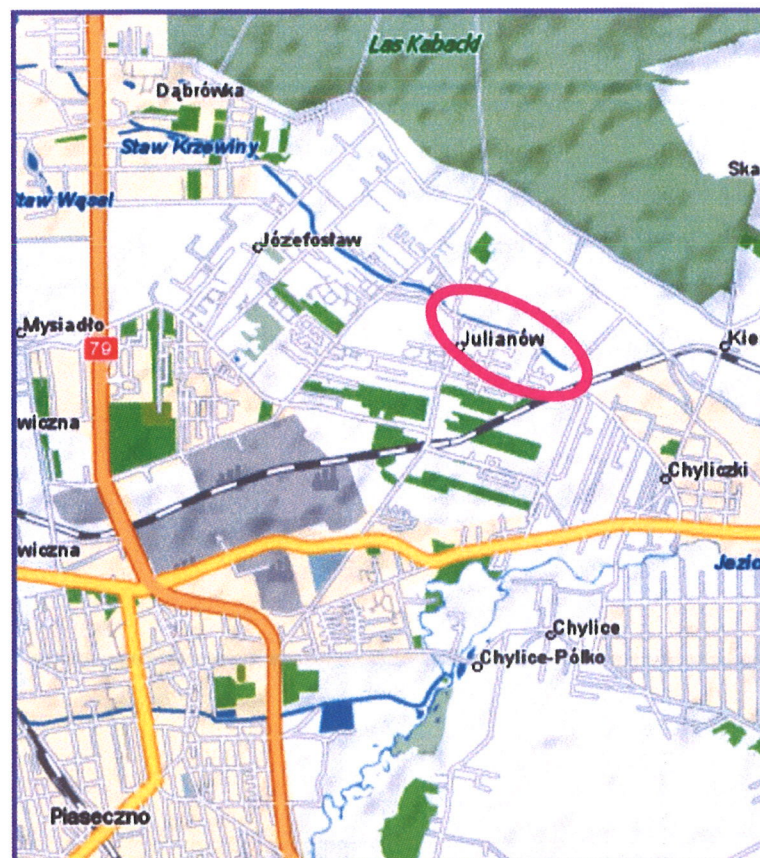
- Warstwa II_a, w stanie plastycznym, w, $I_L = 0,35$ (stropowa warstwa w otw.4)
- Warstwa II_b, w stanie twardoplastycznym, mw, $I_L = 0,05-0,10$ (otwory 2, 3 i spągowa warstwa w otw. 4)

5. Podsumowanie

1. W podłożu projektowanego pasa ul. Cyraneczki, występujące pod warstwą gleby lub pod nasypem niekontrolowanym lub drogowym grunty rodzime zgrupowano w dwu warstwach geotechnicznych. Zestawienie dokonanego podziału wraz z geotechnicznymi parametrami charakterystycznymi przedstawiono w tabeli 1 (dla wszystkich odcinków łącznie).
2. Podłoże gruntowe projektowanej inwestycji charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.
3. Na opiniowanym terenie występują grunty nośne niespoiste, w stanie średniozagęszczonym (piaski) i grunty spoiste (gliny zwałowe) w stanie twardoplastycznym i lokalnie plastycznym.
4. Na rozpatrywanym terenie istnieje tendencja do gromadzenia się wód opadowych, szczególnie w strefach występowania w podłożu jednolitych warstw gruntów spoistych lub w obrębie nasypów. Zwierciadło poziomu nawierconego i zmierzono na głębokości od 0,7 m ppt. (zwierciadło zawieszone) i 1,3-1,7 m ppt. – zwierciadło w stanie naturalnym uzależnione od bazy drenażu Jeziorki.
5. W jednym otworze (nr.1.) stwierdzono występowanie przypowierzchniowych, mięjszych utworów nasypowych, o anizotropicznych właściwościach nośności. Zwyczajowo są to grunty nienośne przeznaczone do usunięcia. Można rozważyć - w odniesieniu do przewidywanej obliczeniowej nośności pasa jezdni – polepszenie właściwości nasypu poprzez zagęszczenie z jednoczesnym wbudowaniem kruszywa łamanego. ta. W pozostałych otworach nawiercono nasypy kontrolowane (nr.2-3.) i warstwę gleby (nr.4-5). Ostateczna decyzja co do przyjętych rozwiązań należy do Projektanta.
6. Rodzaj występujących w podłożu gruntów, głębokość występowania zwierciadła wód gruntowych, układ i rozprzestrzenienie przestrzenne poszczególnych warstw geotechnicznych przedstawiono na kartach otworów /zał. 3/ i kartach sondowań DPL /zał. 4./ a zestawienie dokonanego podziału wraz z geotechnicznymi parametrami charakterystycznymi zostało podane w tabeli 1.

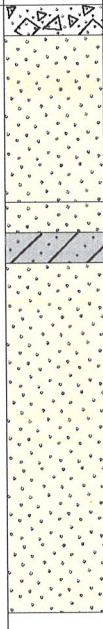
Tab.1. Parametry charakterystyczne warstw geotechnicznych

Objaśnienia			Parametry geotechniczne wg PN-81/B-03020, PN-86/B-02480 i EN-PN 1997									
Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji	I_p	I_L	Gęstość objętościowa [Mg/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°)	Spójność c (°) [kPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 [MPa]	Moduł ścisłości pierwotnej M_0 [MPa]	Współczynniki nośności - obliczeniowe		
										N_b	N_c	N_d
"O"	nN	n.d	-	-	-	-	-	-	-	Grunty słabonośne antropogeniczne, piaszczyste z gruzem i żużlem – zmienne – do usunięcia lub wzmocnienia		
I	Pp/Pd/Ps/Pr+Żw	-	0,46-0,53	-	1,70	32,7-33,2	-	74,5-84,1	88,2-99,7	16,4-20,6	-	6,42-8,85
IIa	Gπ/G/Gp	B	-	0,35-0,40	2,05	12,4-11,6	11,9-10,6	14,8-13,4	21,2-19,2	2,63-2,47	8,41-8,34	0,24-0,19
IIb	Gp		-	0,05-0,22	2,20	17,2-14,5	25,5-16,3	29,5-19,6	42,228,1	3,94-3,26	10,98-9,81	0,590,39
III	Gπ, geneza mada	C	-	0,35	2,00	12,4	11,9	14,8	21,2	2,63	8,41	0,24

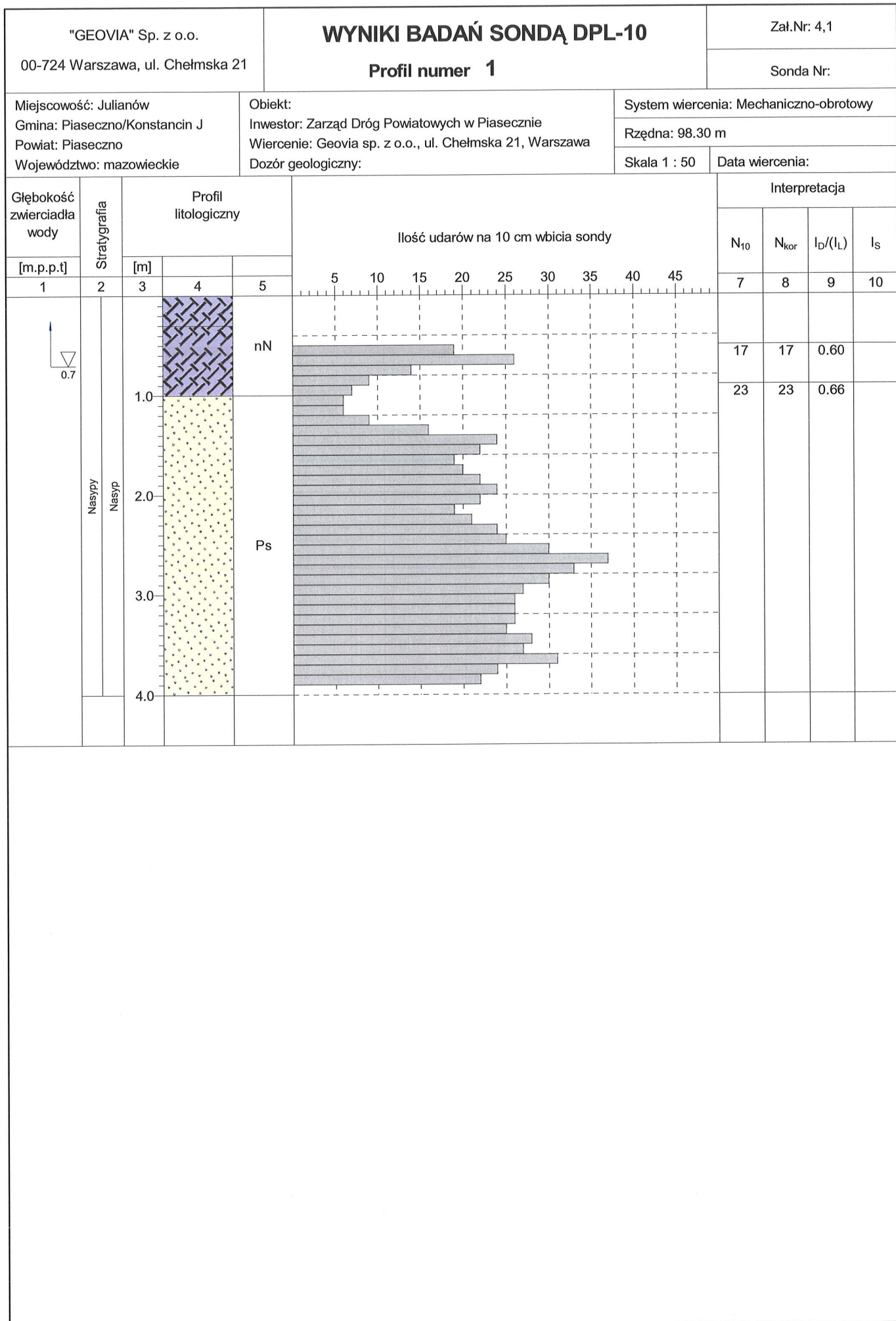


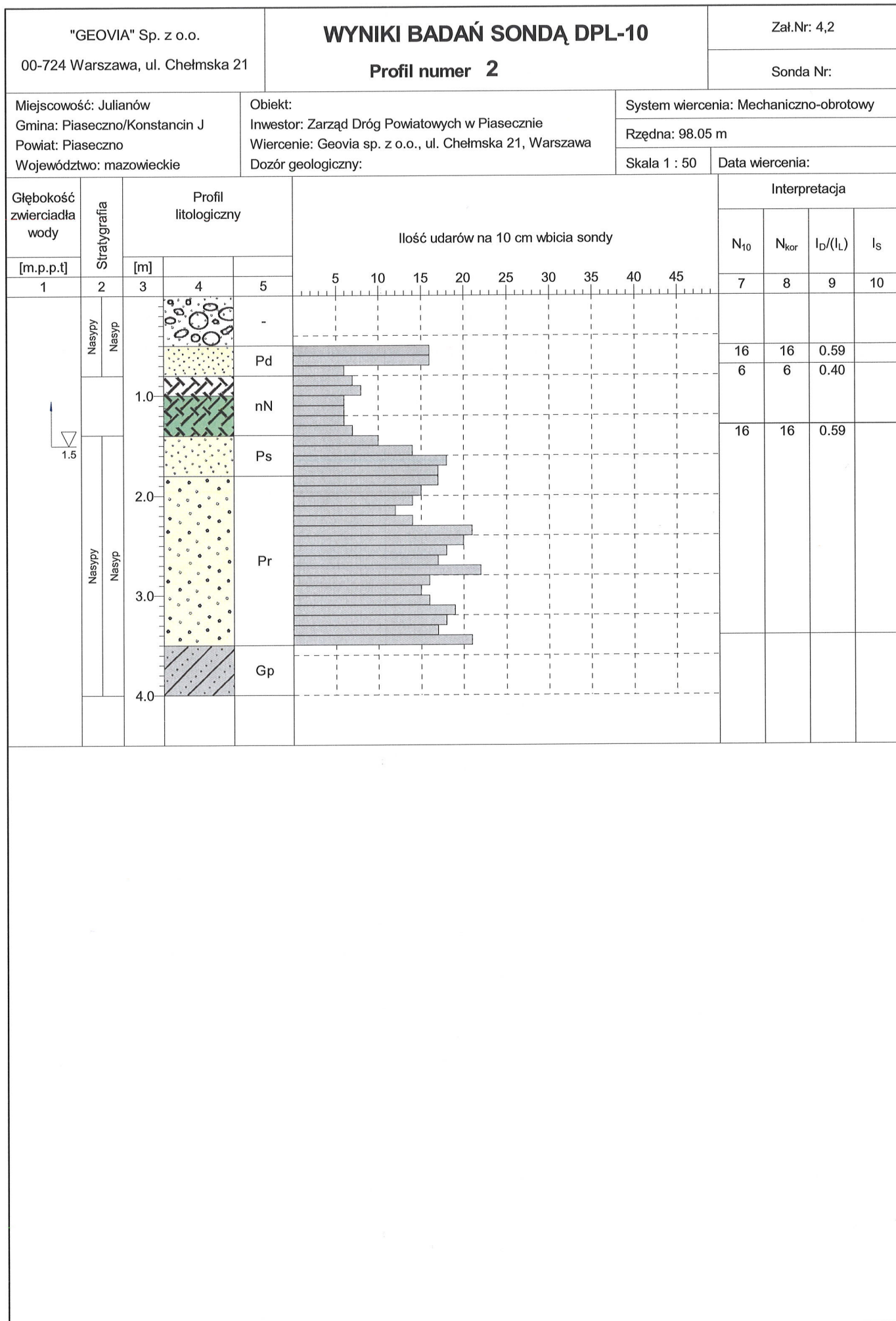
Załącznik 1. Mapa lokalizacji badań

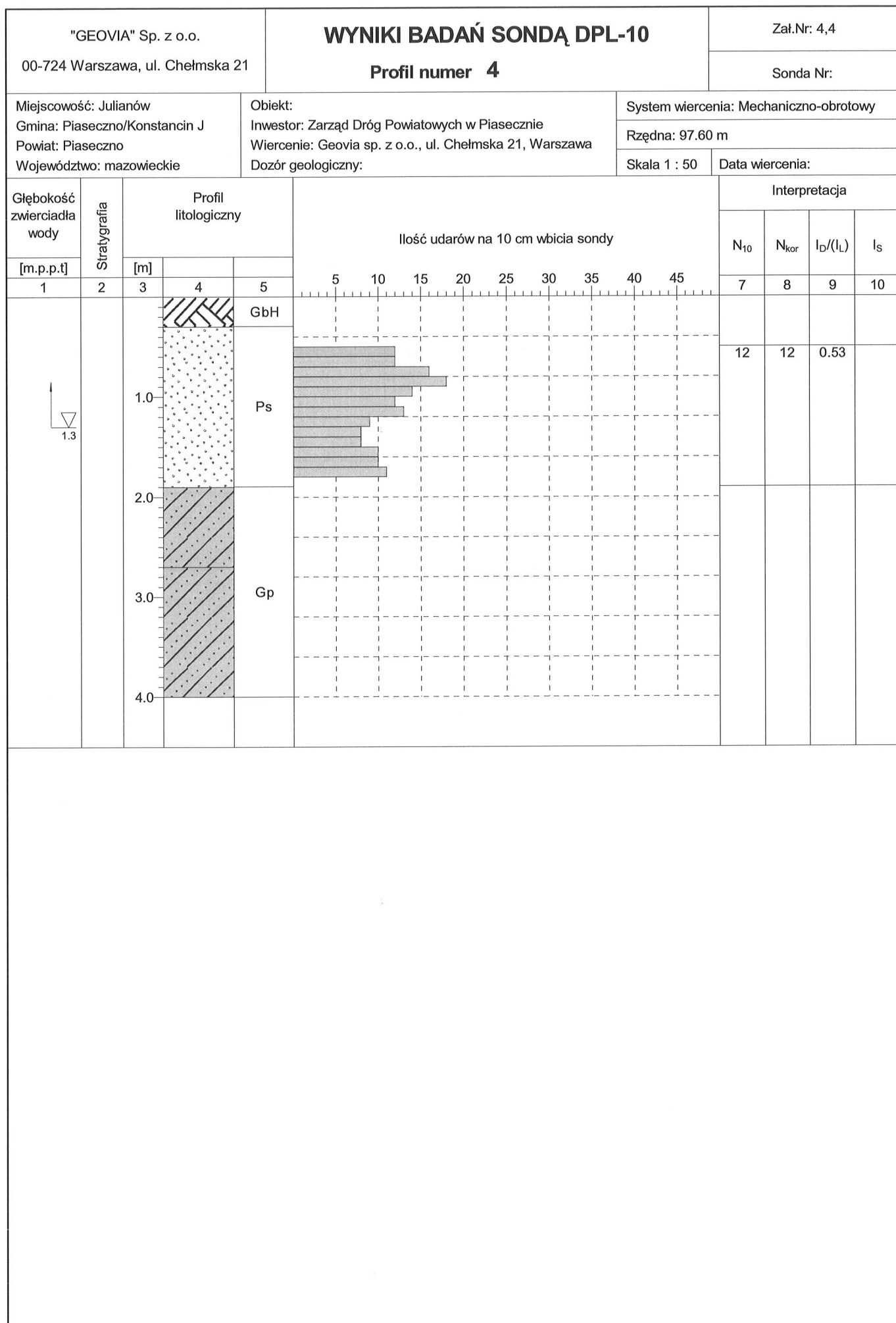
GEOVIA Sp. z o.o.		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1					Zał.Nr: 3.1			
							Wiertnica: H16p			
Powiat: Piaseczno Województwo: mazowieckie		Zlecieniodawca: Zarząd Dróg Powiatowych w Piasecznie Wiercenie: Geovia sp. z o.o., ul. Chelmska 21, Warszawa Nadzorował: Kartę opracował:					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy			
							Rzędna: 98.30 m			
							Skala 1 : 50		Data wiercenia:	
	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m]		[m]	[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0.7	0.7	Nasyp Nasyp	1.0 2.0 3.0 4.0			nasyp niekontrolowany (piasek średni z humusem, otoczkami, żużlem), szary	nN	"O"		
				1.00	piasek średni na granicy piasku grubego, brązowy	Ps/Pr	I	nw	zg	
				4.00						

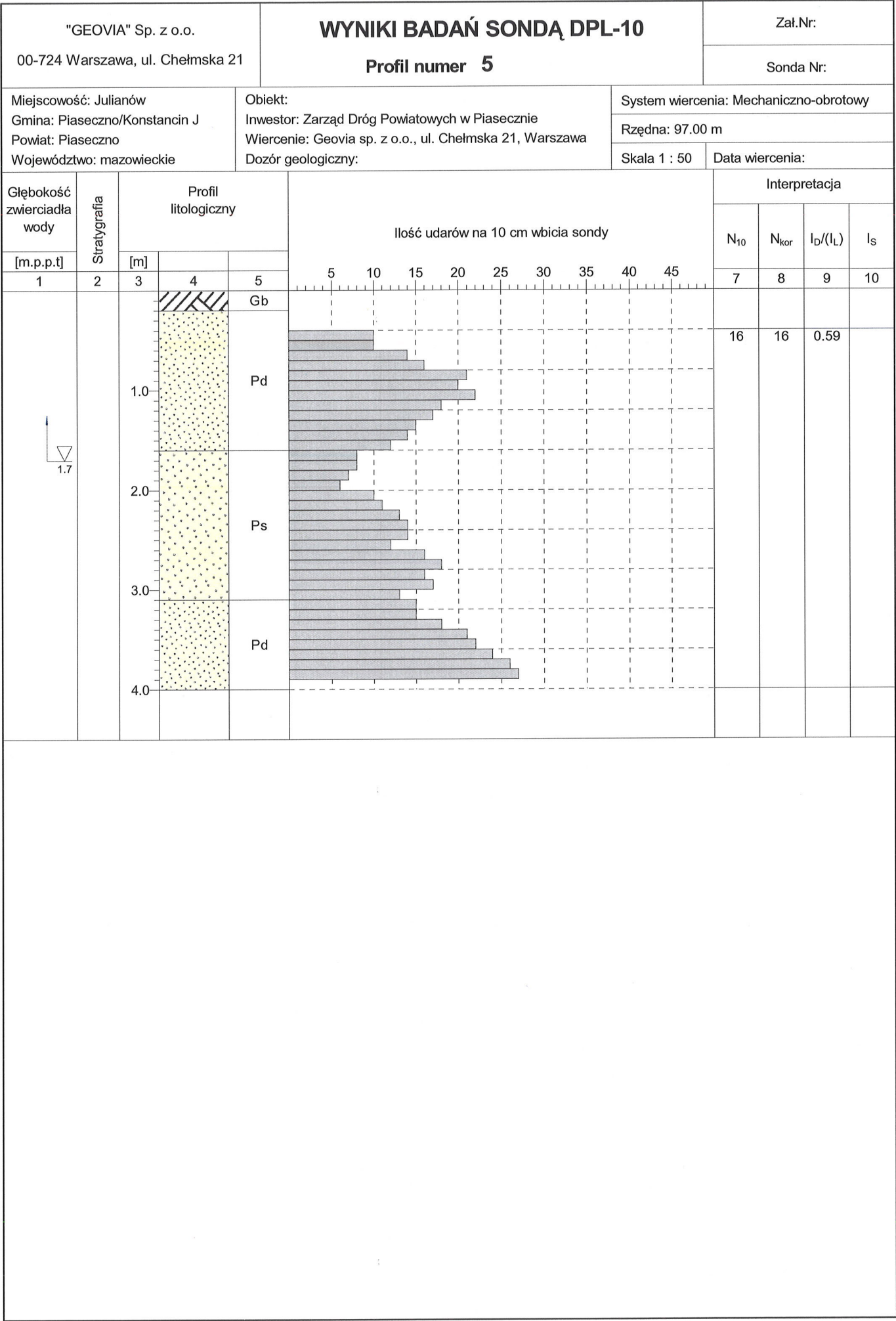
 GEOVIA Sp. z o.o.			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 3					Zał.Nr: 3.3		
								Wiertnica: H16p		
Powiat: Piaseczno Województwo: mazowieckie			Zleceńodawca: Zarząd Dróg Powiatowych w Piasecznie Wiercenie: Geovia sp. z o.o., ul. Chelmska 21, Warszawa Nadzorował: Kartę opracował:			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy				
						Rzędna: 97.85 m				
						Skala 1 : 50		Data wiercenia:		
	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m]		[m]	[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				0.20	podbudowa z kruszywa łamanego betonowego, szara piasek średni z domieszką pospółki, brązowy	- Ps+Po	- I	mw nw	szg	
		1.30	piasek średni, ciemnoszary z domieszką humusu	Ps (+ HH)		nw				
		1.50	glina piaszczysta, stalowoszara	Gp	IIb	mw	tpl			
		1.70	piasek średni, szary							
		2.0								
		3.0								
	4.0			4.00						

<









OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI ZASTOSOWANYCH W OPRACOWANIU

Grunty mineralne

nieskaliste (rodzime)

KW żwirzelina
KWg żwirzelina gliniasta
KO otoczaki

kamieniste

Ż żwir

Żg żwir gliniasty

Po pospółka

Pog pospółka gliniasta

gruboziarniste

Pr piasek gruby

Ps piasek średni

Pd piasek drobny

Pπ piasek pyłasty

drobnoziarniste niespoiste

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 pylasty

drobnoziarniste spoiste

Grunty nasypowe

nB nasyp budowlany

nN nasyp niebudowlany

Żu żuzle

Grunty skaliste

ST skała twarda

SM skała miękka

Łp łupek

İlp iłłupek

Pc piaskowiec

Grunty organiczne

(rodzime)

H grunty próchnicze

Nmp namuły piaszczyste

Nmg namuły gliniaste

Gy gyty

T torfy

WB węgle brunatne

Grunty poza normą

Kj kreda jeziora

Znaki dodatkowe

dotyczące opisu gruntu

+ domieszki

// przewarstwienia, wkładki

/ pogranicze innego gruntu

() określenia uzupełniające

dotyczące składu gruntu

Opróbowanie otworu

• próbka o zachowanej strukturze (NNS)

• próbka o zachowanej wilgotności (NW)

• próbka wody gruntowej (WG)

Oznaczenie wody w

wierceniu

grunt suchy lub mało wilgotny

grunt wilgotny

grunt mokry

grunt nawodniony

piezometryczny poziom wody ustalony

w czasie wiercenia i rzędna

nawiercony poziom wody

sączenie wody

otwór suchy

Oznaczenie rodzaju badań

sondowań

• penetrometr tłoczkowy (PP)

• ścinarka obrotowa (TV)

• sonda cylindryczna (SPT)

• sonda obrotowa (VT)

rodzaj sondowania i strefa przebadana

sondą

SD-10 - lekką wbijaną

Inne oznaczenia

5 numer wiercenia

122,3 rzędna wylotu otworu

(IIC)

Numer warstwy geotechnicznej

podstawowe granice litologiczno-

stratygraficzne

zawg zwierciadło wody gruntowej z okresu

wierceń

Stan gruntów sybkich

In ∴ luźny

l_s < 0,33

szg ∘ średnio zagęszczony

0,33 < l_s ≤ 0,67

zg ∘ zagęszczony

0,67 < l_s ≤ 0,80

bzg ⊕ bardzo zagęszczony

l_s > 0,80

Stan gruntów spoistych

zw ∅ zwarty

l_s < 0

pzw ∘ półzwarty

l_s < 0

tpł • twardoplastyczny

0 < l_s < 0,25

pl • plastyczny

0,25 < l_s < 0,50

mpl • miękkoplastyczny

0,50 < l_s < 1,00

pl • płynny

l_s > 1,00

Wilgotność gruntu

s grunt suchy

mw grunt mało wilgotny

w grunt wilgotny

nw grunt nawodniony