

DAGEO
Andrzej Dążek
ul. Petöfiego 2A m 28
01-917 Warszawa
Tel/fax 0-22 834 47 62 0-601 449 784
e-mail: dageo@tlen.pl

geologia inżynierska geotechnika badanie zagęszczenia gruntów wiercenia badawcze

**Opinia geotechniczna
z dokumentacją badań podłoża gruntowego
do projektu reaktora biologicznego na terenie oczyszczalni
ścieków w Chrzanowie Dużym.**

**Gmina Grodzisk Mazowiecki
Powiat grodziski**

Opracował

mgr. Andrzej Dążek
nr upr.geol 060314

czerwiec 2018

Spis treści

1. Wstęp	str. 3
2. Charakterystyka projektowanej inwestycji	str. 3
3. Zakres wykonanych prac	str. 3
4. Charakterystyka terenu badań	str. 4
5. Charakterystyka warunków geotechnicznych	str. 4
6. Geotechniczne warunki posadowienia	str. 6
7. Podsumowanie- opinia geotechniczna	str. 7

Załączniki

Mapa dokumentacyjna w skali 1:500	zał. 1
Profile otworów	zał. 2
Profile sondowań sondą lekką (DPL)	zał. 3
Przekroje geotechniczne	zał. 4

1.Wstęp

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie Przedsiębiorstwa Projektowo Usługowego PROJ-EKO Sp. z o.o ul.Okrzei 18 64-920 Piła.

Celem opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowych do projektu reaktora biologicznego na terenie oczyszczalni ścieków w Chrzanowie Dużym. Obiekt ten jest projektowany w ramach zadania „Modernizacja części biologicznej w Oczyszczalni Ścieków w Chrzanowie Dużym”.

Przy opracowywaniu dokumentacji oprócz prac wykonanych w jej ramach wykorzystano archiwalne badania geotechniczne wykonane przez POLGEOL Warszawa w 2002 roku oraz Szczegółową Mapę Geologiczną Polski ark. nr 558 Grodzisk Mazowiecki opracowaną przez Państwowy Instytut Geologiczny w 1988(aut. Halina Szalewicz).

Opracowanie wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych /Dz.U.2012 poz. 463/ i normami:

PN-B-02479 Geotechnika Dokumentowanie geotechniczne,

PN-B-04452 Geotechnika Badania polowe,

PN-B-03020 Grunty budowlane Posadowienie bezpośrednie.

Projektowana inwestycja należy do drugiej kategorii geotechnicznej.

2.Charakterystyka projektowanej inwestycji.

Projektowaną inwestycję stanowi budowa reaktora biologicznego na terenie Oczyszczalni Ścieków w Chrzanowie /zał.1/. Jest to obiekt wchodzący w skład zadania „Modernizacja części biologicznej w Oczyszczalni Ścieków w Chrzanowie Dużym”

Projektowany reaktor będzie mieć 102 metry długości i około 35 metrów szerokości. Posadowienie projektowane jest na rzędnej 93,80 mnpm tj na głębokości od 3,8 do 4,8 metra poniżej terenu. Realizacja tego obiektu wiązać się będzie z likwidacją dwóch starych komór rozdziału.

Projektowana inwestycja należy do drugiej kategorii geotechnicznej.

3.Zakres wykonanych prac.

W ramach prac wiertniczych wykonano;

- 2 otwory badawcze (nr 1 i 2) do głębokości 5 metrów,
- 3 otwory (nr 3, 4 i 5) do głębokości 2,6-2,9 metrów,
- 2 otwory (nr GI1 i GI2) do głębokości 10 metrów,

- 1 otwór (nr GI3) do głębokości 12 metrów.

Otwory nr GI1, GI2 i GI3 wykonano w ramach dokumentacji geologiczno inżynierskiej opracowywanej w tym samym czasie co opinia geotechniczna.

Wiercenia wykonano systemem okrętnym sprzętem typu Borro i WH. Średnica wierceń badawczych wyniosła 60-100 mm. Otwory zlikwidowano przez zasypanie urobkiem. Rzędne wysokościowe otworów zostały określone na podstawie niwelacji technicznej opartej na rzędnej studzienki kanalizacyjnej (98,50 mnpm).

W celu określenia stopnia zagęszczenia gruntów sypkich przy otworach nr 1, GI1 i GI3 wykonano sondowanie sondą lekką do głębokości 3-6 mppt. i zakończono je w gruntach zagęszczonych.

Oprócz prac własnych wykorzystano archiwalne otwory badawcze wykonane przez POLGEOL Warszawa w 2002 roku.

Lokalizację wykonanych otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej /zał. 1/. Profile otworów w tym i archiwalnych zawiera załącznik 2 a sondowań załącznik 3.

4. Charakterystyka terenu badań.

Teren badań położony jest na obszarze Oczyszczalni Ścieków w Chrzanowie Dużym. Administracyjnie należy on do gminy Grodzisk Mazowiecki, powiat grodziski, województwo mazowieckie.

Rzędne wysokościowe terenu badań wynoszą 97,6-99,0 metrów powyżej poziomu morza.

Według Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski ark. nr 558 Grodzisk Mazowiecki pod względem geomorfologicznym teren badań położony jest na obszarze rozległych stożków napływowych, które w rejonie oczyszczalni przecina rzeka Rokicianka.

Podkreślić należy, że powierzchnia terenu w lokalizacji projektowanego obiektu jest podniesiona nasypami. Prawdopodobnie część z nasypów stanowi zasypkę starorzecza lub dawnego koryta rzeki Rokicianki. Nasypami osypano istniejące komory i kolektory zrzutowe.

5. Charakterystyka warunków geotechnicznych.

W podłożu gruntowym stwierdzono grunty antropogeniczne oraz osady rzeczne, wodnolodowcowe, organiczne i zastoiskowe. Warunki geotechniczne zilustrowano na przekrojach geotechnicznych na których wydzielono pięć warstw geotechnicznych stosując za kryterium podziału genezę gruntu /zał.4/.

Warstwę I stanowią nasypy niebudowlane /zał.4/. Są to ciemno brązowo szare mieszaniny glin, piasków lokalnie z domieszkami pojedynczego gruzu, żwiru i kamieni oraz nasypy organiczne o barwie ciemno szarej. Nasypy te osiągają do 3 metrów miąższości. Nie występują w poziomie posadowienia

Warstwa II to nasypy budowlane z gruntów sypkich. Są to jasno szare i jasno brązowo szare piaski średnie /zał.4/. Część tych nasypów stanowi prawdopodobnie wypełnienie dawnego koryta rzeki Rokicianki (otw 1 i 2). Nasypy te nie występują w poziomie posadowienia. Grunty te występują w stanie luźnym i w dolnym zakresie stanu średnio zagęszczonego. Parametry tych gruntów są następujące;

stopień zagęszczenia	$I_D = 0,4$
ciężar objętościowy	$\gamma = 1,7 \text{ t/m}^3$ dla gruntów mało wilgotnych $\gamma = 2,0 \text{ t/m}^3$ dla gruntów nawodnionych
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 32,5^\circ$
edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 85 \text{ MPa}$

Warstwę III stanowią grunty rzeczne i wodnolodowcowe sypkie /zał.4/. Są to jasno szare i jasno brązowo szare piaski średnie, piaski grube, piaski drobne oraz piaski pyłaste. Ich miąższość przekracza 9 metrów. W warstwie III wydzielono trzy podwarstwy stosując za kryterium stopień zagęszczenia gruntów.

Podwarstwa IIIa to piaski średnie w stanie luźnym /zał. 4/. Występują lokalnie i stwierdzono je poniżej zwierciadła wody gruntowej. Parametry tych gruntów są następujące;

stopień zagęszczenia	$I_D = 0,2$
ciężar objętościowy	$\gamma = 1,9 \text{ t/m}^3$ dla gruntów nawodnionych
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 31^\circ$
edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 55 \text{ MPa}$

Podwarstwę IIIb stanowią piaski drobne, piaski pyłaste i piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym /zał. 4/. Parametry tych gruntów są następujące (w odniesieniu do piasków drobnych);

stopień zagęszczenia	$I_D = 0,5$
ciężar objętościowy	$\gamma = 1,65 \text{ t/m}^3$ dla gruntów mało wilgotnych $\gamma = 1,9 \text{ t/m}^3$ grunty nawodnione
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 30,5^\circ$
edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 65 \text{ MPa}$

Podwarstwa IIIc to piaski średnie, piaski grube i piaski drobne w stanie zagęszczonym /zał. 4/. Parametry tych gruntów są następujące;

stopień zagęszczenia	$I_D = 0,7$
ciężar objętościowy	$\gamma = 1,8 \text{ t/m}^3$ dla gruntów mało wilgotnych

	$\gamma = 2,05 \text{ t/m}^3$ grunty nawodnione
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 34^\circ$
edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 130 \text{ MPa}$

Warstwę IV stanowią torfy. Stwierdzono je w otworze 1 w postaci cienkiej soczewy w obrębie piasków warstwy III. Grunty te nie wystąpią w poziomie posadowienia.

Warstwa V to grunty zastoiskowe i wodnolodowcowe spoiste. Są to ciemno szare i brązowo szare gliny, piaski gliniaste i gliny piaszczyste. Stwierdzono je lokalnie. Grunty te nie wystąpią w poziomie posadowienia. Są to grunty nieskonsolidowane. (typ C wg normy PN-81/B-03020). Parametry tych gruntów są następujące;

stopień plastyczności	$I_L = 0,2$
ciężar objętościowy	$\gamma = 2,15 \text{ t/m}^3$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 14,5^\circ$
spójność	$c = 10 \text{ kPa}$
edometryczny moduł ścisłości	$M_o = 29 \text{ MPa}$

Zwierciadło wody gruntowej wystąpiło na głębokości od 1,45 do 2,3 metra poniżej powierzchni terenu co odpowiada rzędnym 96,0-96,2 mnpm. Jest to zwierciadło stanów normalnych. Ma ono charakter swobodny i lokalnie naporowy. W czasie stanów wysokich zwierciadło wody może wystąpić o około 0,3 metra płycej niż w okresie wierceń.

6. Geotechniczne warunki posadowienia.

Warunki gruntowe występujące w podłożu projektowanego obiektu są złożone z racji występowania wody powyżej poziomu posadowienia.

W poziomie posadowienia na głębokości od 3,8 do 4,8 metra tj poniżej terenu na rzędnej 93,80 mnpm. wystąpią wodnolodowcowe i rzeczne piaski średnie i grube (podwarstwa IIIc) w stanie zagęszczonym.

Wykonawstwo wykopów wymagać będzie odwodnienia przy zastosowaniu studni depresyjnych lub/i igłofiltrów. Do obliczeń projektowych zaleca się przyjąć wartość współczynnika filtracji $k = 25 \text{ m/d}$.

Woda gruntowa charakteryzuje się niskim stopniem agresywności (XA1) w stosunku do betonu wg normy PN-EN 206:2014-04

7.Podsumowanie – opinia geotechniczna.

1. W podłożu gruntowym projektowanej inwestycji stwierdzono nasypy niebudowlane (warstwa I), nasypy budowlane (warstwa II), piaski wodnolodowcowe i rzeczne (warstwa III), torfy (warstwa IV) i grunty zastoiskowe spoiste (warstwa V).
2. Zwierciadło wody gruntowej wystąpiło na głębokości od 1,45 do 2,3 metra poniżej powierzchni terenu, co odpowiada rzędnym 96,0-96,2 mnpm. W czasie stanów wysokich zwierciadło wody może wystąpić o około 0,3 metra płycej niż w okresie wierceń.
3. Woda gruntowa charakteryzuje się niskim stopniem agresywności (XA1) w stosunku do betonu wg normy PN-EN 206:2014-04
4. Warunki gruntowe występujące w podłożu projektowanego obiektu są złożone z racji występowania wody powyżej poziomu posadowienia.
5. W poziomie posadowienia na głębokości od 3,8 do 4,8 metra tj poniżej terenu na rzędnej 93,80 mnpm. wystąpią wodnolodowcowe i rzeczne piaski średnie i grube (podwarstwa IIIc) w stanie zagęszczonym.
6. Wykonawstwo wykopów wymagać będzie odwodnienia przy zastosowaniu studni depresyjnych lub/i igłofiltrów. Do obliczeń projektowych zaleca się przyjąć wartość współczynnika filtracji $k=25\text{m/d}$

Objaśnienia do profili otworów i przekrojów geologiczno inżynierskich

Symbole gruntów według normy PN-81 B-02480

Grunty antropogeniczne

	NB	nasyp budowlany
	NN	nasyp niebudowlany
	NN (pop)	nasyp niebudowlany popioły elektrowniane
	Bet	Beton

Grunty organiczne

	T	Torfy
	Nmp	Namuł piaszczysty
	Nmg	Namuł gliniasty
	Gy	Gytie
	Ph	Pasek humusowy
	H	Grunt próchniczy
	Gb	Gleba
	Rd	Ruda darniowa

Grunty mineralne rodzime

	KW	zwietrzelnina
	KWg	zwietrzelnina gliniasta
	KR	Rumosz
	KRg	Rumosz gliniasty
	KO	Otoczaki
	Ż	Żwiry
	Żg	Żwir gliniasty
	Po	Pospółka
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pr	Pasek gruby
	Ps	Pasek średni
	Pd	Pasek drobny
	Pπ	Pasek pylasty
	Pg	Pasek gliniasty
	πp	Pył piaszczysty
	π	Pył
	Gp	Gлина piaszczysta
	G	Gлина

	Gπ	Gлина pylasta
	Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła
	Gz	Gлина zwięzła
	Gπz	Gлина pylasta zwięzła
	Ip	Ił piaszczysty
	I	Ił
	Iπ	Ił pylasty
	Pc	Piaskowce
	W	Wapienie
	M	Margle
	Kj	Kreda jeziorna, kreda pisząca
	Ł	łupki

Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntów

+	domieszki
//	przewarstwienia
/	wkładki

() grunt na pograniczu innego gruntu dla nasypów oznacza opis rodzaju gruntu stanowiącego nasyp

Oznaczenia wody w trakcie wiercenia

	grunt mało wilgotny lub suchy
	grunt wilgotny
	grunt nawodniony, mokry
	grunty przewiercane przy obecności wody w otworze
	Ustalone zwierciadło wody gruntowej
	Nawiercone zwierciadło wody gruntowej
	Wyinterpretowane zwierciadło wody gruntowej
	sączenie wody gruntowej

Opróbowanie otworu

	próbka gruntu o nienaruszonej strukturze
	próbka gruntu o naturalnej wilgotności
	próbka gruntu o naturalnym uziarnieniu
	huraganowa próbka gruntu (złożowa)
	próbka wody

Stan gruntów sypkich

	luźny
	średnio zagęszczony
	zagęszczony
	bardzo zagęszczony

Stan gruntów spoiстых

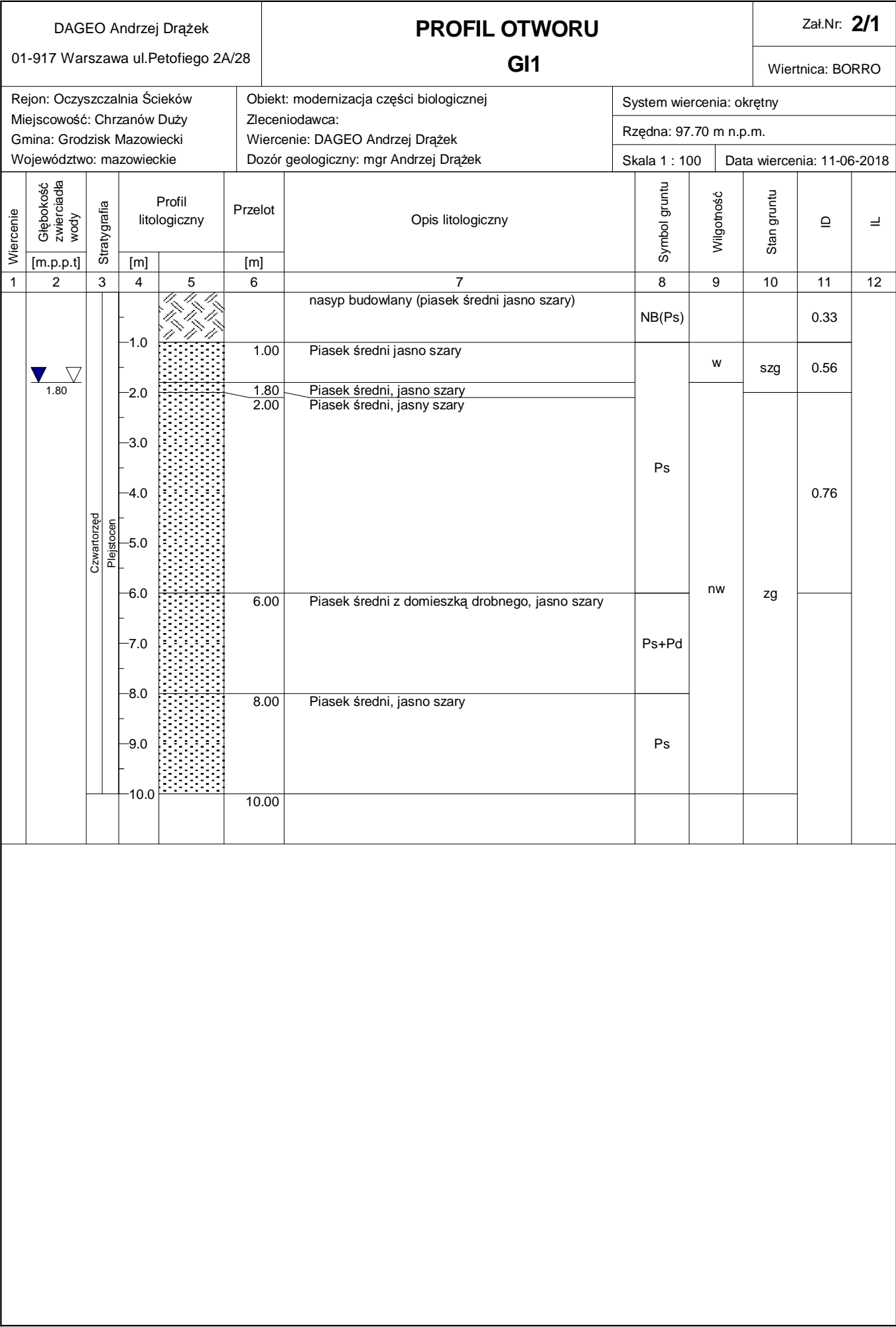
	zwały
	półzwały
	twardoplastyczny
	plastyczny
	miękkoplastyczny
	płynny

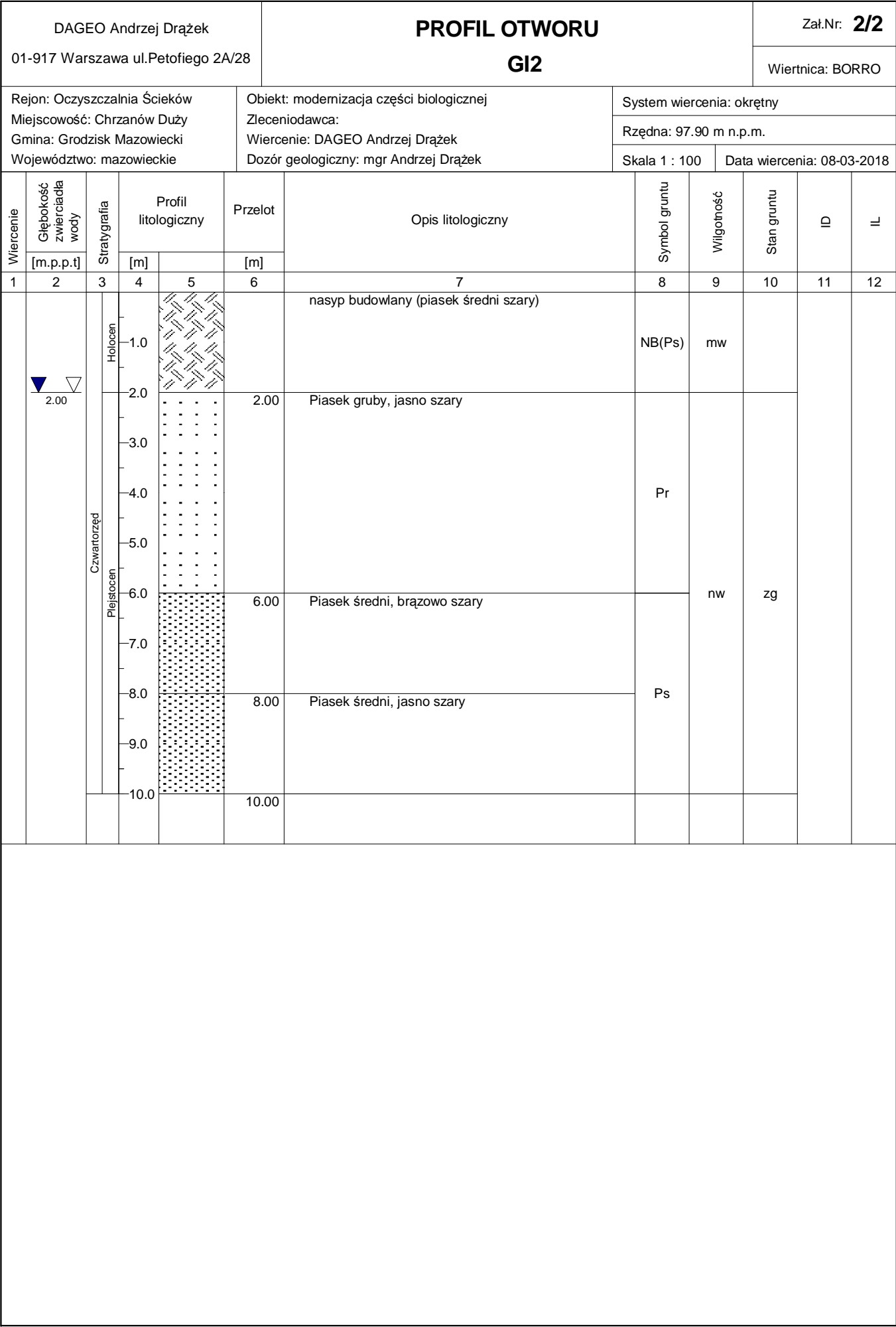
Objaśnienia oznaczeń stosowanych na przekrojach

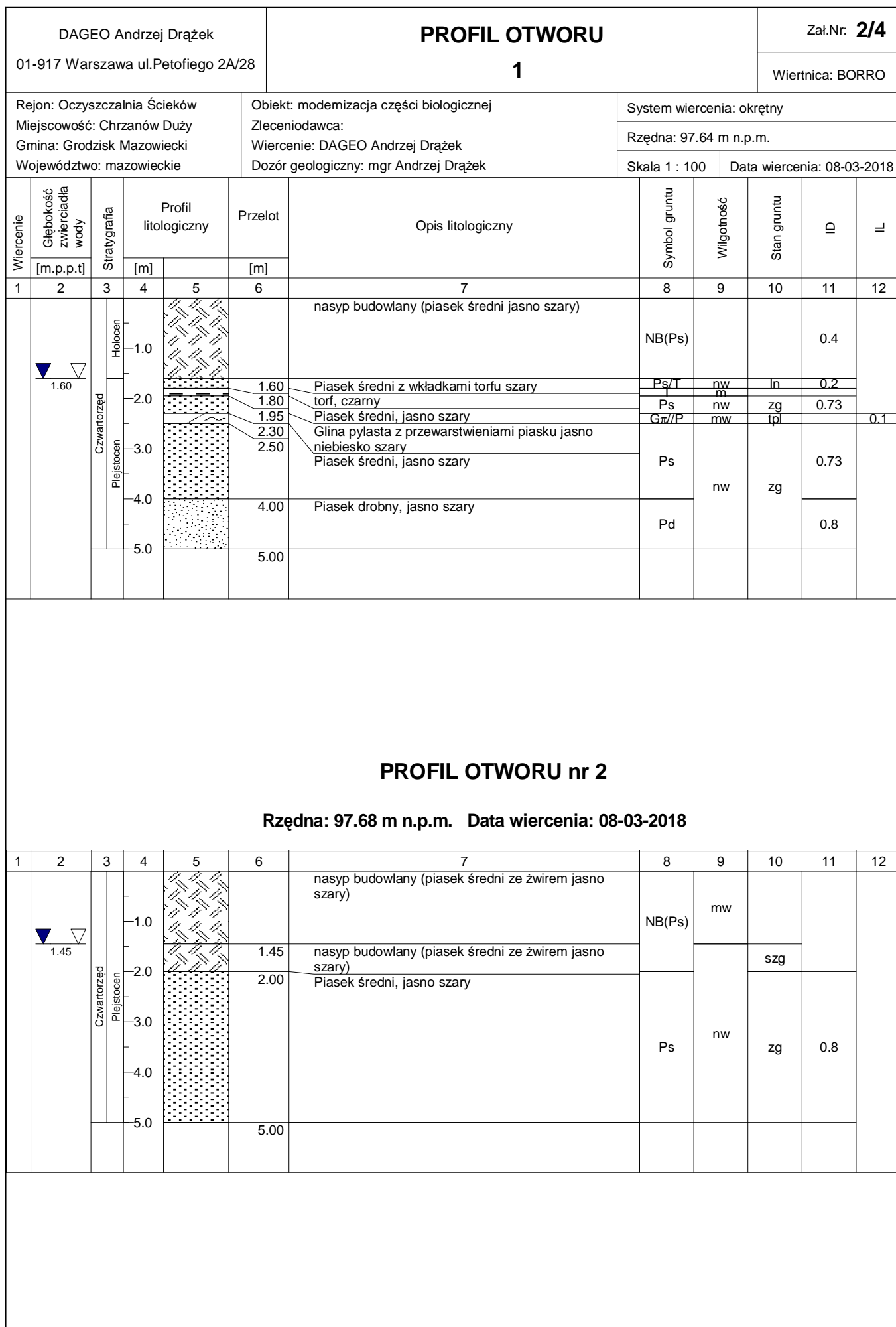
5	numer otworu
21,0	rzędna terenu
6 W	odległość zrzutowania na przekrój
	kierunek zrzutowania

Schemat zafiltrowania otworu

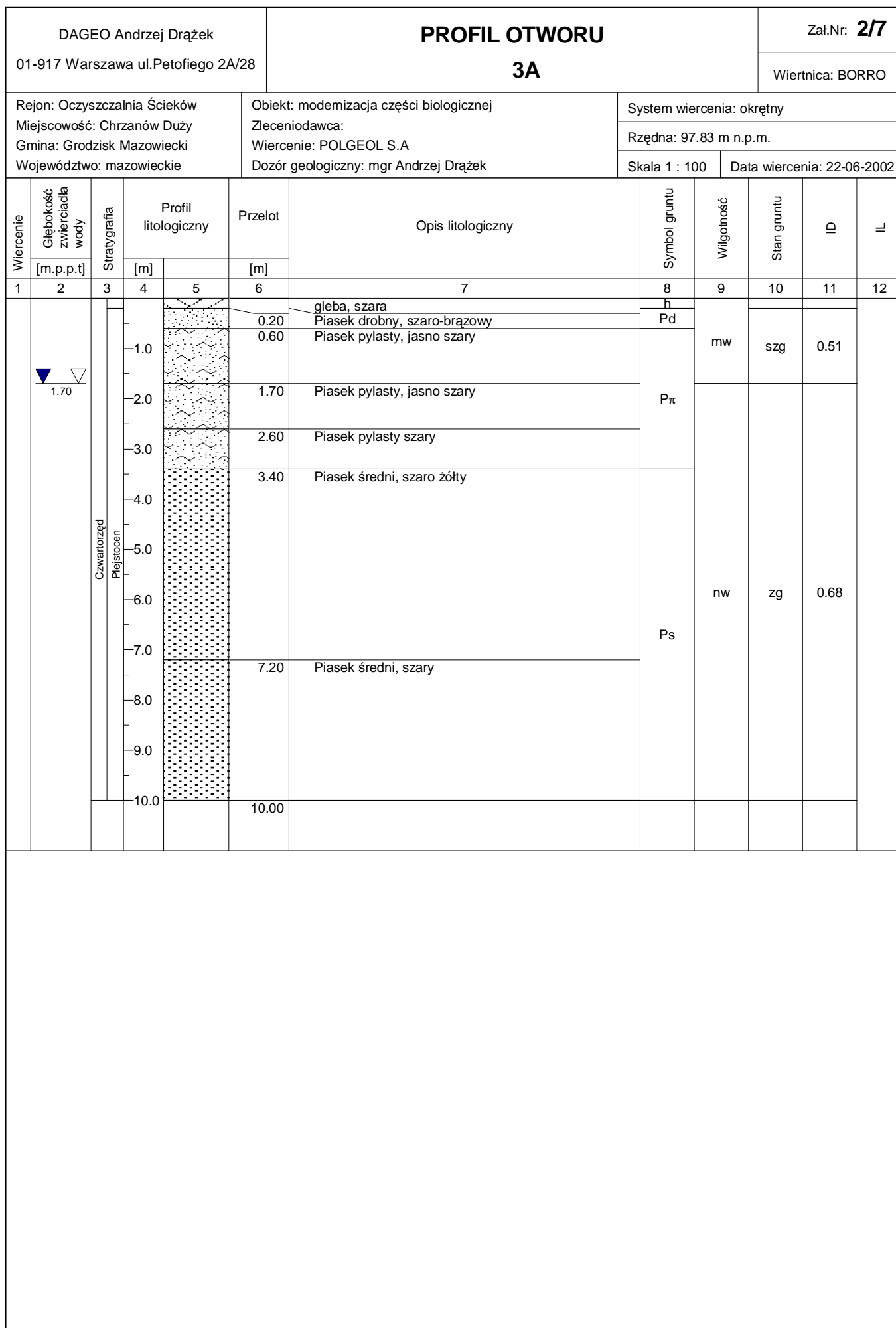
	rura nadfiltrowa
	filtr szczelinowy
	filtr perforowany owinięty siatką


















































DAGEO Andrzej Drażek 01-917 Warszawa ul.Petofiego 2A/28			PROFIL OTWORU 3					Zał.Nr: 2/5 Wiertnica: BORRO									
Rejon: Oczyszczalnia Ścieków Miejscowość: Chrzanów Duży Gmina: Grodzisk Mazowiecki Województwo: mazowieckie			Obiekt: modernizacja części biologicznej Zleceniodawca: Wiercenie: DAGEO Andrzej Drażek Dozór geologiczny: mgr Andrzej Drażek					System wiercenia: okrężny									
								Rzędna: 98.33 m n.p.m.									
								Skala 1 : 100		Data wiercenia: 08-03-2018							
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL						
1	2	3	4	5	6												
	2.20	Czwartorzęd Holocen	1.0		0.70	nasyp niebudowlany (glina z gruzem szary)	NN(G,gr)	mw	szg								
			2.0		1.90	nasyp budowlany (piasek średni jasno szary)	NB(Ps)										
					2.20	nasyp budowlany (piasek pyłasty szary)	NB										
					2.60	beton kamień ??	NB(Pπ)	nw									
					2.70		bet										
			PROFIL OTWORU nr 4														
			Rzędna: 98.33 m n.p.m. Data wiercenia: 08-03-2018														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
	2.50	Czwartorzęd Holocen	1.0			nasyp niebudowlany (piasek gliniasty brązowy)	NN(Pg)	mw									
			2.0		2.50	nasyp niebudowlany (piasek średni jasno szary)	NN(Ps)										
			3.0		2.90	beton kamień ??	bet	m	szg								
					3.00												
			PROFIL OTWORU nr 5														
Rzędna: 99.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2018-03-08																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
	2.80	Czwartorzęd Holocen	1.0		0.40	nasyp niebudowlany (piasek, humus gruz szary)	NN(G,gr)	mw	pzw		0						
					1.20	nasyp niebudowlany (glina ciemno brązowa)	NN(G)										
			2.0		1.70	nasyp niebudowlany (piasek średni jasno szary)	NN(Ps)										
						nasyp niebudowlany (glina z przewarstwieniami piasku, żwir otoczaki)	NN)G//P,Z)	w	pl								
			3.0		2.90	beton kamień ??	bet										
					3.00												

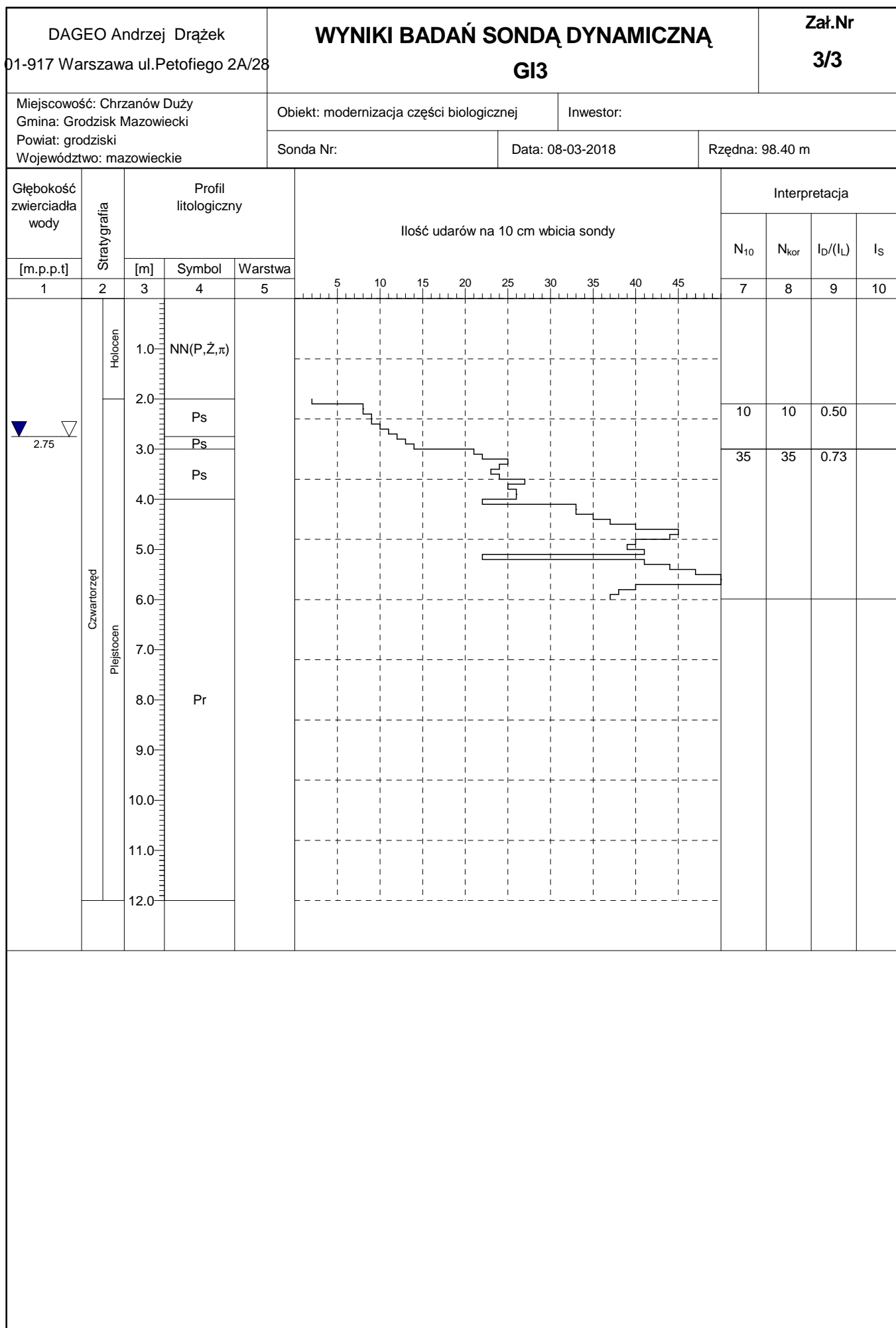


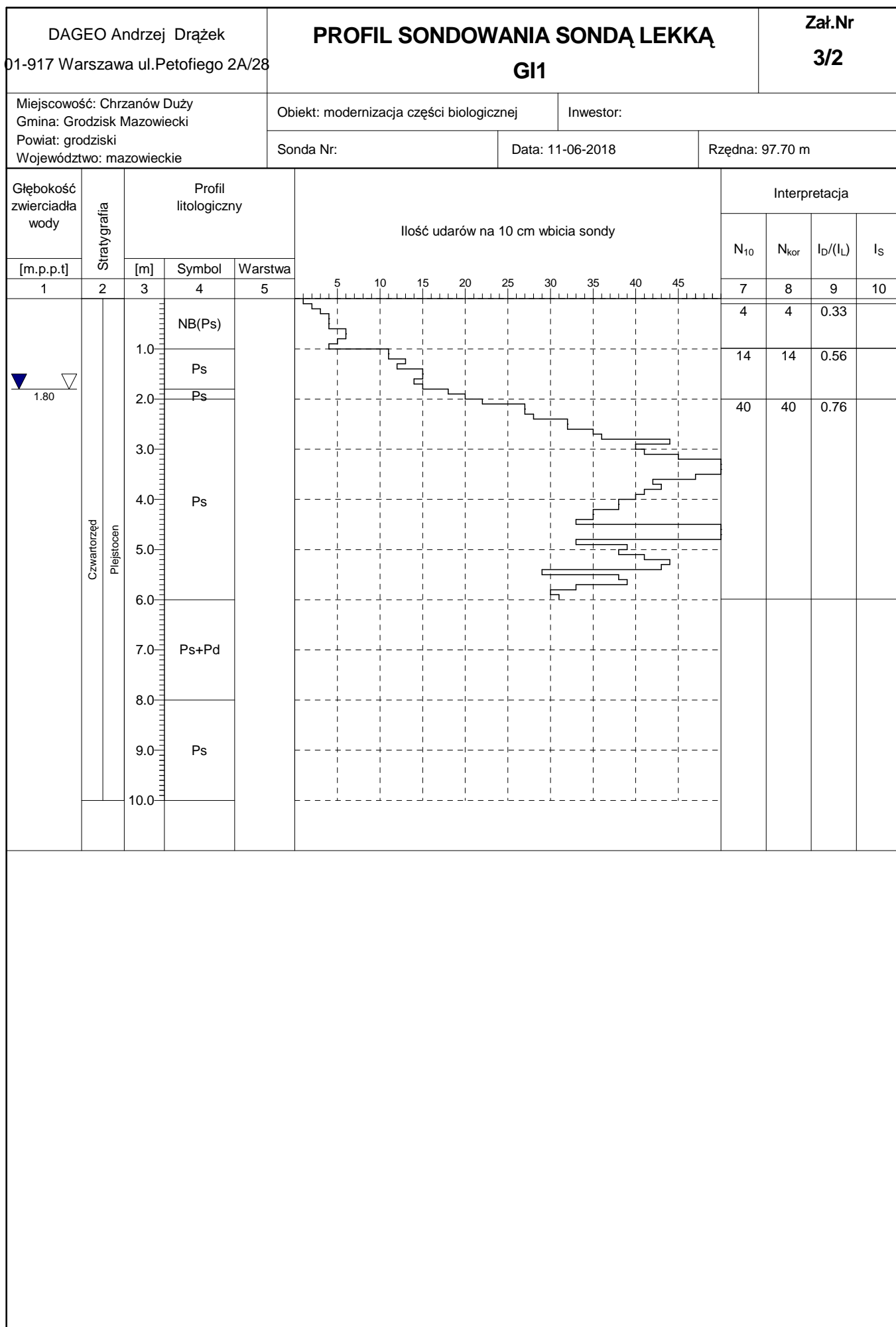
DAGEO Andrzej Drażek			PROFIL OTWORU 5A						Zał.Nr: 2/8		
01-917 Warszawa ul.Petofiego 2A/28									Wiertnica: BORRO		
Rejon: Oczyszczalnia Ścieków Miejscowość: Chrzanów Duży Gmina: Grodzisk Mazowiecki Województwo: mazowieckie			Obiekt: modernizacja części biologicznej Zleceniodawca: Wiercenie: POLGEOL S.A Dozór geologiczny: mgr Andrzej Drażek				System wiercenia: okrężny				
							Rzędna: 98.62 m n.p.m.				
							Skala 1 : 100		Data wiercenia: 24-06-2002		
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	[m]		[m]						
						nasyp niebudowlany (organika szara)	NN(H)				
					0.80	Piasek drobny, szary	Pd	mw			
					2.10	Piasek średni żółty					0.5
					2.30	Piasek średni, szaro-żółty	Ps		szg		
					3.40	Piasek pyłasty, szary	Pπ				0.6
					4.30	Piasek średni, jasno szary					
					7.20	Piasek średni, szary	Ps	nw	zg	0.7	
					10.00						

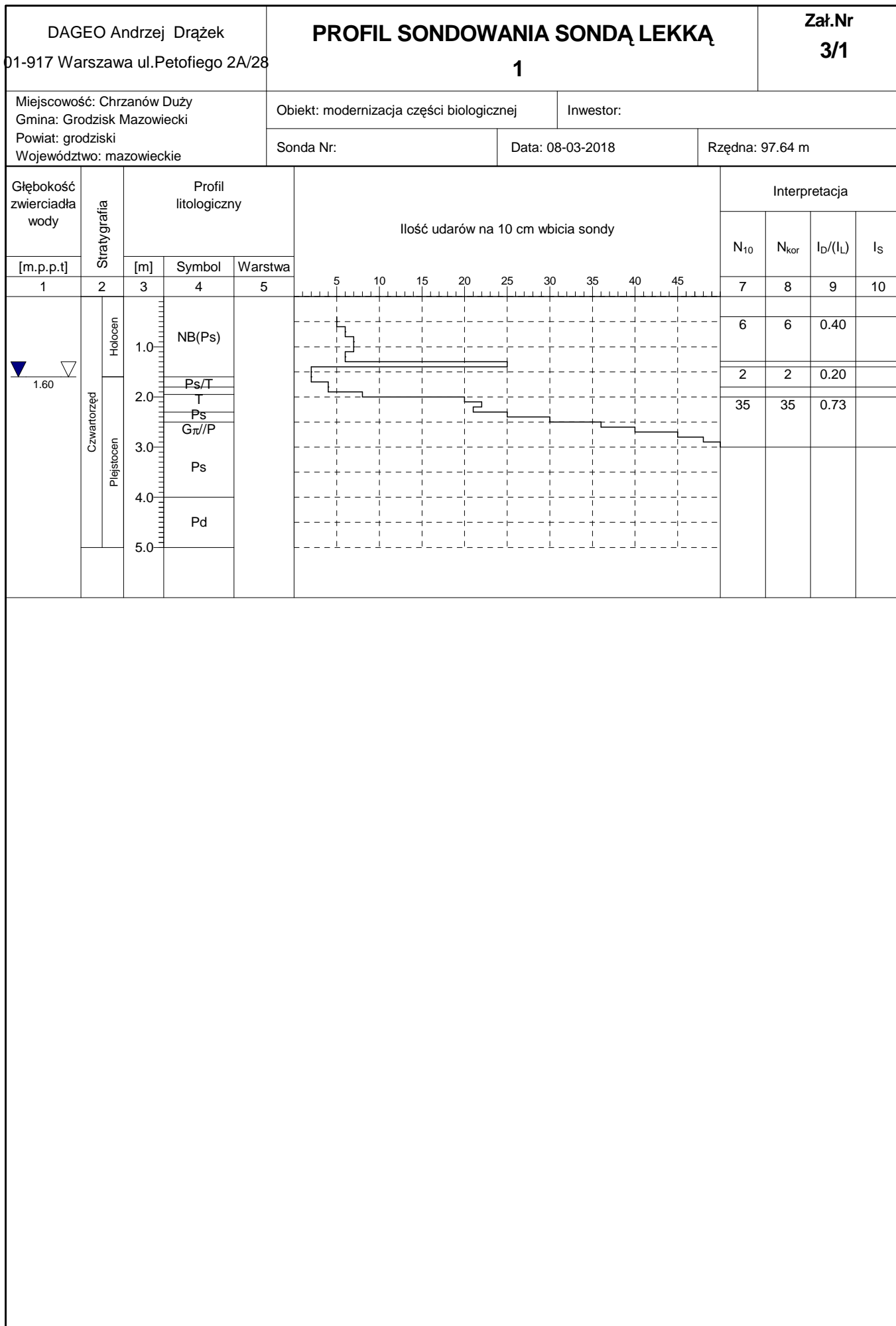
DAGEO Andrzej Drażek 01-917 Warszawa ul.Petofiego 2A/28			PROFIL OTWORU 6A					Zał.Nr: 2/9																											
								Wiertnica: BORRO																											
Rejon: Oczyszczalnia Ścieków Miejscowość: Chrzanów Duży Gmina: Grodzisk Mazowiecki Województwo: mazowieckie			Obiekt: modernizacja części biologicznej Zleceniodawca: Wiercenie: POLGEOL S.A Dozór geologiczny: mgr Andrzej Drażek					System wiercenia: okrężny																											
								Rzędna: 98.64 m n.p.m.																											
								Skala 1 : 100		Data wiercenia: 24-06-2002																									
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL																								
	[m.p.p.t]		[m]		[m]																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																								
																																			

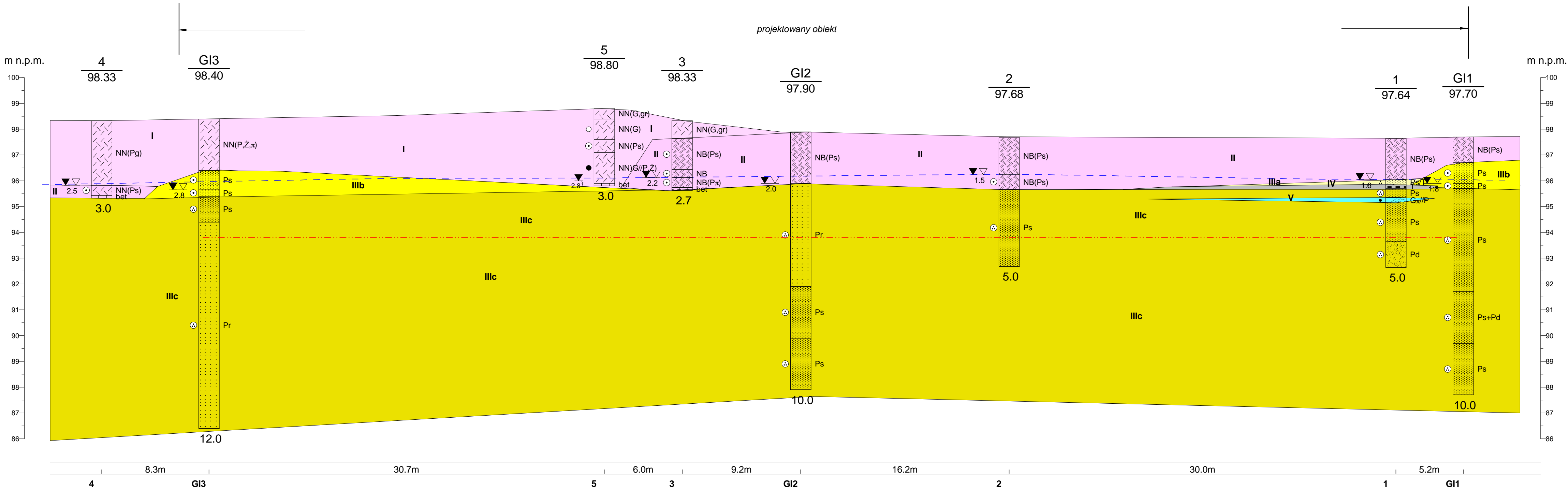
DAGEO Andrzej Dążek 01-917 Warszawa ul.Petofiego 2A/28			PROFIL OTWORU 8A					Zał.Nr: 2/10			
Rejon: Oczyszczalnia Ścieków Miejscowość: Chrzanów Duży Gmina: Grodzisk Mazowiecki Województwo: mazowieckie			Obiekt: modernizacja części biologicznej Zleceniodawca: Wiercenie: POLGEOL S.A Dozór geologiczny: mgr Andrzej Dążek			System wiercenia: okrężny Rzędna: 98.54 m n.p.m.			Skala 1 : 100 Data wiercenia: 20-06-2002		
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 2.40		Holocen Czwartorzęd Pleistocen			0.20	gleba, szara nasyp niebudowlany (piasek gliniasty szary)	h	mw	tpl		
					1.40	Gлина piaszczysta, szara	Gp				
					2.20	Piasek gliniasty, brązowy	Pg				
					2.40	Piasek średni, szary		nw	zg	0.7	
					4.80	Piasek średni, jasno szary					
					7.30	Piasek średni, ciemno szary					
							Ps				
					10.00						

DAGEO Andrzej Drażek 01-917 Warszawa ul.Petofiego 2A/28			PROFIL OTWORU 9A					Zał.Nr: 2/11			
Rejon: Oczyszczalnia Ścieków Miejscowość: Chrzanów Duży Gmina: Grodzisk Mazowiecki Województwo: mazowieckie			Obiekt: modernizacja części biologicznej Zleceniodawca: Wiercenie: POLGEOL S.A Dozór geologiczny: mgr Andrzej Drażek					System wiercenia: okrężny			
								Rzędna: 99.20 m n.p.m.			
								Skala 1 : 100		Data wiercenia: 22-06-2002	
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
	[m.p.p.t]		[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 2.85		<div><div>Holocen</div><div>Czwartorzęd</div><div>Pleistocen</div></div>				nasyp niebudowlany organiczny czarny	NN(H)	mw			
			-1.0		0.60	nasyp niebudowlany (glina piaszczysta szaro brązowa)	NN(Gp)		tpl		
			-1.40		1.40	nasyp niebudowlany (piasek średni jasno szary)	NN(Ps)		szg		
			-1.80		1.80	Piasek gliniasty, brązowy	Pg		pzw		
			-2.30		2.30	Piasek średni, szary	Ps	nw	zg	0.7	
			-2.85		2.85	Piasek średni, szary					
			-3.0		3.0	Piasek średni, szary					
			-4.0		4.0						
			-5.0		4.60	Piasek gruby, szary	Pr				
			-6.0		6.0						
			-7.0		6.90	Piasek średni, szary	Ps				
			-8.0		8.0						
-9.0		9.0									
-10.0		10.00									









Charakterystyka warstw geotechnicznych

nr warstwy	rodzaj gruntów	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	ciężar objętościowy t/m3	kąt tarcia wewnętrznego [o]	spójność kPa	Edometryczny moduł ścisłościwości [MPa]
I	Nasypy niebudowlane; gliny z domieszkami gruzu, nasypy organiczne	W przypadku stwierdzenia w poziomie fundamentów grunty do wymiany i zastąpienia zagęszczonym piaskiem, pospółką względnie chudym betonem					
II	Nasypy budowlane; piaski średnie i drobne	0,4		1,7 mwilg 2,0 nwodn.	32,5		85
III	IIIa Grunty wodnolodowcowe i rzeczne piaski średnie	0,2		1,95 nwodn.	31		55
	IIIb Grunty wodnolodowcowe i rzeczne piaski średnie, grube, drobne i pylaste	0,5		1,65 mwilg 1,9 nawodn.	30,5		65
	IIIc Grunty wodnolodowcowe piaski średnie, grube i lokalnie drobne	0,7		1,8 mwilg 2,05 nwodn.	34		130
IV	Grunty organiczne; torfy	Zostaną usunięte w trakcie wykonywania wykopu					
V	Grunty wodnolodowcowe spoiste typ C: gliny, piaski gliniaste	Zostaną usunięte w trakcie wykonywania wykopu					
			0,2	2,15	14,5	10	29

Dla podanych wartości parametrów (ciężar objętościowy, kąt tarcia, spójność i moduł) do obliczeń należy stosować współczynnik materiałowy $\gamma_{om}=0,9$

— — — — — zwierciadło wody gruntowej stan 08.03.2018

..... poziom posadowienia 93,8mnpm

DAGEO Andrzej Drażek
01-917 Warszawa ul.Petofiego 2A/28

Zał.Nr
4/1

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu modernizacji części biologicznej Oczyszczalni Ścieków w Chrzanowie Dużym

Przekrój geotechniczny I

Skala
1: 100
200

Data

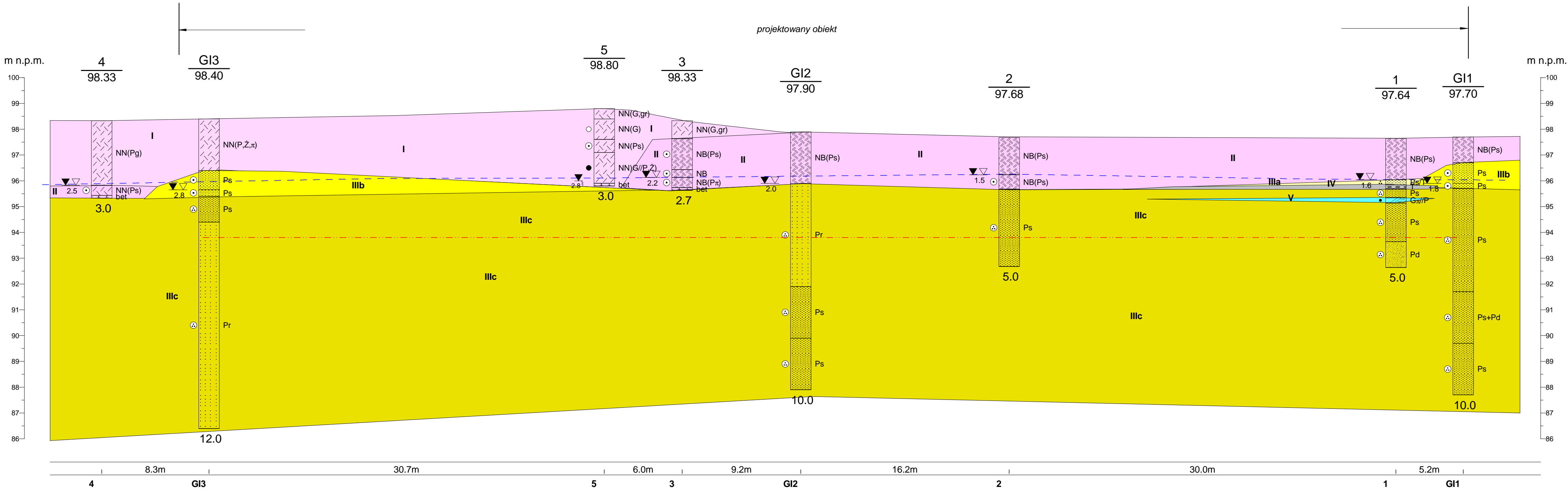
Nazwisko

Podpis

Opracował

06/2018

mgr Andrzej Drażek



Charakterystyka warstw geotechnicznych

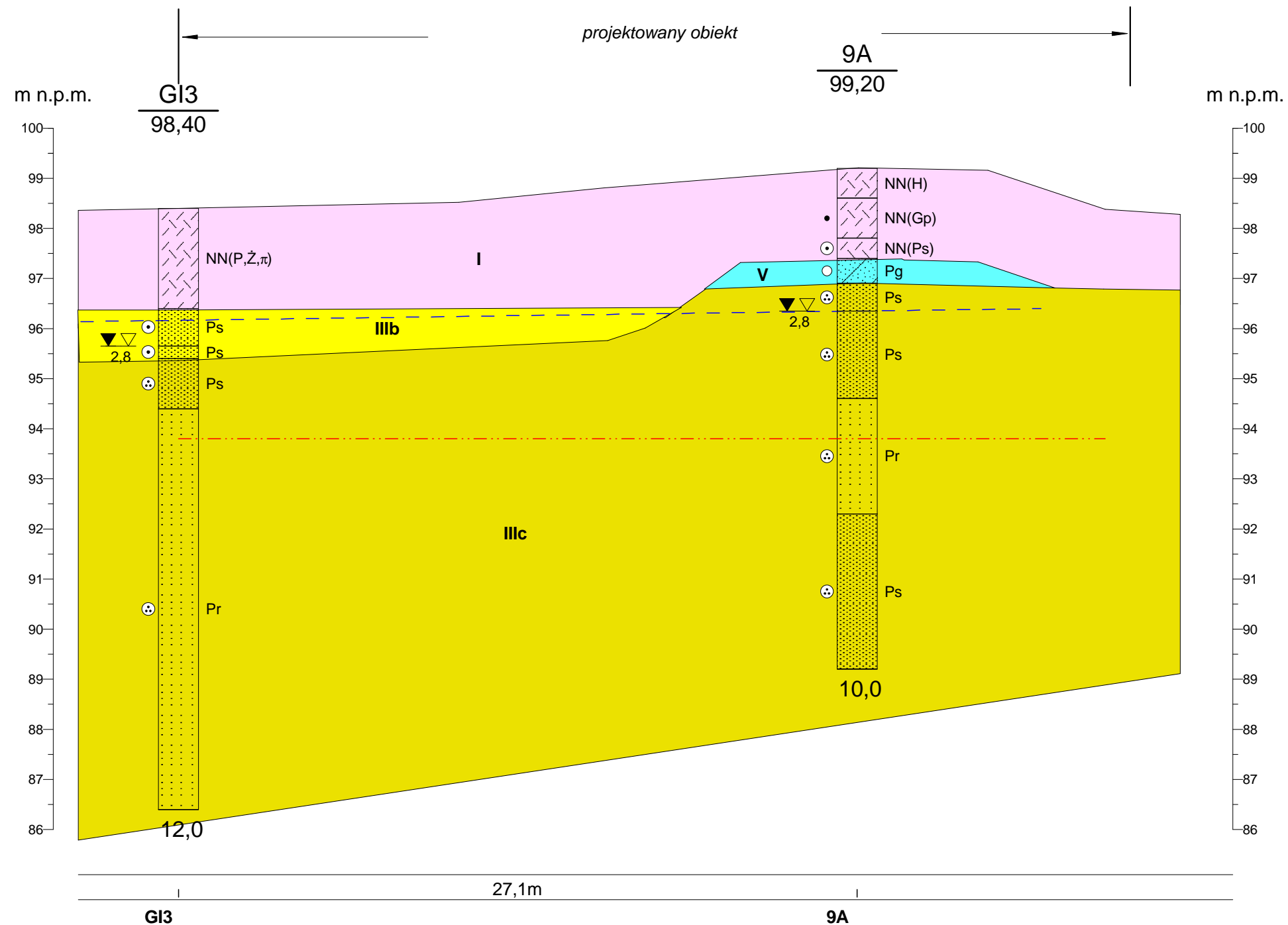
nr warstwy	rodzaj gruntów	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	ciężar objętościowy t/m3	kąt tarcia wewnętrznego [o]	spójność kPa	Edometryczny moduł ścisłościwości [MPa]
I	Nasypy niebudowlane; gliny z domieszkami gruzu, nasypy organiczne	W przypadku stwierdzenia w poziomie fundamentów grunty do wymiany i zastąpienia zagęszczonym piaskiem, pospółką względnie chudym betonem					
II	Nasypy budowlane; piaski średnie i drobne	0,4		1,7 mwilg 2,0 nводn.	32,5		85
III	IIIa Grunty wodnolodowcowe i rzeczne piaski średnie	0,2		1,95 nводn.	31		55
	IIIb Grunty wodnolodowcowe i rzeczne piaski średnie, grube, drobne i pylaste	0,5		1,65 mwilg 1,9 nводn.	30,5		65
	IIIc Grunty wodnolodowcowe piaski średnie, grube i lokalnie drobne	0,7		1,8 mwilg 2,05 nводn.	34		130
IV	Grunty organiczne; torfy	Zostaną usunięte w trakcie wykonywania wykopu					
V	Grunty wodnolodowcowe spoiste typ C: gliny, piaski gliniaste	Zostaną usunięte w trakcie wykonywania wykopu					
			0,2	2,15	14,5	10	29

Dla podanych wartości parametrów (ciężar objętościowy, kąt tarcia, spójność i moduł) do obliczeń należy stosować współczynnik materiałowy $\gamma_{om}=0,9$

--- zwierciadło wody gruntowej stan 08.03.2018

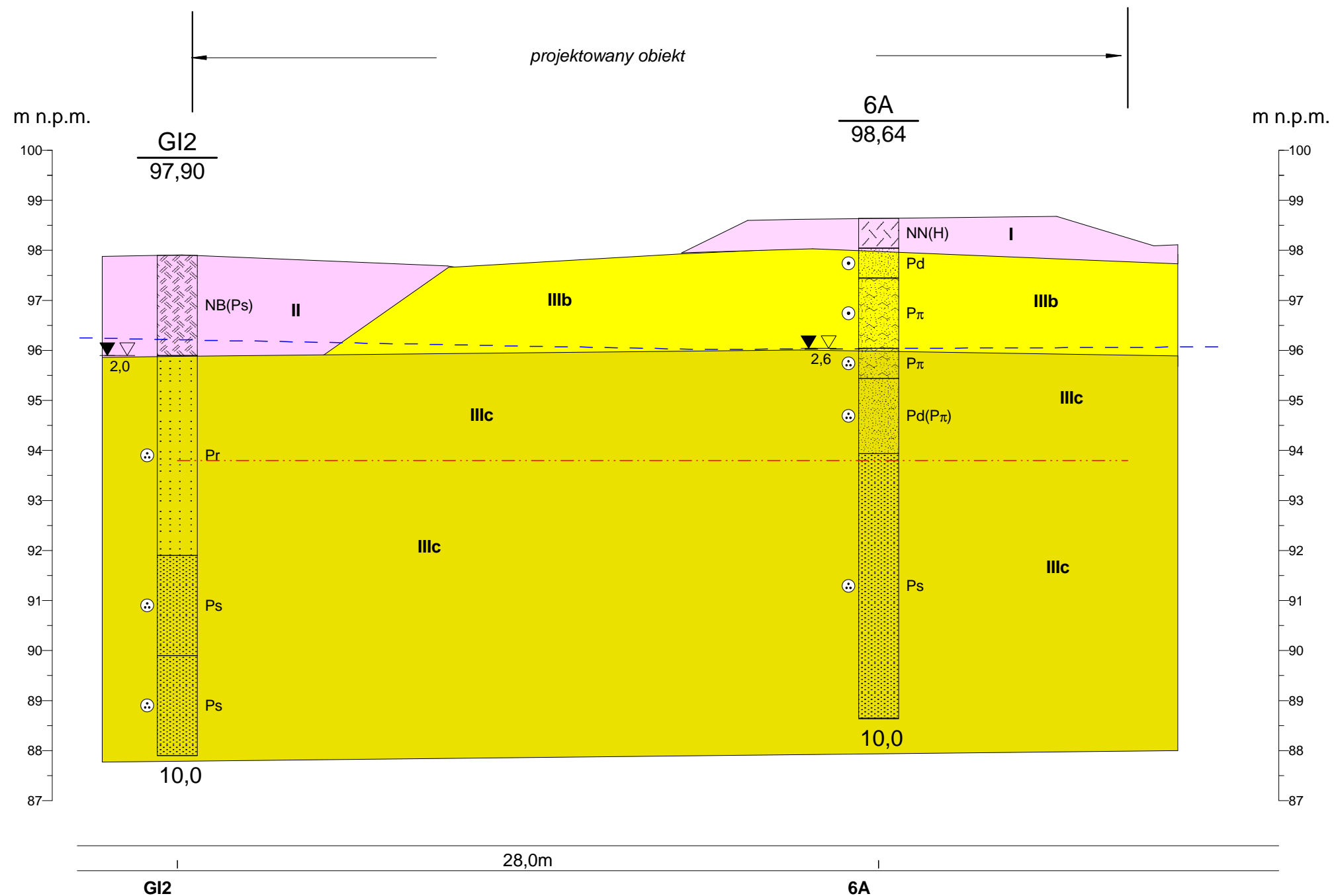
--- poziom posadowienia 93,8mnpm

DAGEO Andrzej Drażek 01-917 Warszawa ul.Petofiego 2A/28				Zał.Nr 4/1
Opracował			Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu modernizacji części biologicznej Oczyszczalni Ścieków w Chrzanowie Dużym	
			Przekrój geotechniczny I	
Data	Nazwisko	Podpis	Skala 1: 100 200	
06/2018	mgr Andrzej Drażek			

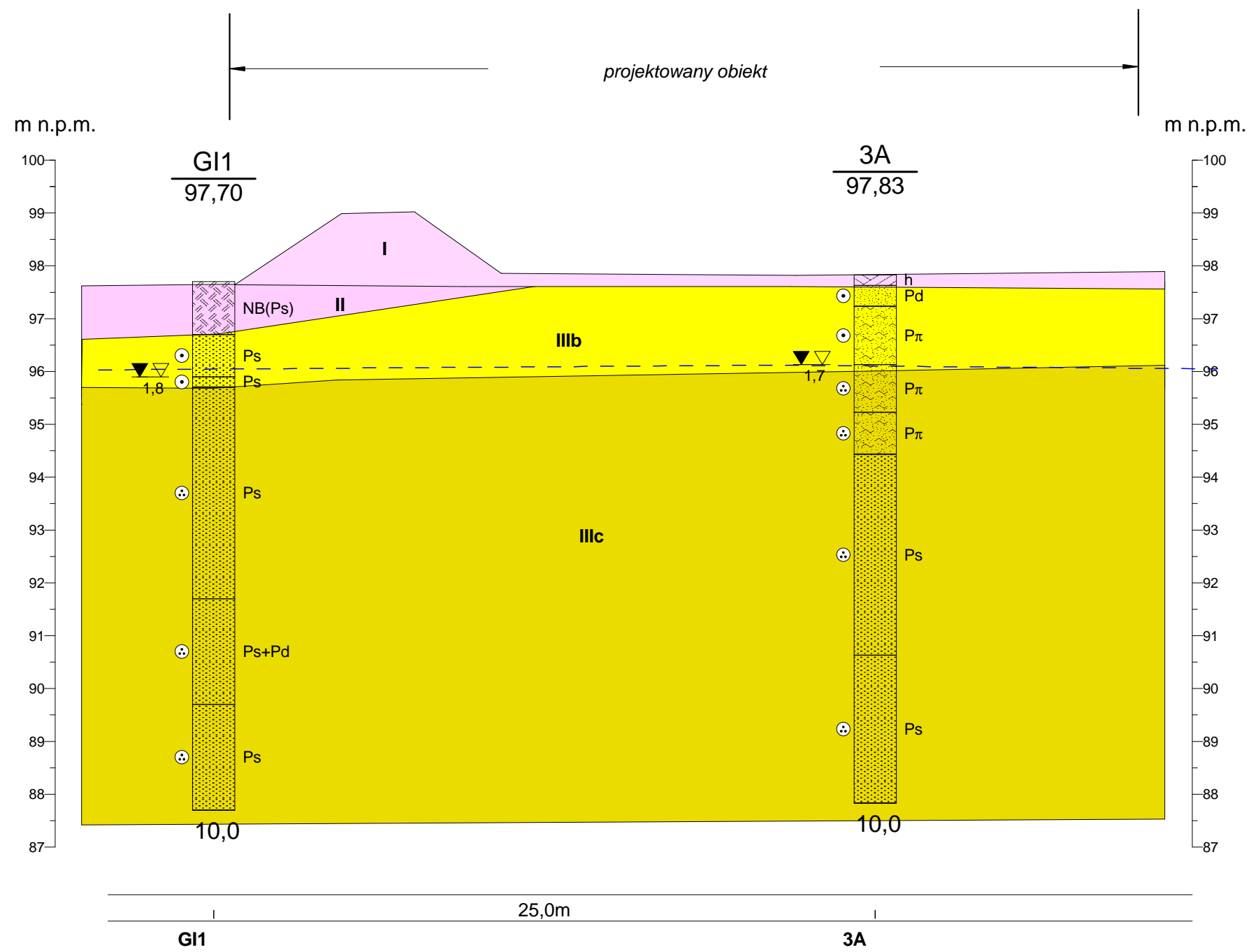


opis warstw w tabeli zał 4/1 i 4/2

DAGEO Andrzej Drażek 01-917 Warszawa ul.Petofiego 2A/28				Zał.Nr 4/3
				Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu modernizacji części biologicznej Oczyszczalni Ścieków w Chrzanowie Dużym
				Przekrój geotechniczny III
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala
Opracował	06/2018	mgr Andrzej Drażek		1: $\frac{100}{200}$



DAGEO Andrzej Drażek 01-917 Warszawa ul.Petofiego 2A/28				Zał.Nr 4/4
				Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu modernizacji części biologicznej Oczyszczalni Ścieków w Chrzanowie Dużym
				Przekrój geotechniczny IV
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala
Opracował	06/2018	mgr Andrzej Drażek		1: $\frac{100}{200}$



opis warstw w tabeli zał 4/1 i 4/2

DAGEO Andrzej Drażek 01-917 Warszawa ul.Petofiego 2A/28				Zał.Nr 4/5
				Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu modernizacji części biologicznej Oczyszczalni Ścieków w Chrzanowie Dużym
				Przekrój geotechniczny V
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala
Opracował	06/2018	mgr Andrzej Drażek		1: $\frac{100}{200}$