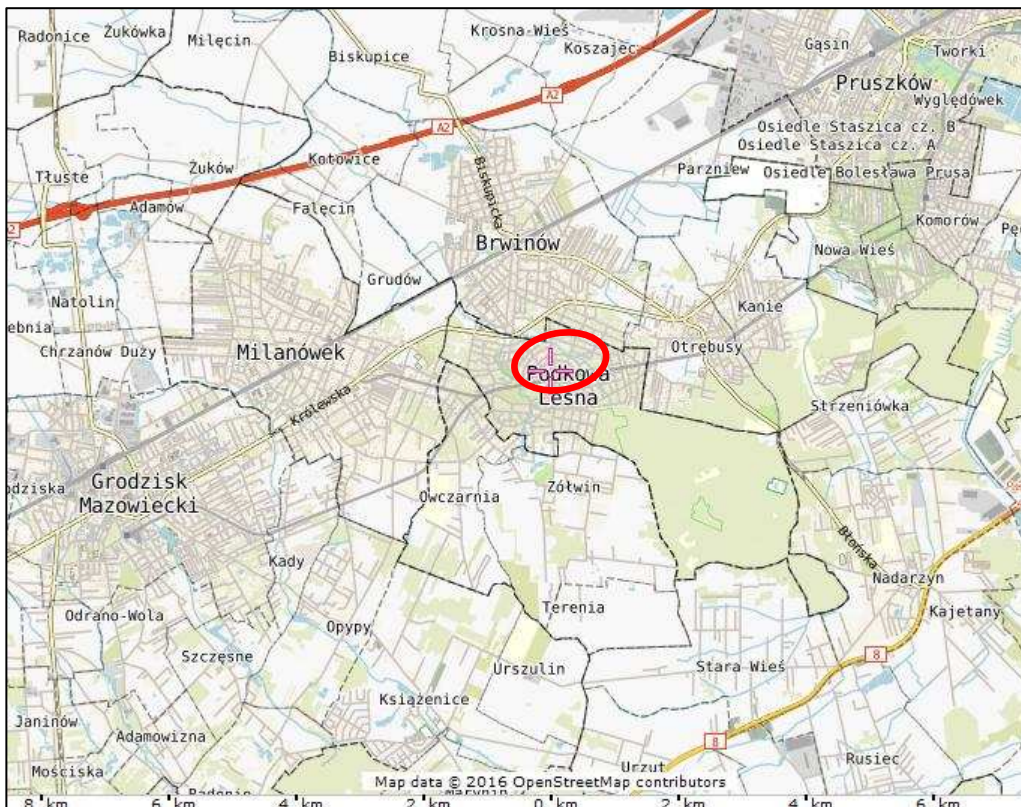


Opinia geotechniczna

w celu przebudowy dróg w mieście Podkowa Leśna - zadanie II



Opracował:

Dariusz Luks
upr. geol. VII-1727

Dariusz Luks
GEO-DAR
mgr Dariusz Luks
ul. Wojciechowskiego 40/115
02-495 Warszawa
NIP: 7971119954, REGON: 360081608

Warszawa, listopad 2016 r.

GEO-DAR Warszawa

ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa

Spis treści:

1. Wstęp.....	3
2. Cel badań	4
3. Położenie terenu badań i zakres prac	4
4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna.....	5
5. Warunki wodno-gruntowe	5
6. Wnioski	9

Załączniki wykonane w ramach niniejszej dokumentacji:

- 1 - mapa pogładowa
- 2.1-2 - mapa dokumentacyjna
- 3 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych
- 4.1-7 - karty otworów
- 5.1-3 - przekrój geotechniczny

1. Wstęp

Opinię geotechniczną opracowano w celu wykonania dokumentacji projektowej dla przebudowy dróg, w miejscowości Podkowa Leśna.

Dokumentacja powstała na zlecenie Biura Projektowego „D-9” Krzysztof Nadany, z siedzibą przy ul. Giermków 55/1, 04-491 Warszawa. Zamawiającym jest Miasto Podkowa Leśna, z siedzibą w miejscowości Podkowa Leśna, ul. Akacyjowa 39/41, 05-807 Podkowa Leśna.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Przy sporządzaniu dokumentacji korzystano z niżej wymienionych materiałów:

- PN-86/B-02480
„Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”
- PN-B-02479:1998
„Geotechnika - Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne”
- PN-B-04452:2002
„Geotechnika. Badania polowe”
- PN-S-02205:1998
„Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”
- PN-81-B-03020
„Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednio budowli – Obliczenia statyczne i projektowane,,
- PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2
- Kondracki J., 2000r, „Geografia regionalna Polski”. Wydawnictwa PWN
- Lewinowski Cz., 1980 „Wymiarowanie podatnych nawierzchni drogowych” Wydawnictwa PWN

Dokumentacje wykonano w 2 egzemplarzach.

2. Cel badań

Celem badań jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych i określenie przydatności podłoża gruntowego dla projektowanej przebudowy dróg w Podkowie Leśnej, w powiecie grodziskim. Ulice objęte badaniami to:

- ❖ Ulica Sarnia
- ❖ Ulica Błońska
- ❖ Ulica Helenowska

Jednocześnie wykonywane były badania geologiczne dla niżej wymienionych ulic z zadania nr I:

- ❖ Ulica Kukułek
- ❖ Ulica Wróbla
- ❖ Ulica Szpaków
- ❖ Ulica Warszawska

3. Położenie terenu badań i zakres prac

Teren badań zlokalizowany jest w województwie mazowieckim, w powiecie grodziskim, na terenie gminy Podkowa Leśna. Podłoże zbudowane jest z gruntów pochodzenia czwartorzędowego. Teren badań położony jest w obrębie mezoregionu zwanego Równiną Łowicko-Błońską.

W sąsiedztwie przebudowywanej drogi ogólnie dominuje zabudowa jednorodzinna.

Na zlecenie Projektanta, dla trasy, zaplanowano wykonanie wierceń w liczbie 14 sztuk. Określona głębokość wierceń wynosiła 3,0m p.p.t. Otwory trasowe zlokalizowane były w koronie drogi.

W niektórych przypadkach otwory mogły zostać przegłębione z racji występowania gruntów nienośnych/słabonośnych lub ewentualnie przesunięte. Wiercenia były wykonywane ręcznie.

Ogólne położenie otworów dla zadania nr II zamieszczono na mapie poglądowej w załączniku nr 1, gdzie pokazano przykładowe zastosowanie metod GIS w geologii. Rzędne otworów przyjęto wg mapy otrzymanej od Projektanta. Dokładną lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000, w załączniku nr 2.1-2.

4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna

Powierzchnia terenu jest równa. Nawierzchnia ulic jest głównie gruntowa. Teren prac zbudowany jest głównie z gruntów niespoistych. Grunty opisano na podstawie polowych badań makroskopowych, na bieżąco określając rodzaj, wilgotność, barwę i stan gruntu oraz głębokości zalegania poszczególnych gruntów. Podczas prac starano się jak najdokładniej określić warunki wodno-gruntowe.

Wierzchnie grunty nasypowe składają się przeważnie z usypanego gruzu, miejscami z tłuczni lub destruktu asfaltowego. Przemieszane są one z gruntami piaszczystymi humusowymi.

Subiektywnie można przyjąć, że grunty nasypowe są przeważnie w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym. Rodzime grunty niespoiste były w stanie średniozagęszczonym. Rodzime grunty spoiste były w stanie plastycznym. Łącznie dla tematu wykonano ok.42 metry wierceń.

Poziom wody w otworach nawiercony był na głębokości 2,0-2,7m p.p.t., w postaci zwierciadła swobodnego.

Wyniki wykonanych wierceń geologicznych przedstawiono w kartach otworów, które zamieszczono w załączniku nr 4.1-7. Przekroje geotechniczne zostały pokazane w załączniku nr 5.1-3. W załączniku nr 3 przedstawiono symbole i znaki użyte w kartach i w przekrojach.

W obniżeniach terenu występują grunty zastoiskowe, deluwialne i grunty z zawartością cząstek organicznych. Przy projektowaniu budowy/przebudowy drogi trzeba zwrócić uwagę na warunki wodne.

5. Warunki wodno-gruntowe

W oparciu o otrzymane wyniki wierceń, rozpoznane grunty zakwalifikowano do **3** warstw geotechnicznych. Z podziału wyłączono, jeśli pojawiają się:

- nasypy niekontrolowane (na kartach i przekrojach oznaczone czerwonym kratkowaniem)
- glebę, grunty humusowe (na kartach i przekrojach nie zostały pokolorowane)
- torfy oprócz namulów i gytii (na kartach i przekrojach zostały pokolorowane)

Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych ustalono wykorzystując metodę „B” wg normy PN-81/B-03020:

Osady niespoiste:

To osady wieku czwartorzędowego, głównie plejstoceńskie, głównie o polodowcowej genezie. Grunty podzielono na:

warstwa Ia - to głównie piaski drobne i na pograniczu piasków pylistych, wilgotne i nawodnione, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D=0,4$. Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

warstwa Ib - głównie piaski drobne i pylaste, lokalnie pospółki, wilgotne i nawodnione, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D=0,5$. Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

Osady spoiste:

To głównie czwartorzędowe osady o charakterze polodowcowym, głównie deluwialnym. Grunty podzielono na:

warstwa II - to głównie piaski gliniaste w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,4$. Parametry przyjęto jak dla piasków gliniastych.

Tabela nr 1 przedstawia orientacyjne wartości współczynników filtracji dla poszczególnych gruntów.

Nazwa gruntu	Wartość współczynnika filtracji k (cm/s)
Żwir	$10 - 10^{-1}$
Piasek gruby i średni	$10^{-1} - 10^{-2}$
Piasek drobny	$10^{-2} - 10^{-3}$
Piasek pylisty	$10^{-3} - 10^{-4}$
Pyły	$10^{-4} - 10^{-6}$
Gliny	$10^{-6} - 10^{-8}$
Gliny zwięzłe	$10^{-7} - 10^{-9}$

Tab.1 Wartości współczynnika filtracji

Tabela nr 2 przedstawia podział gruntów na odpowiednie warstwy i zestawienie parametrów geotechnicznych dla poszczególnych gruntów.

Nr warstwy	Nazwa wiążącego gruntu	Stopień zagęszczenia I_D (-)	Stopień plastyczności I_L (-)	Stopień konsolidacji	X	Gęst. objętościowa ρ (t/m ³)	Wilgotność naturalna w_n (%)	Spójność c_u (kPa)	Kąt tarcia wewn. Φ (°)	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o (kPa)	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_o (kPa)
Ia	Pd	$I_D=0,4$				1,75 (1,9 dla nawodnionych)	16,0 (24,0 dla nawodnionych)		29,0	51200	38200
				*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9		
			/r/		1,6 (1,7 dla nawodnionych)	17,6 (26,0 dla nawodnionych)	26,1	46080	34380		
Ib	Pd	$I_D=0,5$				1,75 (1,9 dla nawodnionych)	16,0 (24,0 dla nawodnionych)		30,0	61900	46200
				*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9		
			/r/		1,6 (1,7 dla nawodnionych)	17,6 (26,0 dla nawodnionych)	27,0	55710	41580		
II	Pg		$I_L=0,4$	C		2,1	16,0	11,0	10,0	19200	13400
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,89	17,6	9,9	9,0	17280	12060

Tab. 2. Zestawienie parametrów geotechnicznych dla wywierconych gruntów

X/n/ - wartości charakterystyczne/normowe/parametrów geotechnicznych

* - współczynnik materiałowy

X/r/ - wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych

Normowe symbole skonsolidowania gruntów:

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

Tabela nr 3 służy do określenia wysadzinowości gruntów. W tabeli nr 4 przedstawiono orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu	-	<ul style="list-style-type: none"> • Rumosz niegliniasty • Żwir • Pospółka • Piasek gruby • Piasek średni • Piasek drobny • Żużel nierozpadowy 	<ul style="list-style-type: none"> • Piasek pylasty • Zwiertzelina gliniasta • Rumosz gliniasty • Żwir gliniasty • Pospółka gliniasta 	<p>Mało wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gлина piaszczysta zwięzła, gлина zwięzła, gлина pylasta zwięzła • Іł, іł piaszczysty, іł pylasty <p>Bardzo wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piasek gliniasty • Pył, pył piaszczysty • Gлина piaszczysta, gлина, gлина pylasta • Іł warwowy
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP	-	> 35	od 15 do 35	< 25

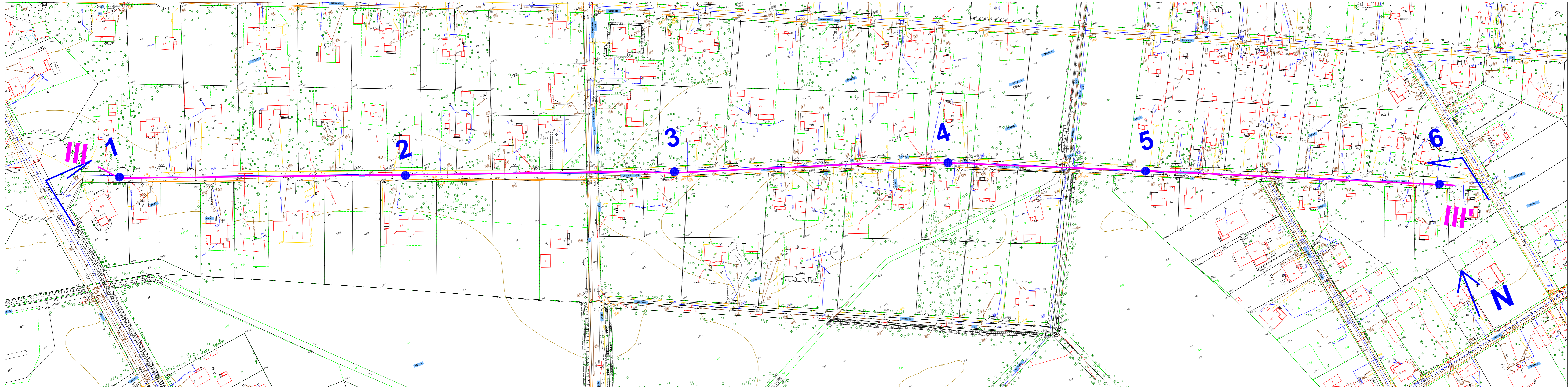
Tab. 3 Podział gruntów pod względem wysadzinowości.

Lp.	Nazwa i pochodzenie gruntu	CBR w %
1	Pospółki i żwiry oraz rumosze skaliste sytkie o wskaźniku piaskowym $WP > 30$	≥ 15
2	Piaski gruboziarniste o $WP > 30$	13 ÷ 14
3	Piaski średnioziarniste o $WP > 30$	12 ÷ 13
4	Piaski drobnoziarniste o $WP > 30$	10 ÷ 11
5	Piaski pylaste o $WP > 25$	9 ÷ 10
6	Rumosze gliniaste, żwiry gliniaste i pospółki gliniaste zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	7 ÷ 9
7	Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste itp., zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	5 ÷ 7
8	Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i іły zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokim zaleganiu zwierciadła wody gruntowej >2,0m i przy dobrym odwodnieniu	3 ÷ 5
9	Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i іły zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokości zalegania zwierciadła wody ≤2,0 m	2 ÷ 3
10	Grunty organiczne	≤ 2,0

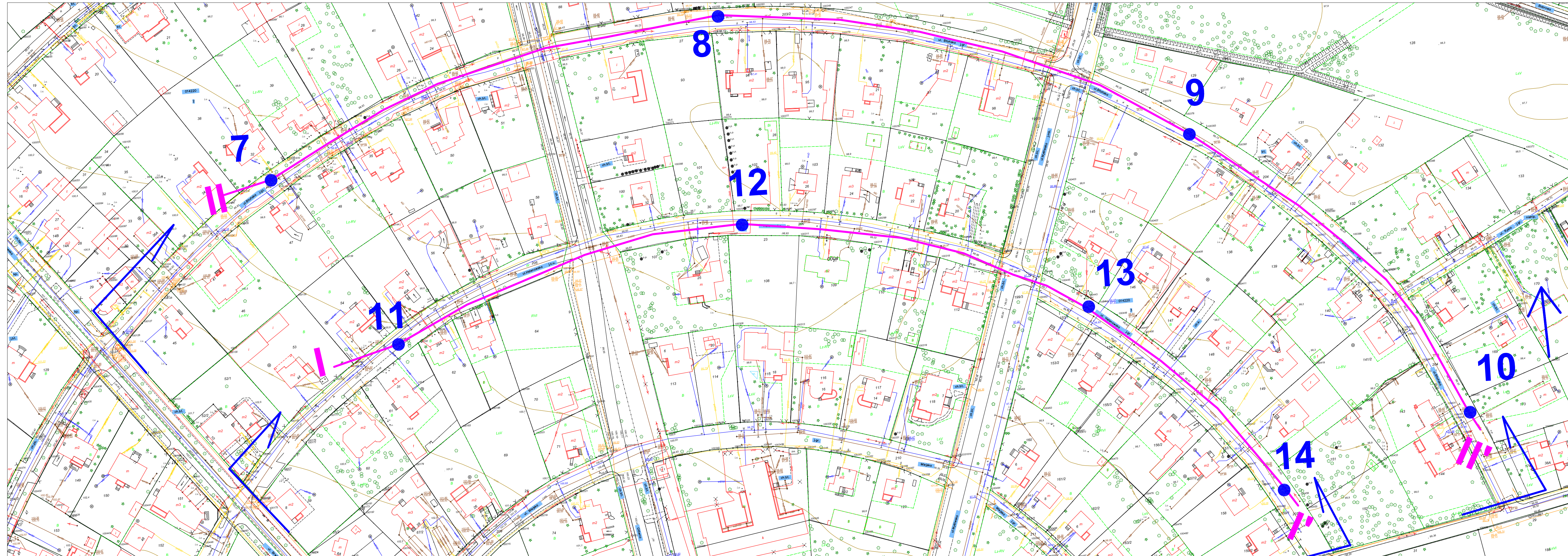
Tab. 4 Orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego

6. Wnioski

- W wykonanych otworach, nawiercone zwierciadło wody gruntowej jest w postaci zwierciadła swobodnego,
- Poziom wody nawiercony był na głębokości 2,0-2,7m p.p.t.,
- Zaobserwowany charakter warunków wodnych dotyczy okresu wykonywania badań i w różnych porach roku może się zmieniać, szczególnie w porach intensywniejszych opadów itp. Przy projektowaniu należy brać pod uwagę wyższy poziom wód gruntowych. Warunki wodne przedstawiono w kartach otworów, w załącznikach 4.1-7,
- Podłoże drogowe powinno być doprowadzone do klasy nośności G1, charakteryzującej się następującymi wartościami wtórnego modułu odkształcenia (E_2) oraz wskaźnika zagęszczenia (I_s):
 - dla KR1 oraz KR2 to: $E_2 \geq 100\text{MPa}$ i $I_s \geq 1,00$
 - dla KR3 oraz KR6 to: $E_2 \geq 120\text{MPa}$ i $I_s \geq 1,03$
- Drogę (bez obiektów) proponuje się zakwalifikować do pierwszej kategorii geotechnicznej. Ostateczną kategorię dla inwestycji określi Projektant,
- Według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, na terenie inwestycji przeważają proste warunki w podłożu samej drogi,
- W przypadku gruntów nienośnych i słabonośnych o ewentualnym sposobie wzmocnienia lub wymiany zadecyduje Projektant,
- Między otworami badawczymi miąższości gruntów mogą być różne, podobnie jak rodzaje gruntów,
- Podczas prac ziemnych należy chronić dno wykopu przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych,
- Nasypy budowlane należy wykonywać z pospółki piaszczysto-żwirowej,
- Podczas prac ziemnych zalecane jest wykonanie odbiorów geotechnicznych przez uprawnionego geologa,
- Strefa przemarzania wynosi 1,0 m.



LEGENDA:	1 • miejsce i numer otworu geotechnicznego	linia przekroju geotechnicznego																												
<table border="1"> <tr> <td>Investor:</td> <td>Miasto Podkowa Leśna ul. Akacjowa 39/41 05-807 Podkowa Leśna</td> <td>Zaciekądawca:</td> <td>Biurowo Projektowe "D-9" Krzysztof Nadarzyński ul. Cierników 55/1 04-491 Warszawa</td> </tr> <tr> <td>Nazwa zadania:</td> <td>Mapa dokumentacyjna</td> <td>Rodzaj opracowania:</td> <td>Opisna geotechniczna</td> </tr> <tr> <td>Temat:</td> <td colspan="3">Przebudowa dróg w mieście Podkowa Leśna - zadanie II</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Lokalizacja:</td> <td colspan="2">powiat grodziski, woj. mazowieckie</td> </tr> <tr> <td>Opracował:</td> <td>mgr Dariusz Łuk</td> <td>Skala:</td> <td>1:1000</td> </tr> <tr> <td>Podpis:</td> <td></td> <td>Zak. nr.:</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">Warszawa, listopad 2016</td> </tr> </table>			Investor:	Miasto Podkowa Leśna ul. Akacjowa 39/41 05-807 Podkowa Leśna	Zaciekądawca:	Biurowo Projektowe "D-9" Krzysztof Nadarzyński ul. Cierników 55/1 04-491 Warszawa	Nazwa zadania:	Mapa dokumentacyjna	Rodzaj opracowania:	Opisna geotechniczna	Temat:	Przebudowa dróg w mieście Podkowa Leśna - zadanie II			Lokalizacja:		powiat grodziski, woj. mazowieckie		Opracował:	mgr Dariusz Łuk	Skala:	1:1000	Podpis:		Zak. nr.:	2,1	Warszawa, listopad 2016			
Investor:	Miasto Podkowa Leśna ul. Akacjowa 39/41 05-807 Podkowa Leśna	Zaciekądawca:	Biurowo Projektowe "D-9" Krzysztof Nadarzyński ul. Cierników 55/1 04-491 Warszawa																											
Nazwa zadania:	Mapa dokumentacyjna	Rodzaj opracowania:	Opisna geotechniczna																											
Temat:	Przebudowa dróg w mieście Podkowa Leśna - zadanie II																													
Lokalizacja:		powiat grodziski, woj. mazowieckie																												
Opracował:	mgr Dariusz Łuk	Skala:	1:1000																											
Podpis:		Zak. nr.:	2,1																											
Warszawa, listopad 2016																														



LEGENDA: miejsce i numer otworu geotechnicznego linia przekroju geotechnicznego	Inwestor: Miasto Podkowa Leśna ul. Akacjowa 39/41 05-807 Podkowa Leśna	Zleceniodawca: Biuro Projektowe "D-9" Krzysztof Nadany ul. Giermków 55/1 04-491 Warszawa	
	Nazwa zalicznik: Mapa dokumentacyjna	Rodzaj opracowania: Opinia geotechniczna	Temat: Przebudowa dróg w mieście Podkowa Leśna - zadanie II
Lokalizacja: powiat grodziski, woj. mazowieckie	Opracował: mgr Dariusz Łukaj	Podpis: 	Skala: 1:1000
		Zł. nr: 2,2	Warszawa, listopad 2016

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW STOSOWANYCH W DOKUMENTACJACH BADAŃ PODŁOŻA

Grunty mineralne nieskaliste (rodzime)

KW zwierzelina
 KWg zwierzelina gliniasta
 KO otoczaki
 Ż żwir
 Żg żwir gliniasty
 Po pospółka
 Pog pospółka gliniasta

Pr piasek gruboziarnisty
 Ps piasek średnioziarnisty
 Pd piasek drobnoziarnisty
 Pπ piasek pylisty
 Pg piasek gliniasty
 Pp pył piaszczysty
 π pył
 Gp glina piaszczysta
 G glina
 Gπ glina pylasta
 Gpz glina piaszczysta zwięzła
 Gz glina zwięzła
 Grz glina pylasta zwięzła
 lp il piaszczysty
 l il
 lπ il pylasty

gruboziarniste
 drobnoziarniste
 zlamiste
 niespoiste

drobnoziarniste spoiste
 gruboziarniste spoiste

Grunty nasypowe

nB nasyp budowlany
 nN nasyp niebudowlany

Grunty skaliste

ST skała twarda
 SM skała miękka

Grunty organiczne (rodzime)

H grunty próchnicze
 Nmp namuły piaszczyste
 Nmg namuły gliniaste
 Gy gytie
 T torfy
 WB węgle brunatne

Grunty poza normą

Kj kreda jeziorna

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)

Inne oznaczenia

5 numer wiercenia
 122,3 rzędna wylotu otworu
 VI numer warstwy geotechnicznej
 podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
 z wgw zwierniaki wody gruntowej z okresu wierceń

Oznaczenie wody w wierceniu

grunt suchy lub mało wilgotny s /mw
 w grunt wilgotny
 m grunt mokry
 nw grunt nawodniony
 piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia i rzędna
 nawiercony poziom wody
 sączenie wody
 S otwór suchy

Stan gruntów sypkich

ln :: luźny $I_0 \leq 0,33$
 szg ⊙ średnio zagęszczony $0,33 < I_0 \leq 0,67$
 zg ⊕ zagęszczony $0,67 < I_0 \leq 0,80$
 bzg ⊕ bardzo zagęszczony $I_0 > 0,80$

Stan gruntów spoistych

zw ∅ zwarty $I_1 < 0$
 pzw ⊖ półzwarty $I_1 \leq 0$
 tpł • twardoplastyczny $0 < I_1 \leq 0,25$
 pl • plastyczny $0,25 < I_1 \leq 0,50$
 mpl • miękkoplastyczny $0,50 < I_1 \leq 1,00$
 pł • płynny $I_1 > 1,00$

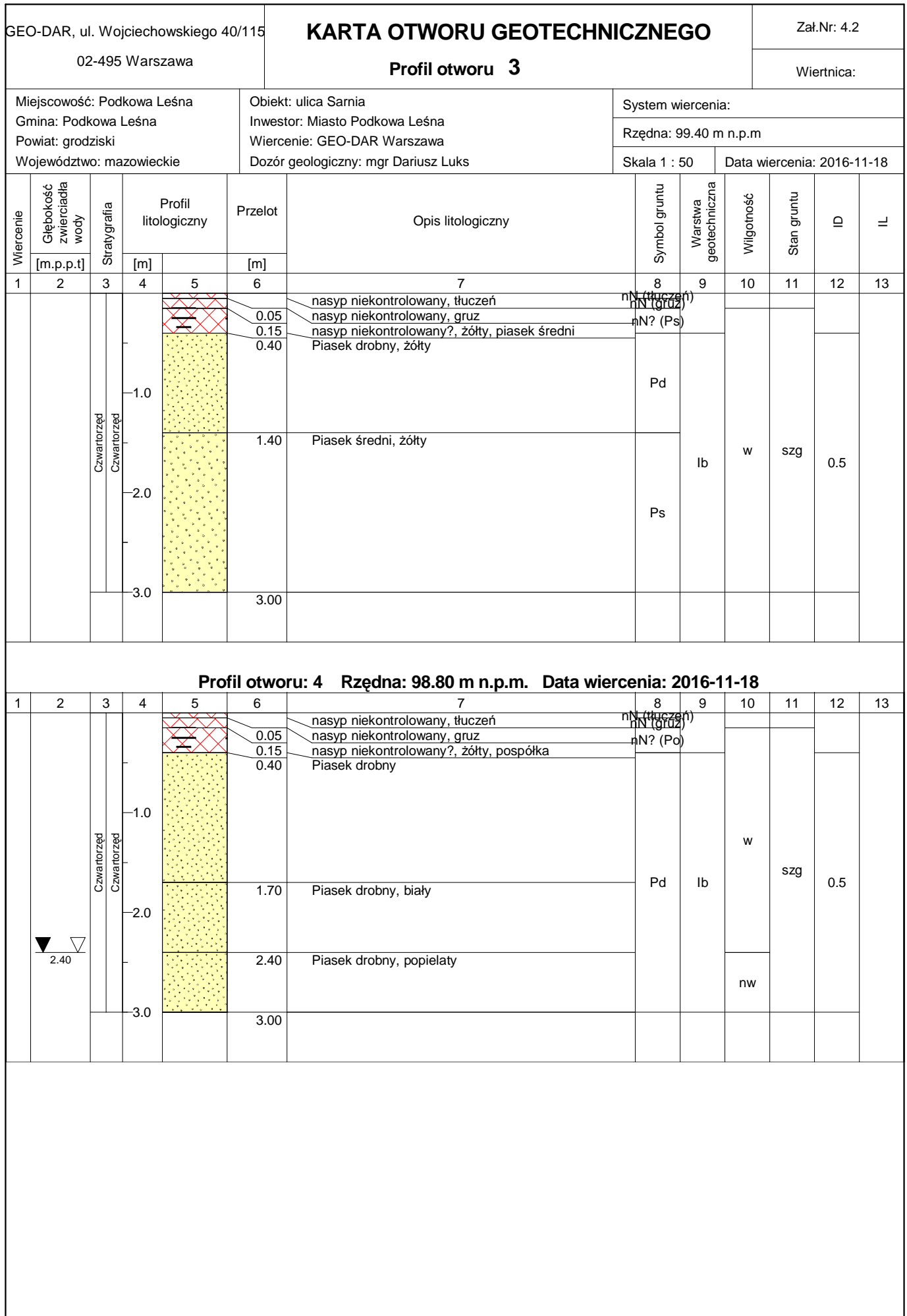
Wilgotność gruntu

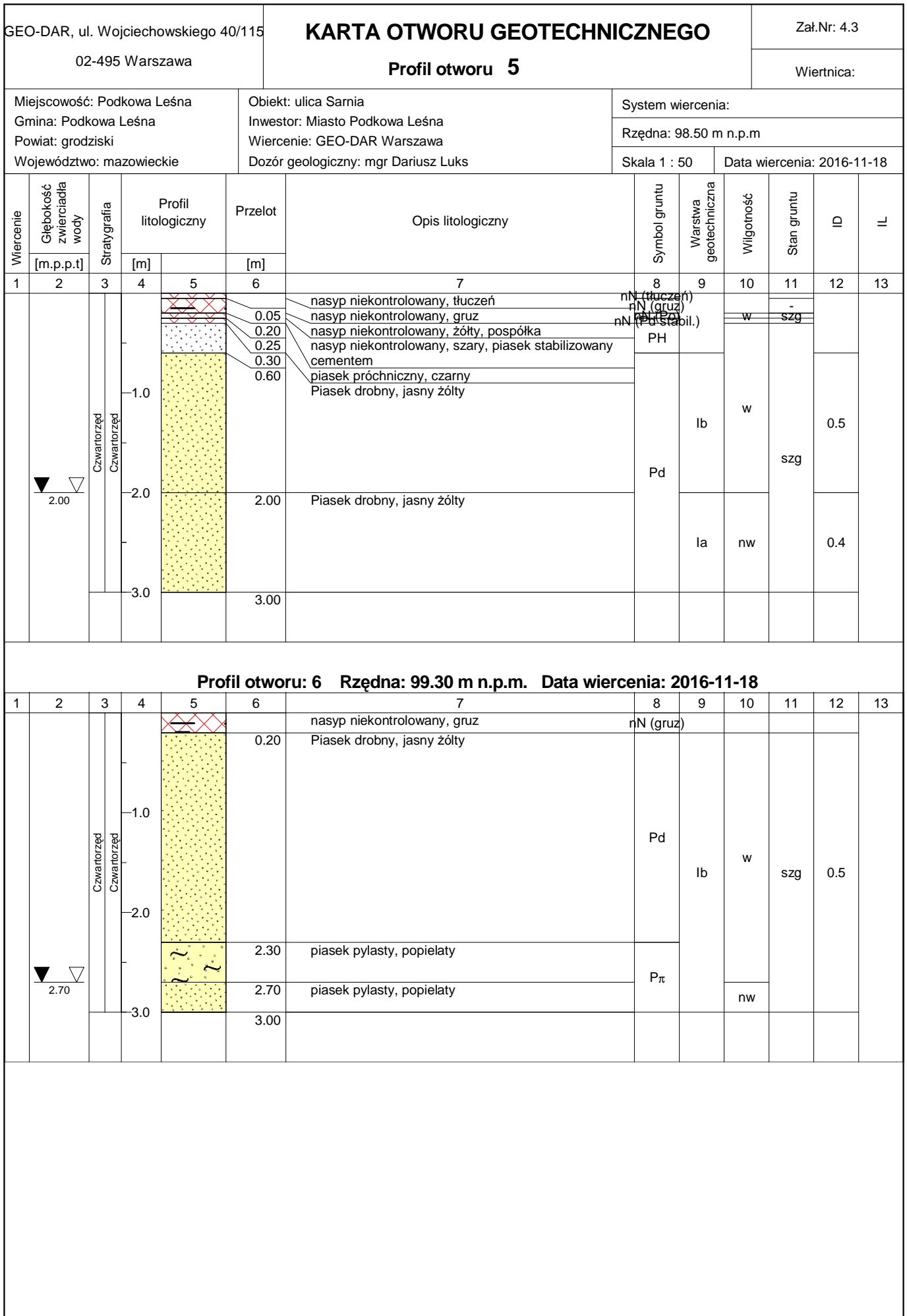
su grunt suchy
 mw grunt mało wilgotny
 w grunt wilgotny
 nw grunt nawodniony












Oznaczenie rodzaju badań i sondowań

• penetrometr tłoczkowy (PP)
 x ścinarka obrotowa (TV)
 □ sonda cylindryczna (SPT)
 ⊖ sonda obrotowa (VT)
 ⊔ rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:
 SL - lekką wbijaną

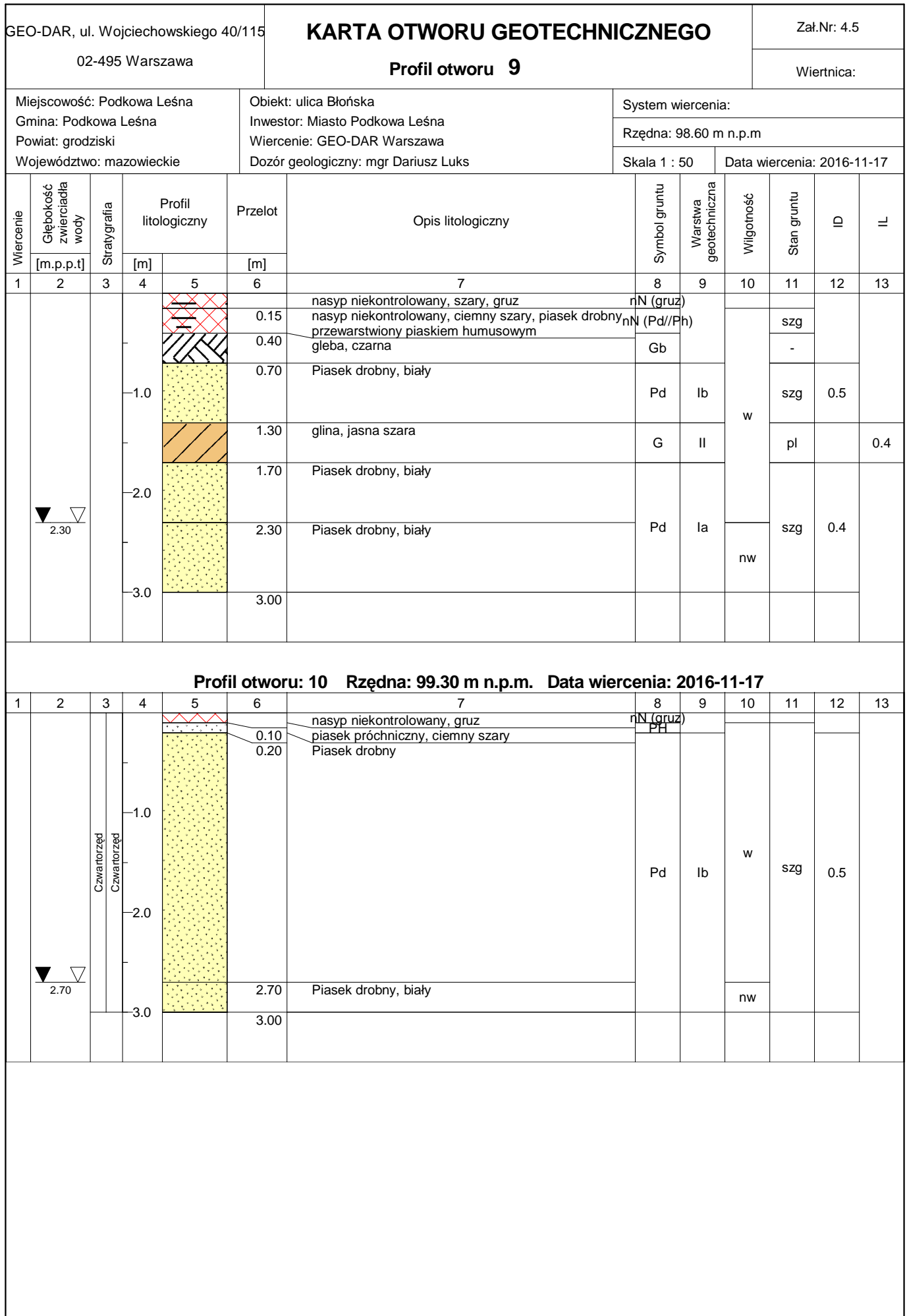
GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil otworu 1							Zał.Nr: 4.1		
Miejscowość: Podkowa Leśna Gmina: Podkowa Leśna Powiat: grodziski Województwo: mazowieckie			Objekt: ulica Sarnia Inwestor: Miasto Podkowa Leśna Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks				System wiercenia: Rzędna: Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2016-11-18					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Czwartorzęd		0.10 0.25 1.00 1.40 2.00 2.30 3.00	0.10 0.25 1.00 1.40 2.00 2.30 3.00	nasyp niekontrolowany, destrukta asfaltowy nasyp niekontrolowany, piasek średni+gruz nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, piasek drobny przewarstwiony piaskiem humusowym nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, piasek drobny przewarstwiony piaskiem humusowym Piasek drobny, żółty Piasek drobny, szary Piasek drobny, szary	nN (destrukta) nN (PS+gruz) Pd Pd	lb		szg szg/ln szg	0.5	
Profil otworu: 2 Rzędna: 98.50 m n.p.m. Data wiercenia: 2016-11-18												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Czwartorzęd		0.15 0.40 2.40 3.00	0.15 0.40 2.40 3.00	nasyp niekontrolowany, czarny, piasek humusowy+gruz Piasek drobny, ciemny żółty na pograniczu piasku humusowego Piasek drobny, żółty na pograniczu piasku pylastego Piasek drobny, szary	nN (Ph+gruz) Pd/Ph Pd/Pπ Pd	lb		w szg	0.5 0.4	



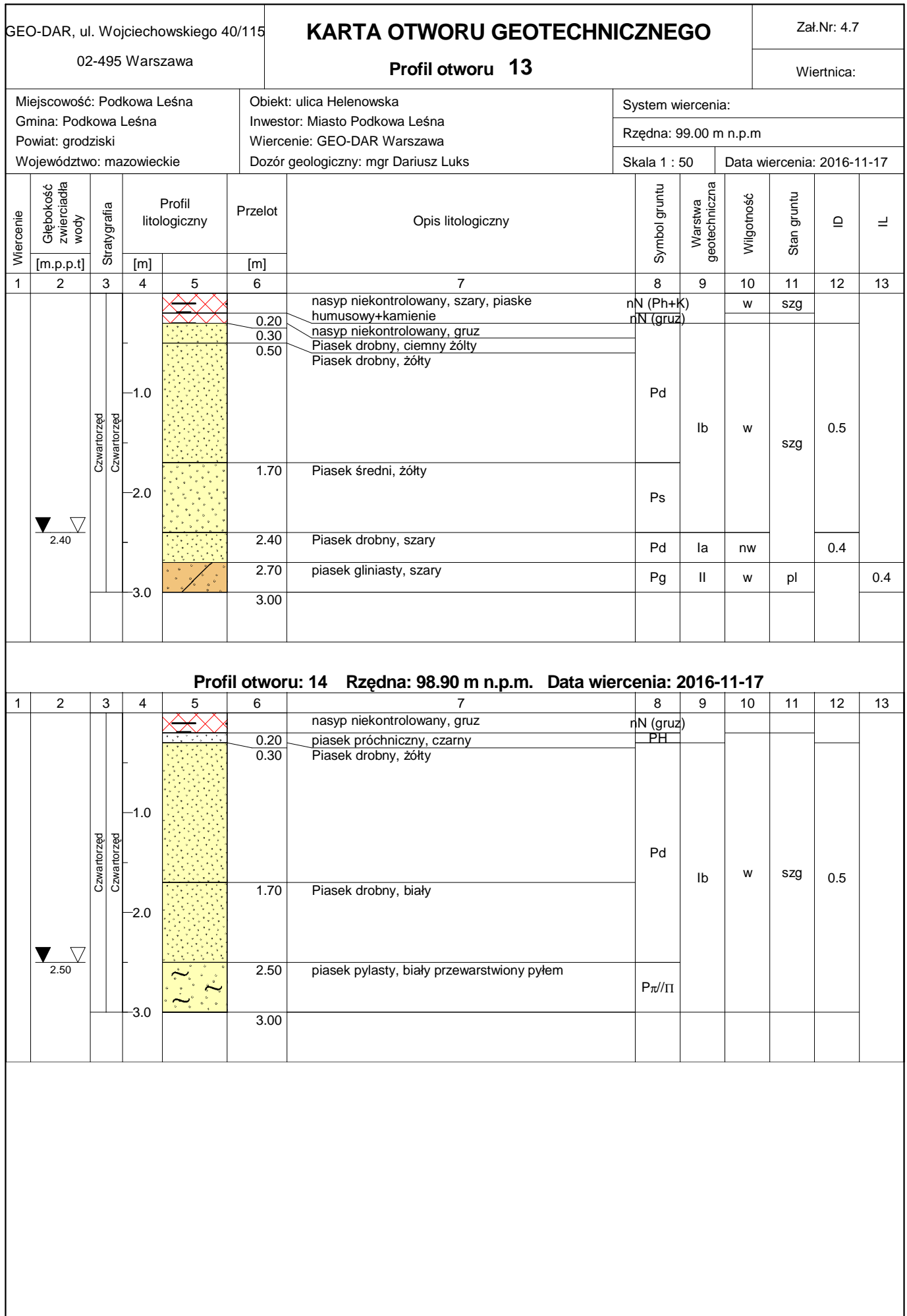


GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil otworu 7						Zał.Nr: 4.4			
Miejscowość: Podkowa Leśna Gmina: Podkowa Leśna Powiat: grodziski Województwo: mazowieckie			Objekt: ulica Błońska Inwestor: Miasto Podkowa Leśna Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks			System wiercenia: Rzędna: 99.40 m n.p.m Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2016-11-17						
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Czwartorzęd			0.15	nasyp niekontrolowany, gruz	rN (gruz)					
					0.50	nasyp niekontrolowany?, żółty, piasek drobny z domieszką piasku humusowego	nN? (Pd+Ph)					
					0.80	Piasek drobny, żółty	Pd					
					1.60	piasek pylasty, biały	Pπ					
					2.00	pospółka, żółta	Po	lb	w	szg	0.5	
					3.00	Piasek średni, żółty, zagliniony z domieszką kamieni	Ps zagliniony+K					
Profil otworu: 8 Rzędna: 98.50 m n.p.m. Data wiercenia: 2016-11-17												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Czwartorzęd			0.20	nasyp niekontrolowany, gruz	rN (gruz)					
					0.40	Piasek drobny, szary z domieszką humusu	Pd+Ph					
					2.30	Piasek drobny, żółty	Pd	lb	w	szg	0.5	
					3.00	Piasek drobny, żółty			nw			
	 2.30											

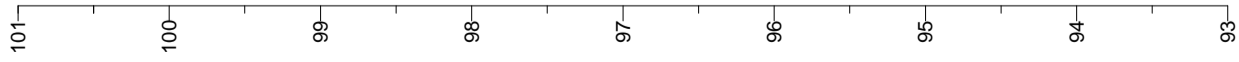
GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil otworu 9					Zał.Nr:		
								Wiertnica:		
Miejscowość: Gmina: Powiat: Województwo:			Obiekt: Inwestor: Wiercenie: Dozór geologiczny:				System wiercenia: Rzędna: Skala 1 : 75 Data wiercenia:			
1	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]	[m]						
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Czwartorzęd Czwartorzęd			0.15	nasyp niekontrolowany, gruz	nN (gruz)		w	szg
					0.40	nasyp niekontrolowany, ciemny szary, piasek drobny przewarstwiony piaskiem humusowym	nN (Pd//Ph)			
					0.70	gleba, czarna	Gb			
					1.0	Piasek drobny, biały	Pd			
					1.30	glina, popielata	G			
					1.70	Piasek drobny, biały	Pd			
	▼ 2.30				2.30	Piasek drobny, biały	Pd		nw	szg
					3.00					



Wiercenie			Profil litologiczny			Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7							
GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil otworu 11				Zał.Nr: 4.6		Wiertnica:				
Miejscowość: Podkowa Leśna Gmina: Podkowa Leśna Powiat: grodziski Województwo: mazowieckie			Obiekt: ulica Helenowska Inwestor: Miasto Podkowa Leśna Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks				System wiercenia: Rzędna: 100.00 m n.p.m		Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2016-11-17				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Czwartorzęd Czwartorzęd			0.05 1.0 1.50 2.60 3.00	nasyp niekontrolowany, kamienie nasyp niekontrolowany?, ciemny żółty, piasek drobny Piasek średni, żółty Piasek średni, żółty, zagliniony	rN (K) rN? (Pd) Ps Ps zagl	lb	w	szg	0.5		
Profil otworu: 12 Rzędna: 98.90 m n.p.m. Data wiercenia: 2016-11-17													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Czwartorzęd Czwartorzęd			0.30 0.40 0.60 3.00	nasyp niekontrolowany, gruz piasek próchniczny Piasek drobny, ciemnożółty Piasek drobny, żółty	rN (gruz) PH Pd	lb	w	szg	0.5		



m n.p.m.



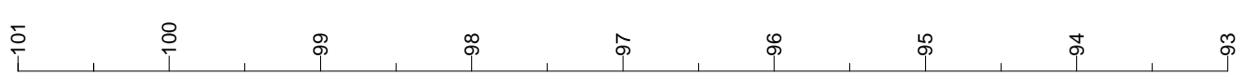
11
100.00

12
98.90

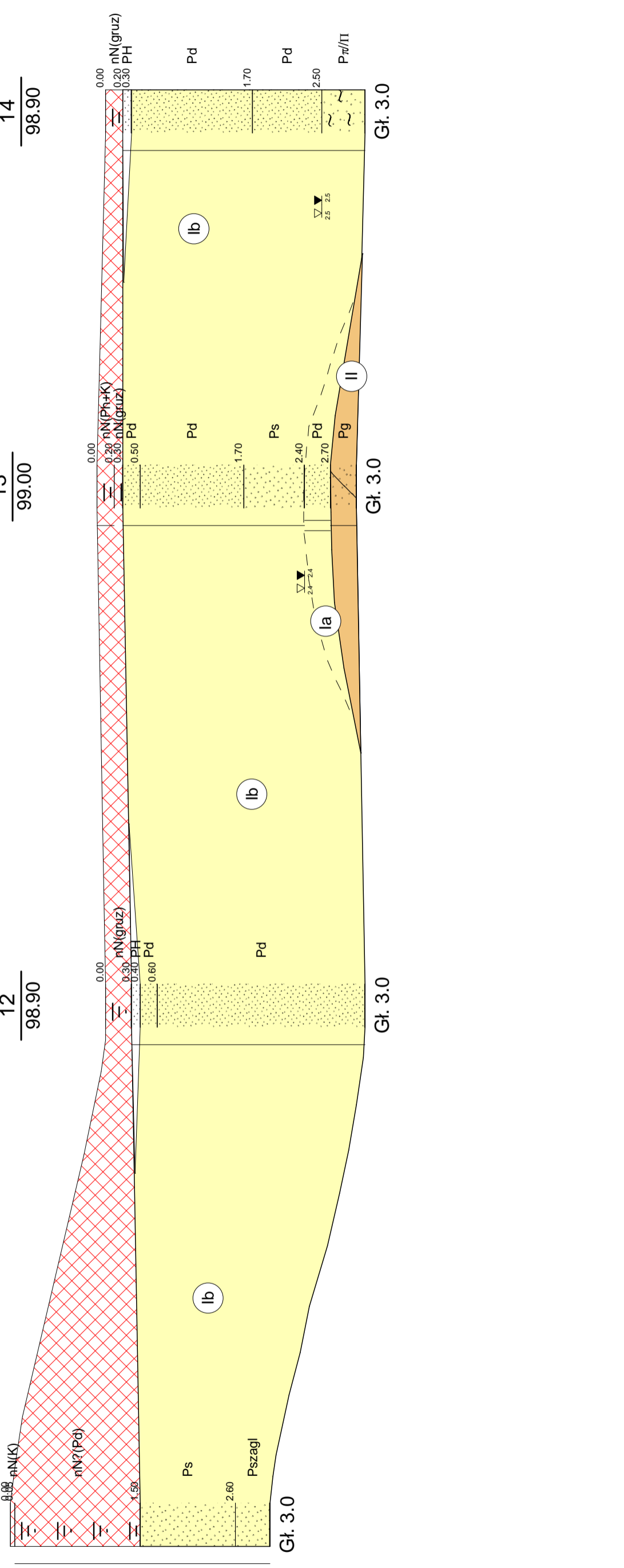
13
99.00

14
98.90

m n.p.m.



Skala
1: $\frac{1500}{50}$



180.0m

180.0m

130.0m

11

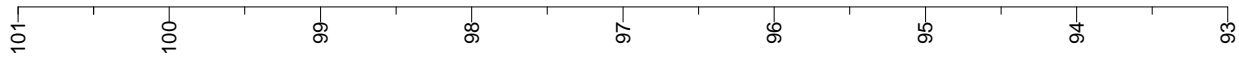
12

13

14

Opinia geotechniczna		GEO-DAR		Zał.Nr	5.1
ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa		Przebudowa dróg w mieście Podkowa Leśna - zadanie II			
Przekrój geotechniczny I-I' (ulica Helenowska)		Skala		1: $\frac{1500}{50}$	
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis		
mgr Dariusz Luks	11.2016	mgr Dariusz Luks			

m n.p.m.



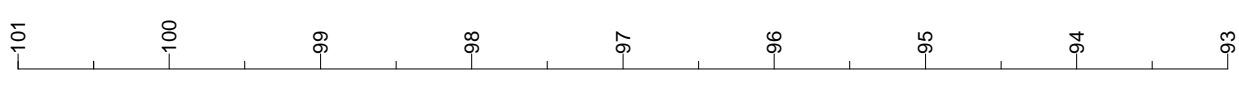
7
99.40

8
98.50

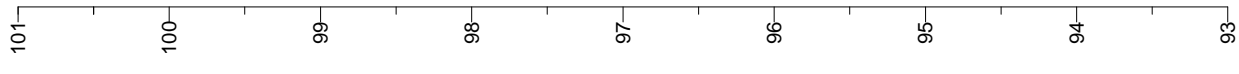
9
98.60

10
99.30

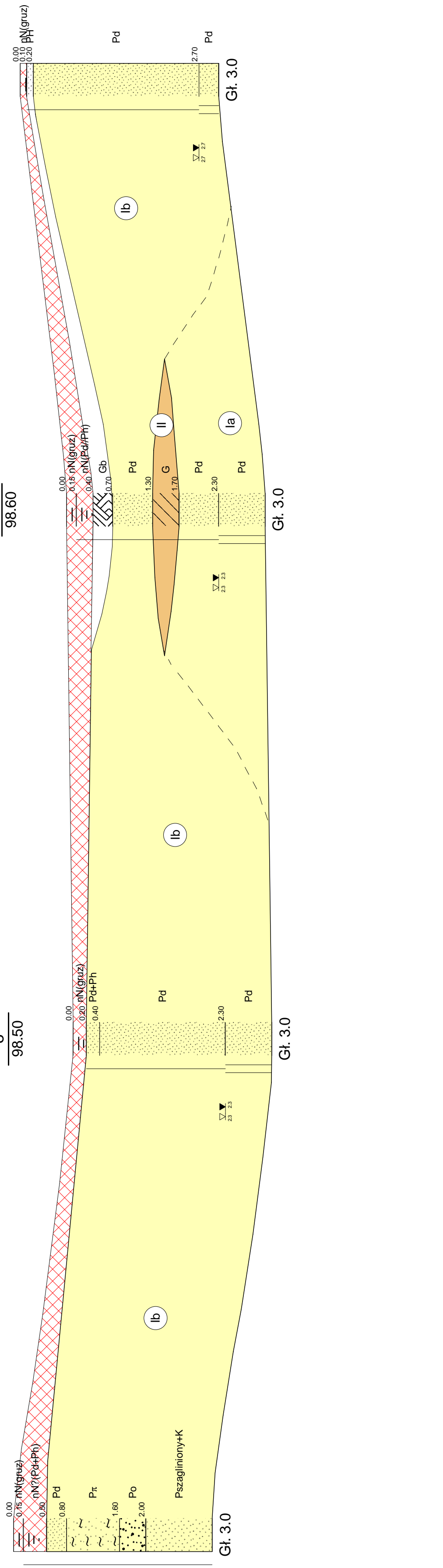
m n.p.m.



m n.p.m.



Skala
1: 1500
50



225.0m

240.0m

195.0m

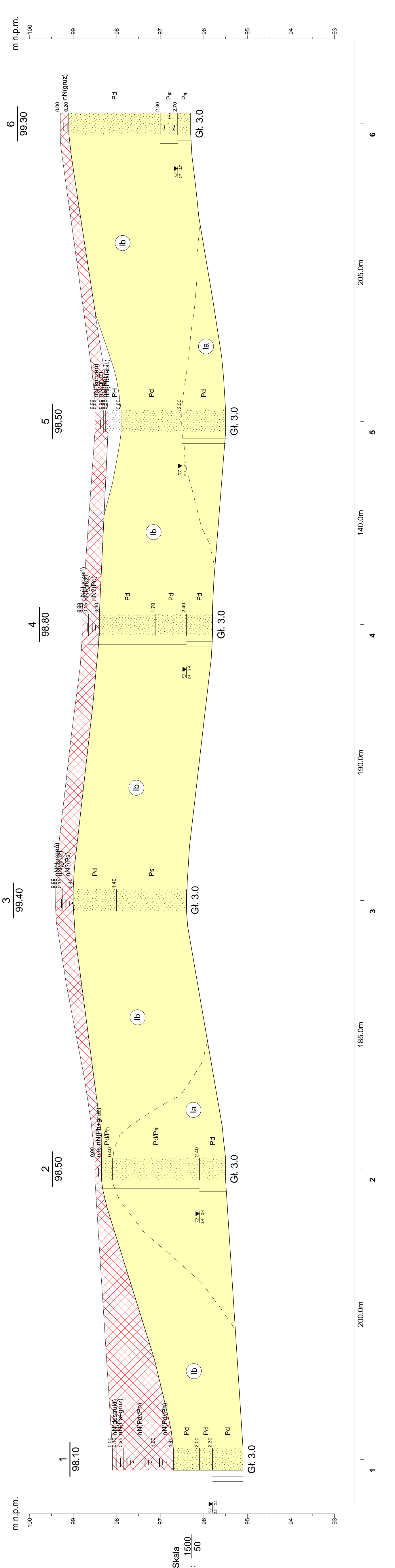
7

8

9

10

GEO-DAR		Zał.Nr	5.2
ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa		Przebudowa dróg w mieście Podkowa Leśna - zadanie II	
Opinia geotechniczna			
Opracował	mgr Dariusz Luks	Podpis	
Data	11.2016	Nazwisko	mgr Dariusz Luks
Przekrój geotechniczny II-II' (ulica Błomska)			Skala 1: 1500 50



Skala 1: 50



GEO-DAR			Zař.Nr 5.3
ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa			
Przebudowa dróg w mieřcie Podkova Leřna - zadanie II			
Opinia geotechniczna			
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
	11.2016	mgr Dariusz Luks	
Przekrój geotechniczny III-III' (ulica Sarnia)			
Skala 1: 50			