

DAGEO  
Andrzej Drązek  
ul. Petöfięgo 2A m 28  
01-917 Warszawa  
Tel 601 449 784  
e-mail: dageo@tlen.pl

geologia inżynierska geotechnika badanie zagęszczenia gruntów wiercenia badawcze

**Opinia geotechniczna**  
**z dokumentacją badań podłoża gruntowego**  
**do programu funkcjonalno użytkowego kanału ulgi rzeki**  
**Bibrowej w Kościerzynie.**

**Miasto Kościerzyna**  
**Powiat kościerski**

Opracował;

mgr. Andrzej Drązek  
nr upr.geol. 060314

**DAGEO**  
*Andrzej Drązek*  
ul. Petöfięgo 2A m. 28  
01-917 Warszawa  
NIP 118-089-52-82

maj 2019

## **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 obiektu- opinia geotechniczna	str. 6
7. Podsumowanie - opinia geotechniczna	str. 6

## **Spis załączników**

Mapa dokumentacyjna w skali 1:500	zał. 1
Profile otworów	zał. 2
Przekrój geotechniczny	zał. 3

## **1. Wstęp**

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowych do programu funkcjonalno użytkowego kanału ulgi rzeki Bibrowej w Kościerzynie /zał.1/.

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-079 Geotechnika Dokumentowanie geotechniczne,

PN-B-04452 Geotechnika Badania polowe,

PN-B-03020 Grunty budowlane Posadowienie bezpośrednie.

Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji oprócz badań wykonanych w jej ramach wykorzystano Szczegółową Mapę Geologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz 88 Kościerzyna.

## **2. Charakterystyka projektowanej inwestycji.**

Projektowaną inwestycją stanowią kanał ulgi rzeki Bibrowej w Kościerzynie. Koncepcja zakłada przeprowadzenie kanału od przepustu rzeki Bibrowej przy torach kolejowych przez ulicę Kamienną, trybuny stadionu i dalej po skarpie wysoczyzny do rowu melioracyjnego na terenie parku. Inwestycja obejmie działki o numerach 200/9, 206, 73, 221/1, 71/9, 213/3 i 70/19. Długość kanału wyniesie około 400 metrów. Kanał będzie przebiegać na głębokości od 1 do 5 metrów poniżej terenu.

Lokalizację projektowanego kanału ulgi przedstawiono na załączniku nr 1.

## **3. Zakres wykonanych prac.**

Wykonano 5 otworów badawczych (nr 1,2,3,5 i 6) do głębokości 6 metrów poniżej powierzchni terenu i 1 otwór (nr 4) do głębokości 3 metrów. Otwory wykonano na następujących działkach:

otw 1 dz. nr 200/9,

otw 2 dz. nr 206,

otw 3 i 4 dz. nr 73,

otw 5 dz. nr 221/1

otw 6 dz. nr 70/19

Wiercenia wykonano sprzętem Borro a ich średnica wynosiła 6cm. W trakcie wierceń rodzaj gruntów określano na podstawie badań makroskopowych. Otwory zlikwidowano przez zasypanie urobkiem. Rzędne otworów określono na podstawie niwelacji technicznej.

Lokalizację otworów przedstawiono na załączniku nr 1. Profile otworów zawiera załącznik 2.

#### **4. Charakterystyka terenu badań.**

Teren badań położony jest w Kościerzynie na działkach o numerach 200/9, 206, 73, 221/1, 71/9, 213/3 i 70/19. /zał.1/. Administracyjnie obszar inwestycji należy do Miasta Kościerzyna, powiat kościerski, województwo pomorskie.

Rzędne terenu wynoszą od 156,8 do 168,8 metrów nad poziom morza.

Pod względem geomorfologicznym teren badań położony jest na dwóch jednostkach tj. na wysoczyźnie falistej i w rynn timerodowcowej..

#### **5.Charakterystyka warunków geotechnicznych.**

W podłożu gruntowym stwierdzono nasypy niebudowlane, grunty organiczne, deluwialne, koluwialne, lodowcowe i wodnolodowcowe, które na przekroju geotechnicznym wydzielono w postaci pięciu warstw geotechnicznych, stosując za kryterium wydzielenia genezę i rodzaj grunty /zał. 3/.

Warstwę I stanowią nasypy niebudowlane. Nasypami są szare mieszaniny piasków, glin, gruzu i żużla. Nasypy stanowią korpus trybun stadionu oraz występują w ulicy Kamiennej a także lokalnie na skarpie /zał.3/. Nie wystąpią w poziomie posadowienia kanału ulgi i nie mają większego znaczenia dla obliczeń projektowych.

Warstwa II to grunty organiczne. Są to torfy, namuły i gytie. Torfy są słabo rozłożone. Są to grunty słabonośne a oszacowanie ich parametrów jest w praktyce niemożliwe.

Warstwę III stanowią grunty deluwialne i koluwialne. Występują na skarpie wysoczyzny. W warstwie III wydzielono dwie podwarstwy.

*Podwarstwa IIIa* to koluwilane i deluwialne grunty spoiste. Są to gliny piaszczyste i piaski gliniaste o barwie brązowej i szarej /zał. 3/. Wystąpiły one w stanie plastycznym a w stropowych partiach w stanie twardoplastycznym. Są to grunty nieskonsolidowane (typ C wg PN 81/B-03020). Parametry tych grunty zalecane do obliczeń są następujące:

stopień plastyczności	$I_L = 0,4$
ciężar objętościowy	$\gamma = 2,05 \text{ t/m}^3$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 11,5^\circ$
spójność	$c = 8 \text{ kPa}$
moduł ściśliwości	$M_o = 18 \text{ MPa}$

*Podwarstwę IIIb* stanowią koluwilane i deluwialne piaski drobne z domieszkami organiki o barwie szarej /zał. 3/. Występują w stanie luźnym. Parametry tych gruntów są następujące:

stopień zagęszczenia	$I_D = 0,3$
ciężar objętościowy	$\gamma = 1,85 \text{ t/m}^3$ dla gruntów nawodnionych
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 29,5^\circ$
moduł ściśliwości	$M_o = 45 \text{ MPa}$

Warstwę IV stanowią grunty lodowcowe. Są to gliny zwałowe zlodowacenia Wisły (stadiał górny) wykształcone w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych barwie brązowej, brązowo szarej i szarej /zał. 3/. Są to grunty morenowe nieskonsolidowane (typ B wg PN 81/B-03020). W warstwie IV wydzielono trzy podwarstwy stosując za kryterium wydzielenia stopień plastyczności.

*Podwarstwę IVa* stanowią gliny lodowcowe w stanie twardoplastycznym. Parametry tych gruntów są następujące:

stopień plastyczności	$I_L = 0,2$
ciężar objętościowy	$\gamma = 2,15 \text{ t/m}^3$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 18,5^\circ$
spójność	$c = 16 \text{ kPa}$
moduł ściśliwości	$M_o = 37 \text{ MPa}$

*Podwarstwa IVb* to gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie plastycznym. Parametry tych gruntów są następujące:

stopień plastyczności	$I_L = 0,35$
ciężar objętościowy	$\gamma = 2,1 \text{ t/m}^3$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 15,5^\circ$
spójność	$c = 13 \text{ kPa}$
moduł ściśliwości	$M_o = 25 \text{ MPa}$

*Podwarstwa IVc* to gliny lodowcowe w stanie półzwałowym. Parametry tych gruntów są następujące:

stopień plastyczności	$I_L = 0,0$
ciężar objętościowy	$\gamma = 2,2 \text{ t/m}^3$
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 22^\circ$
spójność	$c = 20 \text{ kPa}$
moduł ściśliwości	$M_o = 65 \text{ MPa}$

Warstwę V stanowią grunty wodnolodowcowe syplikie. Są to jasno szare piaski drobne, piaski średnie, piaski pylaste i lokalnie pospółki z domieszkami żwirów i drobnych otoczków /zał.3/. Piaski te występują w stanie zagęszczonym. Parametry tych gruntów są następujące (w odniesieniu do piasków drobnych):

stopień zagęszczenia	$I_D = 0,7$
----------------------	-------------

ciężar objętościowy	$\gamma = 1,7 \text{ t/m}^3$ (grunty mało wilgotne)
	$\gamma = 2,0 \text{ t/m}^3$ (grunty nawodnione)
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi = 31,5^\circ$
moduł ścisłości	$M_0 = 90 \text{ MPa}$

Zwierciadło wody gruntowej nawiercono w otworach nr 1, 2, 4, 5 i 6. Zwierciadło to stabilizowało się na głębokości od 0,1 do 4,5 metra poniżej terenu. W otworze nr 3 wody nie stwierdzono do głębokości ponad 6 metrów. Rzędne zwierciadła wody zawierają się w zakresie od 156,7 do 162,0 mnpm. Układ zwierciadła wody ilustruje przekrój geotechniczny /zał.3/.

## 6. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu.

Warunki gruntowe występujące w podłożu są złożone.



Złożoność ta wynika głównie z faktu, że około 1/3 trasy kanału ulgi wypadnie w słabonośnych gruntach organicznych (warstwa II). Na tym odcinku zasadne wydaje się zmiana koncepcji z rurociągu na rzecz kanału otwartego.

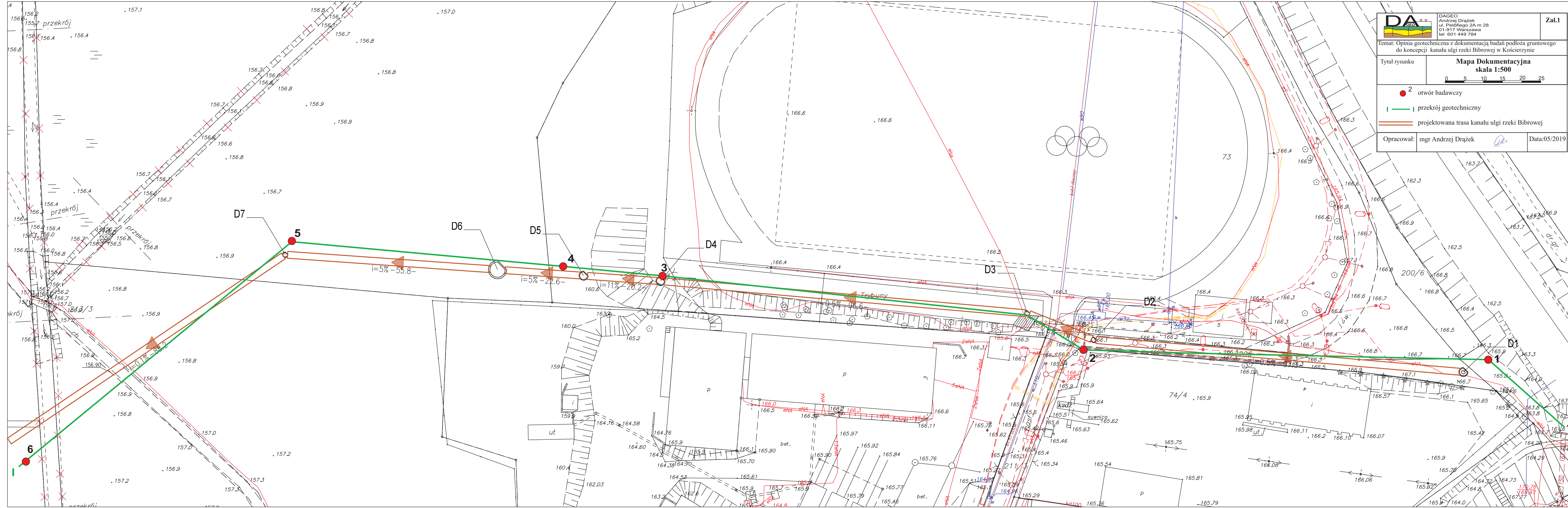
Cześć trasy kanału przebiegać będzie poniżej zwierciadła wody gruntowej.

## 7. Podsumowanie - opinia geotechniczna.

1. W podłożu gruntowym projektowanego obiektu stwierdzono nasypy niebudowlane (warstwa I), grunty organiczne (warstwa II), grunty koluwalne i deluwialne (warstwa III), gliny lodowcowe (warstwa IV) oraz piaski wodnolodowcowe (warstwa V).
2. Zwierciadło wody gruntowej stwierdzono na głębokości od 0,1 do ponad 6 metrów poniżej terenu. Rzędne zwierciadła wody zawierają się w zakresie od 156,7 do 162,0 mnpm.
3. Warunki gruntowe występujące w podłożu są złożone.
4. Złożoność warunków gruntowych wynika z faktu, że około 1/3 trasy kanału ulgi wypadnie w słabonośnych gruntach organicznych (warstwa II). Na tym odcinku zasadne wydaje się zmiana koncepcji z rurociągu na rzecz kanału otwartego.
5. Cześć trasy kanału przebiegać będzie poniżej zwierciadła wody gruntowej.

Geolog dokumentator  
mgr Andrzej Drażek  
Upr. Nr 060314

	DAGEO Andrzej Drajżek ul. Pełkińskiego 2A m 28 01-917 Warszawa tel 601 449 784	Zal.1
	Temat: Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego do koncepcji kanału ulgi rzeki Bibrowej w Kościerzynie	
Tytuł rysunku	<b>Mapa Dokumentacyjna</b> skala 1:500	
		
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">●</span> 2 otwór badawczy</li> <li><span style="color: green;"> </span> przekrój geotechniczny</li> <li><span style="color: orange;"> </span> projektowana trasa kanału ulgi rzeki Bibrowej</li> </ul>		
Opracował:	mgr Andrzej Drajżek	Data: 05/2019



# 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	Piasek humusowy
	H	Grunt próchniczny
	Gb	Gleba
	Rd	Ruda darniowa

## Grunty mineralne rodzime

	KW	zwietrzelina
	KWg	zwietrzelina gliniasta
	KR	Rumosz
	KRg	Rumosz gliniasty
	KO	Otoczaki
	Ż	Żwir
	Żg	Żwir gliniasty
	Po	Pospółka
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pr	Piasek gruby
	Ps	Piasek średni
	Pd	Piasek drobny
	Pπ	Piasek pylasty
	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
	Pc	Piaskowce
	W	Wapienie
	M	Margle
	Kj	Kreda jeziorna, kreda piszcząca
	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

- ⊘ zwarty
- półzwarty
- twardoplastyczny
- plastyczny
- miękoplastyczny
- płynny

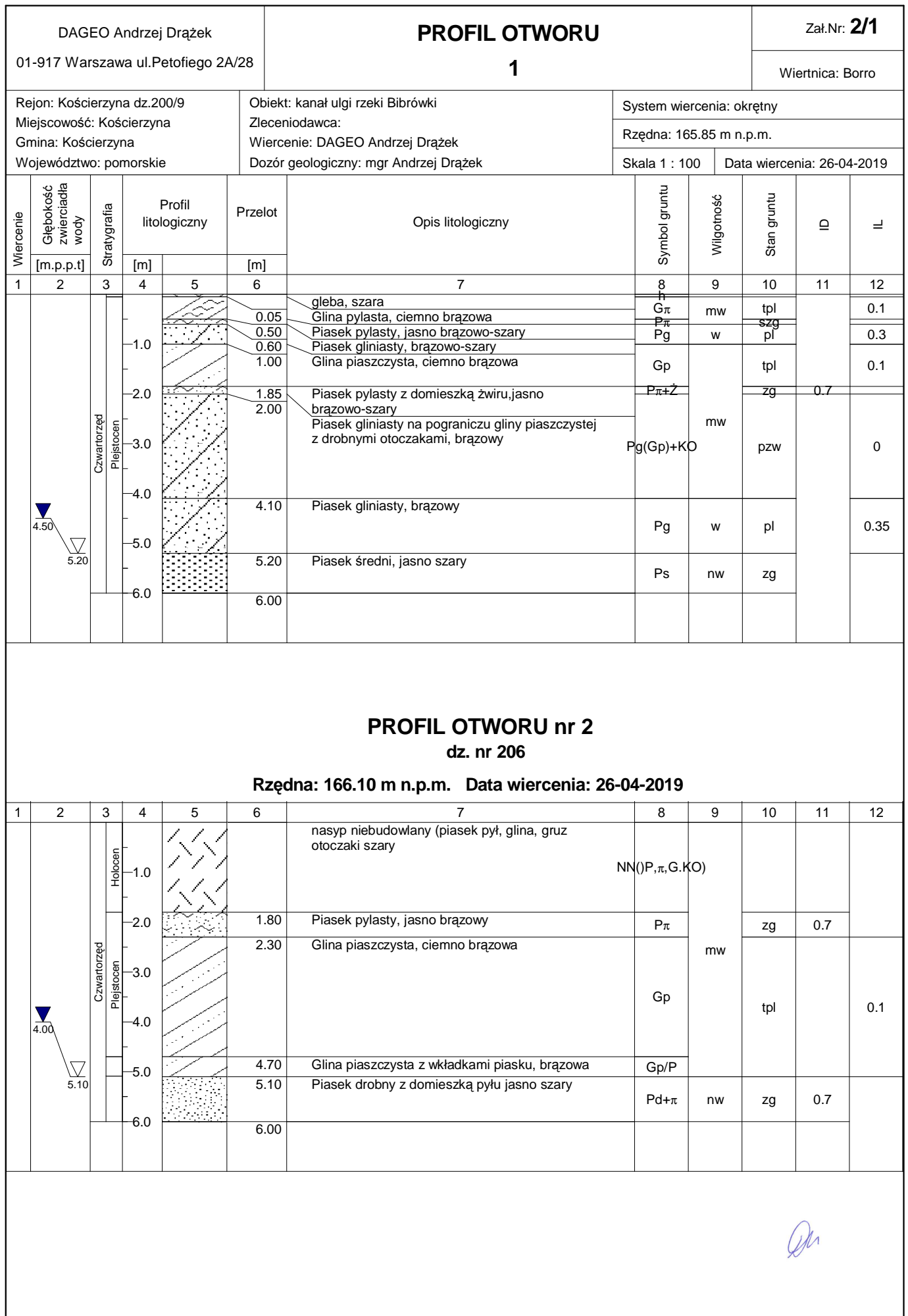
## Objaśnienia oznaczeń stosowanych na przekrojach

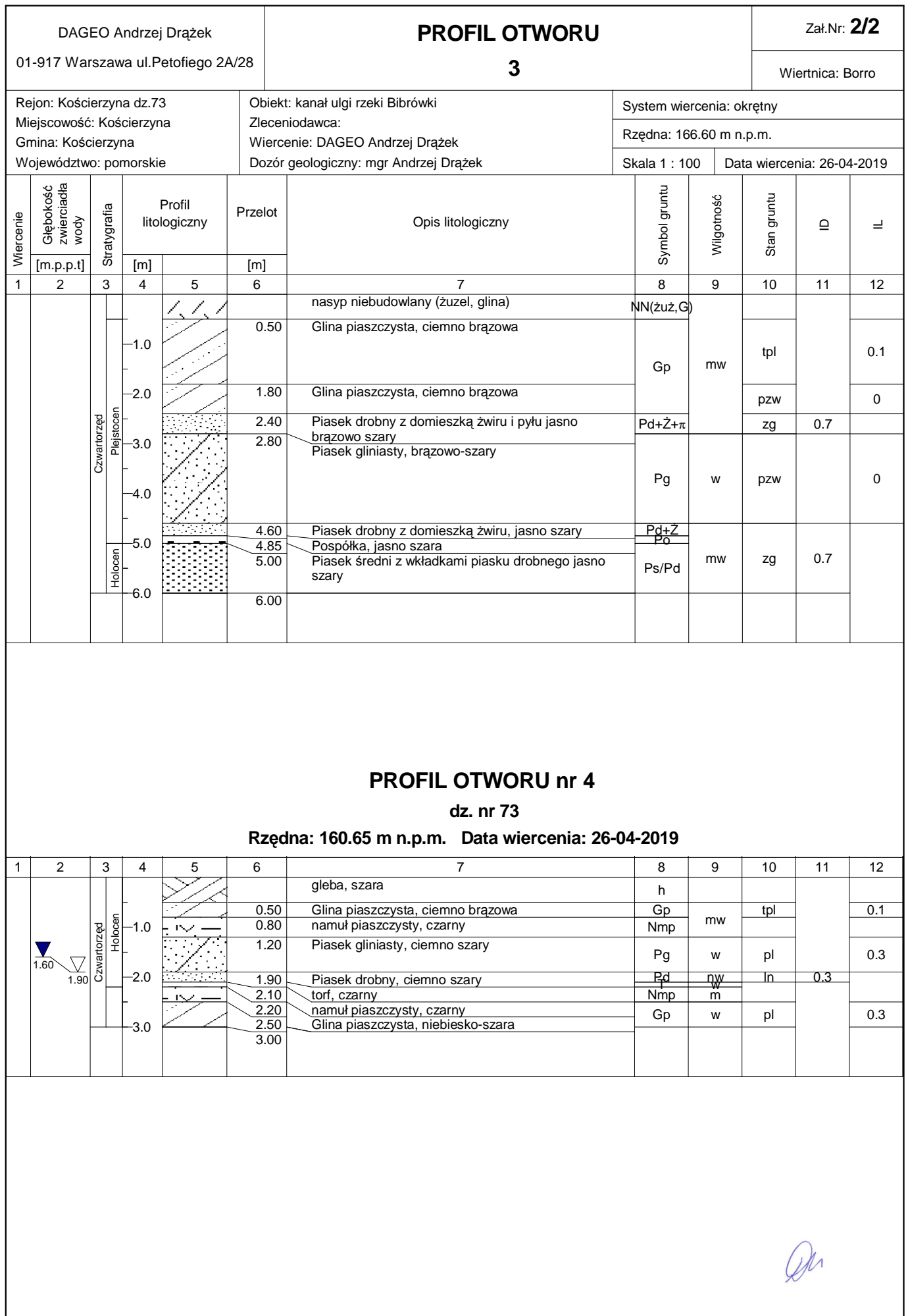
5	numer otworu	
21,0	rzędna terenu	
6	W	odległość zrzutowania na przekrój
		kierunek zrzutowania

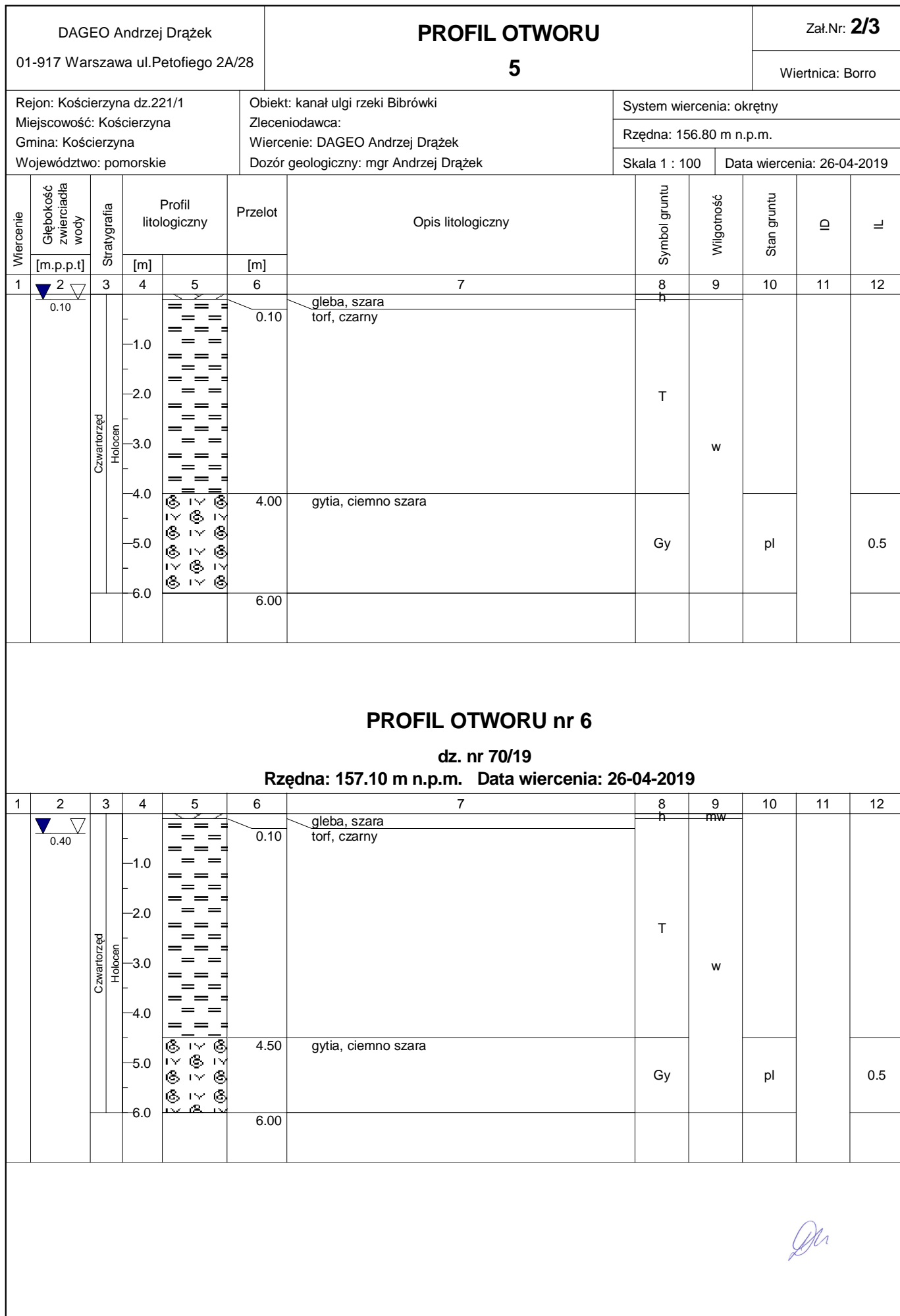
## Schemat zafiltrowania otworu

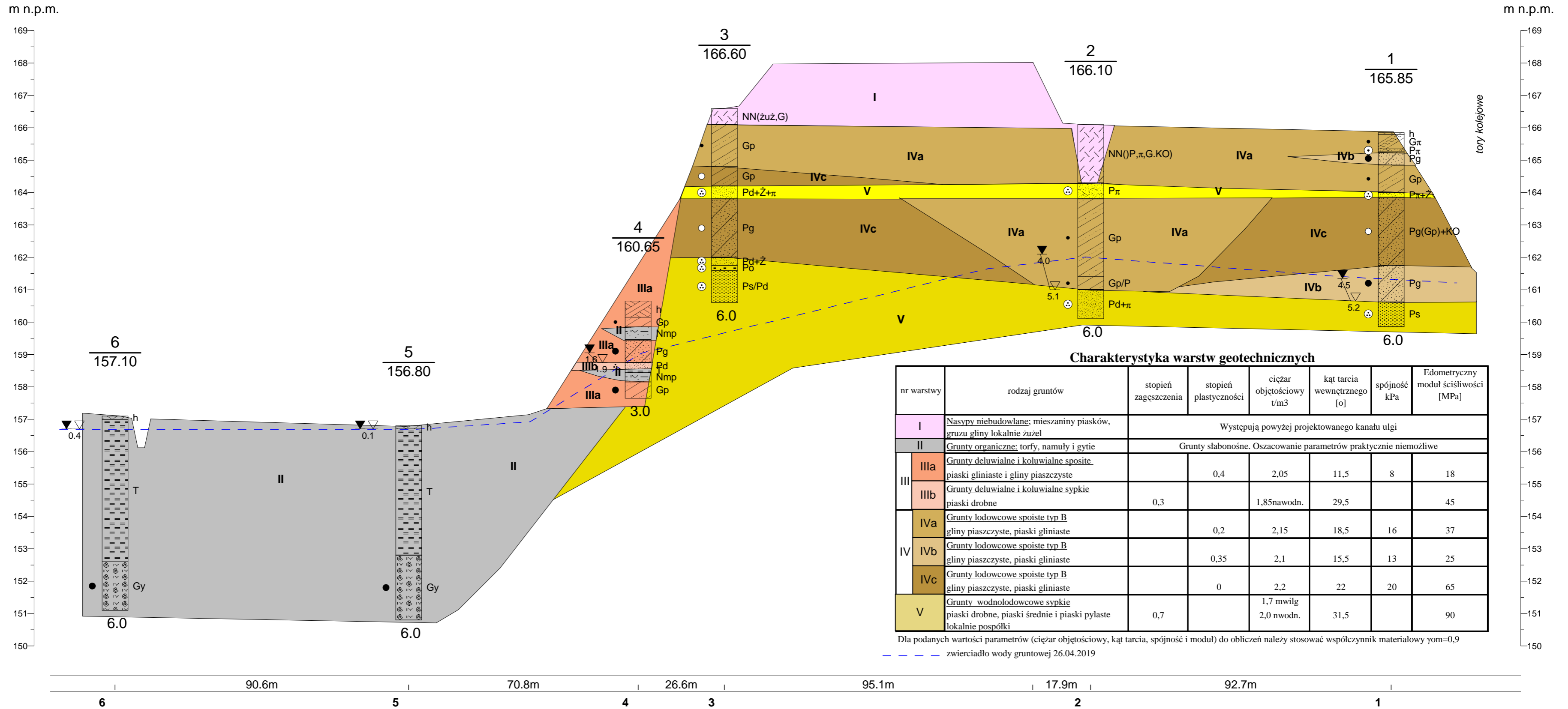
	rura nadfiltrowa
	filtr szczelinowy
	filtr perforowany owinięty siatką











**Charakterystyka warstw geotechnicznych**

nr warstwy	rodzaj gruntów	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	ciężar objętościowy t/m <sup>3</sup>	kąt tarcia wewnętrznego [°]	spójność kPa	Edometryczny moduł ścisłości [MPa]	
I	Nasypy niebudowlane; mieszaniny piasków, gruzu gliny lokalnie żużel	Występują powyżej projektowanego kanału ulgi						
II	Grunty organiczne: torfy, namuly i gytie	Grunty słabonośne. Oszacowanie parametrów praktycznie niemożliwe						
IIIa	Grunty deluwialne i koluwialne spoiłe piaski gliniaste i gliny piaszczyste		0,4	2,05	11,5	8	18	
IIIb	Grunty deluwialne i koluwialne sypkie piaski drobne	0,3		1,85nawodn.	29,5		45	
IVa	Grunty lodowcowe spoiłe typ B gliny piaszczyste, piaski gliniaste		0,2	2,15	18,5	16	37	
IVb	Grunty lodowcowe spoiłe typ B gliny piaszczyste, piaski gliniaste		0,35	2,1	15,5	13	25	
IVc	Grunty lodowcowe spoiłe typ B gliny piaszczyste, piaski gliniaste		0	2,2	22	20	65	
V	Grunty wodnolodowcowe sypkie piaski drobne, piaski średnie i piaski pylaste lokalnie pospółki	0,7		1,7 mwiłg 2,0 nводn.	31,5		90	

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

--- zwierciadło wody gruntowej 26.04.2019

DAGEO Andrzej Drażek 01-917 Warszawa ul.Petofiego 2A/28 tel 0-601449784				Zał.Nr 3
Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego do koncepcji kanału ulgi rzeki Bibrowej w Kościerzynie				Skala 1: $\frac{100}{1000}$
<b>Przekrój geotechniczny nr I</b>				
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis	
	05/2019	mgr Andrzej Drażek		