

## ZAKŁAD GEOLOGICZNY „GEOL”

**mgr Stanisław Guz**

10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6,

11-041 Olsztyn, Gutkowo 54D,

tel./fax (0-89) 539 18 93

NIP 739-106-09-48

REGON 004450600

BANK: PKO BP S.A. OLSZTYN 32 1020 3541 0000 5702 0011 7408

e-mail: [geol@geol.pl](mailto:geol@geol.pl)

[www.geol.pl](http://www.geol.pl)

---

### **OPINIA GEOTECHNICZNA** **WRAZ Z** **DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

odnośnie warunków gruntowo – wodnych dla potrzeb projektu posadowienia sieci kanalizacji sanitarnej z tłoczniami ścieków zlokalizowanej w miejscowości Kobyłarnia.

gmina Nowa Wieś Wielka  
powiat bydgoski  
woj. kujawsko - pomorskie

OPRACOWALI:  
mgr Stanisław Guz

mgr inż. Bożena Pacuszka

*Olsztyn, grudzień 2020r.*

---

*Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.*

## SPIS ZAWARTOŚCI

### 1. TEKST

- 1.1. Wstęp.
- 1.2. Położenie i zagospodarowanie terenu badań.
- 1.3. Budowa geologiczna oraz warunki wodne.
- 1.4. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego.
- 1.5. Wnioski i zalecenia.

### 2. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

- 2.1. Mapa dokumentacyjna (zał. 1).
- 2.2. Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych (zał. 2).
- 2.3. Objasnienia symboli i znaków użytych na profilach geotechnicznych (zał. 3).
- 2.4. Wyniki badań sondą dynamiczną, lekką typu DPL (zał. 4).

## 1.1. WSTEP.

Zleceniodawcą opracowania jest Pracownia Inwestycyjno - Projektowa "INEKO" Jerzy Kujawski, 14-200 Itawa, ul. Ostródzka 53. NIP 7440001220.

Celem opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych dla ustalenia stopnia skomplikowania warunków gruntowo – wodnych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych wraz z ustaleniem charakterystycznych parametrów geotechnicznych dla potrzeb projektu posadowienia sieci kanalizacji sanitarnej z tłoczniami ścieków zlokalizowanej w miejscowości Kobylarnia, powiat bydgoski, województwo kujawsko - pomorskie.

Dla rozwiązania powyżej przedstawionego zadania w dniach: 7, 8 XII 2020r. wykonano następujące prace polowe:

- 15 otworów wiertniczych o głębokości 6,0 ÷ 7,5 m p.p.t. Łącznie odwiercono 97,5 mb gruntu;
- 4 sondowania dynamiczne, lekkie typu DPL do głębokości 6,0 ÷ 7,5 m p.p.t. Łącznie przesondowano 25,0 mb gruntu;
- punkty badawcze w terenie wytyczone zostały geodezyjnie, przy użyciu systemu GPS GRS-1, pomiary poziome wykonano z dokładnością do  $\pm 10\text{mm} + 1\text{ppm}$ , natomiast pomiary pionowe z dokładnością do  $\pm 15\text{mm} + 1\text{ppm}$ ;
- w trakcie polowych badań geotechnicznych sprawowany był stały dozór geologiczny przez mgr Marcina Piwcewicza oraz mgr inż. K. Pińskiego. Do zadań dozoru należało: opis makroskopowy nawierconych warstw gruntu, rejestracja wyników sondowań, obserwacje stanu nawodnienia podłoża gruntowego oraz czuwanie nad prawidłowym przebiegiem zleconych prac.

Do opracowania wykorzystano mapę sytuacyjno – wysokościową dostarczoną przez Zleceniodawcę, która po uzupełnieniu lokalizacją punktów badawczych oraz profilami geotechnicznymi otworów wiertniczych stanowi mapę dokumentacyjną opracowania.

Opierając się na wynikach polowych badań geotechnicznych, wizji lokalnej terenu, normach, dostępnej literaturze sporządzono część tekstową wraz z następującymi załącznikami graficznymi:

- mapą dokumentacyjną,
- tabelą charakterystycznych (uogólnionych) parametrów geotechnicznych,
- objaśnieniami znaków i symboli użytych na profilach geotechnicznych,

- wynikami badań sondą dynamiczną, lekką typu DPL.

Opracowanie wykonano w 5 egzemplarzach. Do egzemplarza archiwalnego, który pozostaje w archiwum wykonawcy dołączono metryki otworów wiertniczych i sondowań. Pozostałe 4 egzemplarze oraz wersję elektroniczną otrzymuje Zleceniodawca.

## **1.2. POŁOŻENIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU BADAŃ.**

Badania geotechniczne przeprowadzono dla potrzeb projektu posadowienia sieci kanalizacji sanitarnej z tłoczniami ścieków zlokalizowanej w miejscowości Kobylarnia, powiat bydgoski, województwo kujawsko - pomorskie.

Deniwelacje pomiędzy wylotami punktów badawczych osiągają wartość 26,10 m to jest zawierają się w przedziale rzędnych 70,45 ÷ 96,55 m n.p.m.

## **1.3. BUDOWA GEOLOGICZNA ORAZ WARUNKI WODNE.**

Pod względem geomorfologicznym obszar badań stanowi fragment wysoczyzny z lokalnymi obniżeniami, którą budują holocenijskie grunty nasytowe, gleby i lokalnie grunty organiczne zalegające na plejstocenijskich gruntach wodnolodowcowych i osadach zastoiskowych. Grunty plejstocenijskie zostały zdeponowane podczas zlodowacenia północnopolskiego. Naturalne ukształtowanie terenu zostało zmienione w wyniku działalności człowieka, o czym świadczą nawiercone grunty nasytowe.

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do **pięciu** warstw geologicznych, które szczegółowo opisano w punkcie 1.4. opracowania.

We wszystkich wykonanych otworach wiertniczych stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym, zwierciadle napiętym oraz w postaci sączeń w obrębie gruntów spoistych i organicznych. Po upływie kilku godzin od wykonania otworów wiertniczych poziom lustra wody gruntowej ustabilizował się w nich na głębokości 1,3 ÷ 2,2 m p.p.t. to jest w zakresie rzędnych 67,38 ÷ 95,25 m n.p.m.

Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych (grudzień 2020r.). W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o ok. 0,5 m.

Warunki gruntowo – wodne miejsca badań wraz z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono na profilach geotechnicznych (zał. 1).

#### **1.4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.**

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do pięciu warstw geologicznych. Do warstwy pierwszej zaliczono holocenijskie grunty nasypowe, do drugiej gleby, do trzeciej grunty organiczne, do czwartej plejstocenijskie grunty wodnolodowcowe, do piątej osady zastoiskowe. Podział na warstwy geologiczne przeprowadzono zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020, przyjmując za kryterium genezę nawierconych gruntów. W obrębie wydzielonych warstw geologicznych dokonano podziału na warstwy geotechniczne, również zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020 przyjmując za kryterium rodzaj gruntu oraz zróżnicowanie przyjętych charakterystycznych (uogólnionych) wartości stopnia zagęszczenia.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

**warstwa geotechniczna Ia** – obejmuje holocenijskie nasypy niekontrolowane w postaci wilgotnych piasków drobnych humusowych z domieszką gruzu ceglanoego oraz piasków drobnych humusowych na pograniczu piasków drobnych. Warstwę tę zaliczono do gruntów słabonośnych.

**warstwa geotechniczna IIa** – obejmuje holocenijskie gleby wykształcone w postaci wilgotnych piasków drobnych humusowych. Warstwę tę zaliczono do gruntów słabonośnych.

**warstwa geotechniczna IIIa** – obejmuje holocenijskie grunty organiczne w postaci wilgotnych namulów gliniastych na pograniczu namulów piaszczystych, torfów oraz namulów gliniastych przewarstwianych piaskami drobnymi. Warstwę tę zaliczono do gruntów słabonośnych.

**warstwy geotechniczne IVa, IVb** – obejmują plejstocenijskie grunty wodnolodowcowe reprezentowane przez wilgotne i nawodnione piaski drobne w tym na pograniczu piasków średnich i piasków pylastych, piaski drobne przewarstwione piaskami średnimi oraz piaski średnie w stanie średniozagęszczonym.

Dokonano następującego podziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia:

IVa – piaski drobne w tym na pograniczu piasków średnich i piasków pylastych, piaski drobne przewarstwione piaskami średnimi o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,55$ ;

IVb – piaski średnie o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,55$ .

**warstwa geotechniczna Va** – obejmuje plejstocenijskie grunty zastoiskowe reprezentowane przez wilgotne gliny pylaste przewarstwiane łałami, pyły piaszczyste przewarstwiane piaskami pylastymi oraz pyły w stanie twaroplastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,25$ . Ze względu na genezę grunty tej warstwy zgodnie z klasyfikacją podaną w normie PN-81/B-03020 zaliczono do typu „C” jako inne grunty spoiste, nieskonsolidowane.

Stopień zagęszczenia dla gruntyw sypkich określono na podstawie wykonanych sondowań dynamicznych DPL, genezy nawierconych gruntyw, oceny makroskopowej oraz oporu w trakcie prac wiertniczych.

Charakterystyczne (uogólnione) wartości parametrów geotechnicznych ustalono zgodnie z normą PN-81/B-03020 metodą „B” przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia. Wszystkie charakterystyczne (uogólnione) wartości parametrów geotechnicznych zebrano i zestawiono w tabeli na załączniku nr 2 opracowania.

Warunki gruntywo – wodne wraz z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono w formie graficznej na profilach geotechnicznych (zał. 4).

## **1.5. WNIOSKI I ZALECENIA.**

1.5.1. Na badanym obszarze występują holocenijskie grunty nasypowe (**nN**), gleby (**H**) oraz grunty organiczne (**IQh**) zalegające na plejstocenijskich gruntywach wodnolodowcowych (**fgQp<sup>4</sup>**) i osadach zastoiskowych (**liQp<sup>4</sup>**).

1.5.2. We wszystkich wykonanych otworach wiertniczych stwierdzono występowanie wody gruntywej o zwierciadle swobodnym, zwierciadle napiętym oraz w postaci sączyń w obrębie gruntywach spoistych i organicznych. Po upływie kilku godzin od wykonania otworów wiertniczych poziom lustra wody gruntywej ustabilizował się w nich na głębokości  $1,3 \div 2,2$  m p.p.t. to jest w zakresie rzędnych  $67,38 \div 95,25$  m n.p.m.

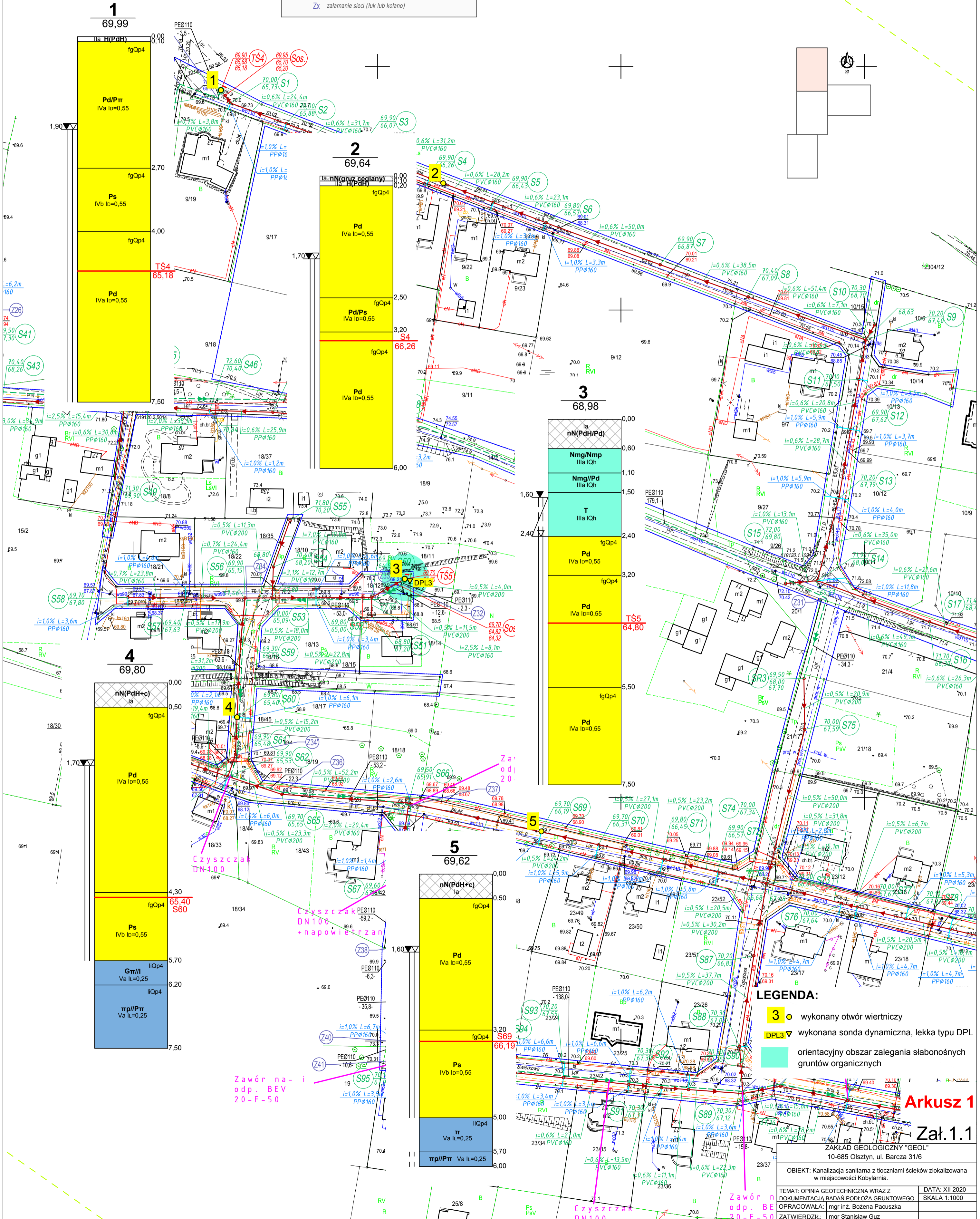
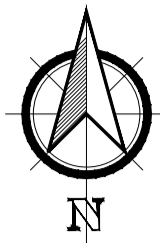
Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych (grudzień 2020r.). W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntywej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o ok. 0,5 m.

1.5.3. Do gruntywach słabonośnych na badanym obszarze zaliczono holocenijskie grunty nasypowe, gleby oraz grunty organiczne – warstwy geotechniczne: Ia, IIa, IIIa.

- 1.5.4. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych na omawianym obszarze stwierdzono **proste warunki gruntowo – wodne**.
- 1.5.5. Projektowaną sieci kanalizacji sanitarnej z tłoczniami ścieków się **posadzić na badanym obszarze w sposób bezpośredni**, w obrębie warstw nośnych gruntów.
- Występujące poniżej posadowienia grunty słabonośne należy wybrać a w ich miejsce wykonać nasyp budowlany z pospółki zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ .
- 1.5.6. Tłocznie ścieków oraz studnie kanalizacyjne zaprojektowane poniżej zwierciadła wody gruntowej należy posadawiać przy obniżonym za pomocą igłofiltrów zwierciadle wody gruntowej.
- 1.5.7. Na podstawie „ZARYSU GEOTECHNIKI” Z. Wiłuna. Wydanie V. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Sp. z o. o. Warszawa 1976, 2001r. podaje się orientacyjne wartości współczynników wodoprzepuszczalności  $k_{10}$  (cm/s):
- piaski drobne –  $5 \cdot 10^{-3}$
  - piaski pylaste –  $10^{-4}$
  - piaski średnie –  $10^{-2}$
  - namuły –  $10^{-8}$
  - torfy –  $10^{-9}$  gliny pylaste –  $10^{-7}$
  - pyły piaszczyste –  $10^{-5}$
  - pyły –  $10^{-6}$
- 1.5.8. Piaski drobne i piaski pylaste mogą się upłynnić w wyniku różnicy ciśnień wody gruntowej, w wyniku odprężenia gruntów w dnie wykopu bądź od drgań pracujących maszyn budowlanych.
- 1.5.9. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi  $H_z=0,80$  m p.p.t.

OPRACOWAŁ:

- OZNACZENIA:**
- proj. sieć kanalizacji sanitarnej - grawitacyjna
  - proj. sieć kanalizacji sanitarnej - tłoczna
  - proj. studnia rewizyjna
  - proj. przyłącze kanalizacji sanitarnej
  - TS proj. główna tłocznia ścieków
  - SR proj. studnia rozprężna
  - proj. rury ochronne na przewodach telekomunik. i elektr.
  - proj. szafka sterująca
  - Zx załamanie sieci (tuk lub kolano)



- LEGENDA:**
- 3 wykonany otwór wiertniczy
  - ▽ DPL3 wykonana sonda dynamiczna, lekka typu DPL
  - orientacyjny obszar zalegania słabonośnych gruntów organicznych

**Arkusz 1**

**Zał. 1.1**

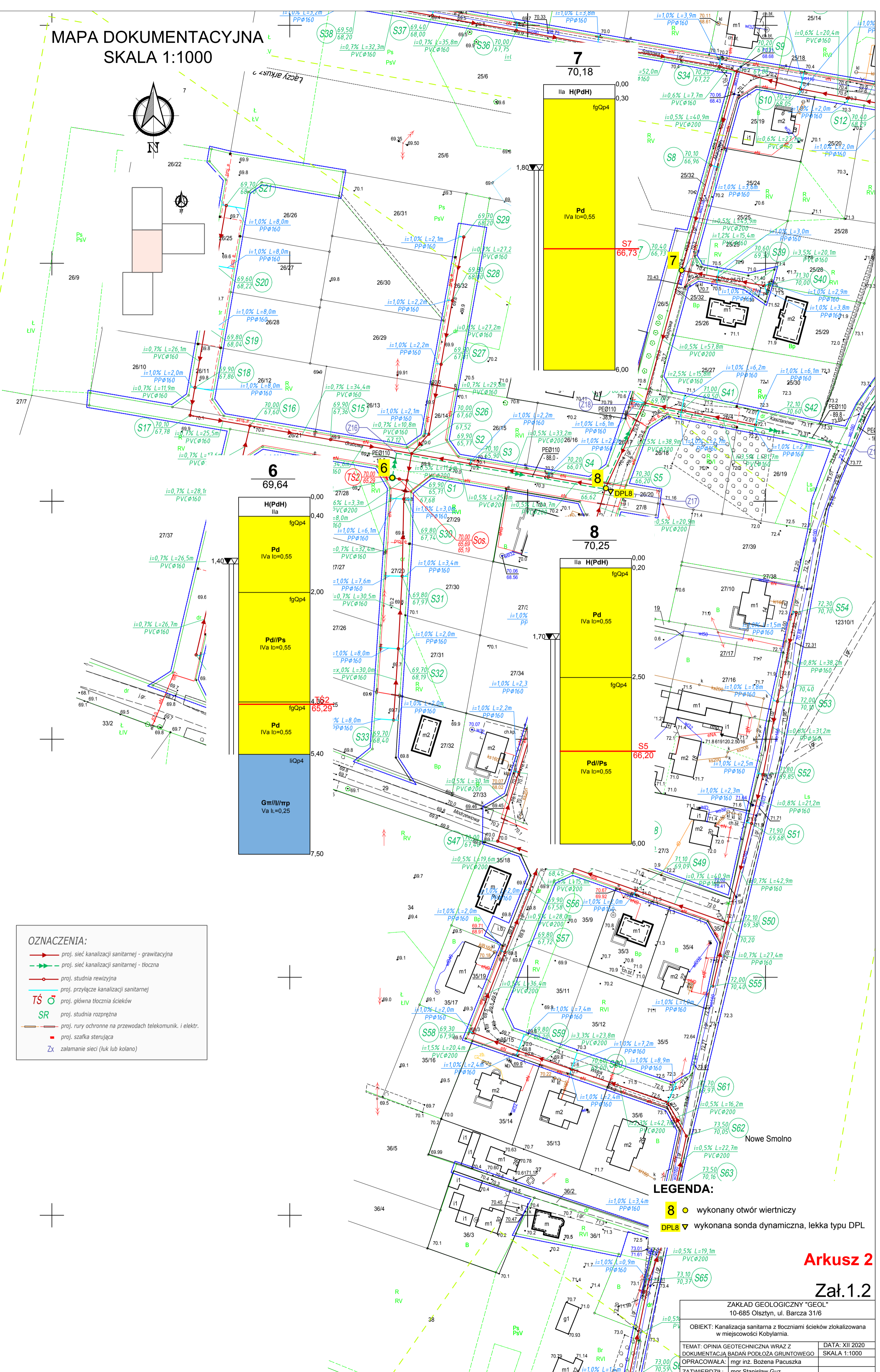
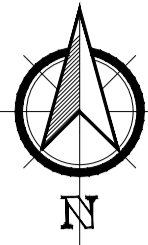
ZAKŁAD GEOLOGICZNY "GEOL"  
10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6

OBIEKT: Kanalizacja sanitarne z tłoczniami ścieków zlokalizowana w miejscowości Kobylarnia.

TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	DATA: XII 2020
OPRACOWAŁA: mgr inż. Beata Pacuska	SKALA: 1:1000
ZATWIERDZIŁ: mgr Stanisław Guz	

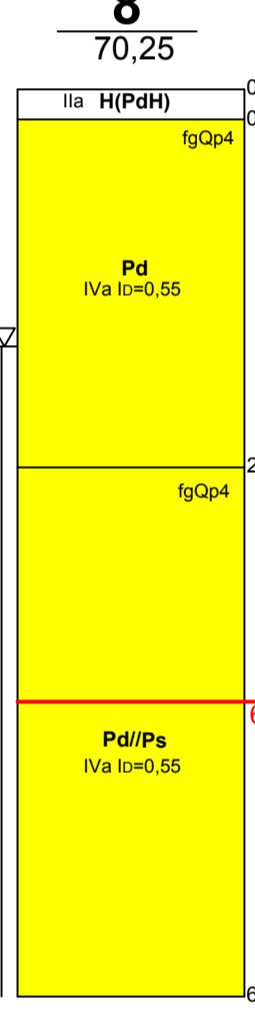
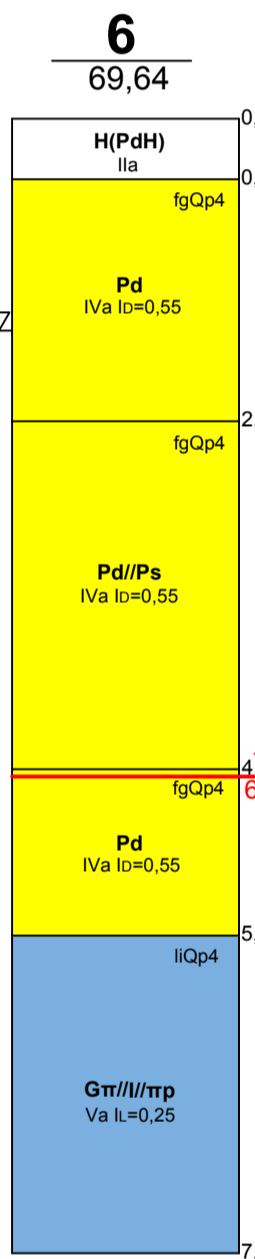


MAPA DOKUMENTACYJNA  
SKALA 1:1000



- OZNACZENIA:**
- proj. sieć kanalizacji sanitarnej - grawitacyjna
  - proj. sieć kanalizacji sanitarnej - tłoczna
  - proj. studnia rewizyjna
  - proj. przyłącze kanalizacji sanitarnej
  - proj. główna tłocznia ścieków
  - SR proj. studnia rozprężna
  - proj. rury ochronne na przewodach telekomunik. i elektr.
  - proj. szafka sterująca
  - Zx załamanie sieci (łuk lub kolano)

- LEGENDA:**
- 8 wykonany otwór wiertniczy
  - ▽ DPL8 wykonana sonda dynamiczna, lekka typu DPL

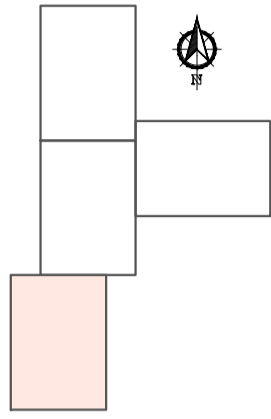
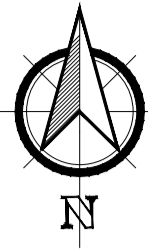


Arkusz 2

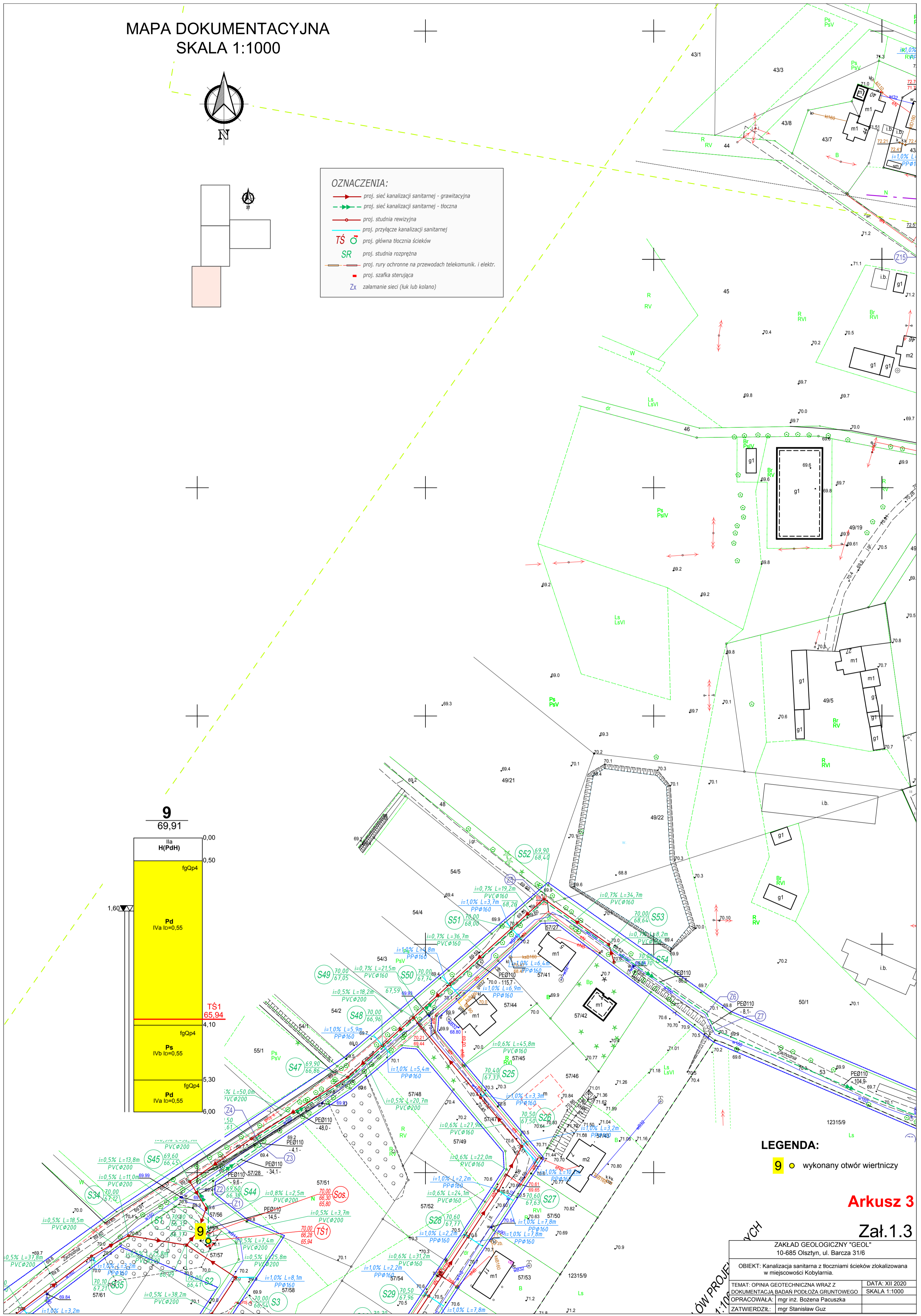
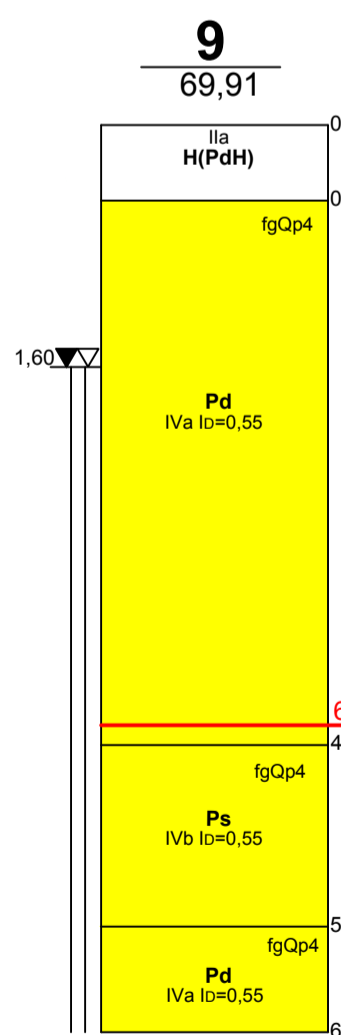
Zał.1.2

ZAKŁAD GEOLOGICZNY "GEOL" 10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6	
OBIEKT: Kanalizacja sanitarne z tłoczniami ścieków zlokalizowana w miejscowości Kobyłarnia.	
TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	DATA: XII 2020
OPRACOWAŁA: mgr inż. Bożena Pacuska	SKALA: 1:1000
ZATWIERDZIŁ: mgr Stanisław Guz	

MAPA DOKUMENTACYJNA  
SKALA 1:1000



- OZNACZENIA:**
- proj. sieć kanalizacji sanitarnej - grawitacyjna
  - proj. sieć kanalizacji sanitarnej - tłoczna
  - proj. studnia rewizyjna
  - proj. przyłącze kanalizacji sanitarnej
  - TŚ proj. główna tłocznia ścieków
  - SR proj. studnia rozprężna
  - proj. rury ochronne na przewodach telekomunik. i elektr.
  - proj. szafka sterująca
  - Zx załamanie sieci (tuk lub kolano)



**LEGENDA:**  
○ wykonany otwór wiertniczy

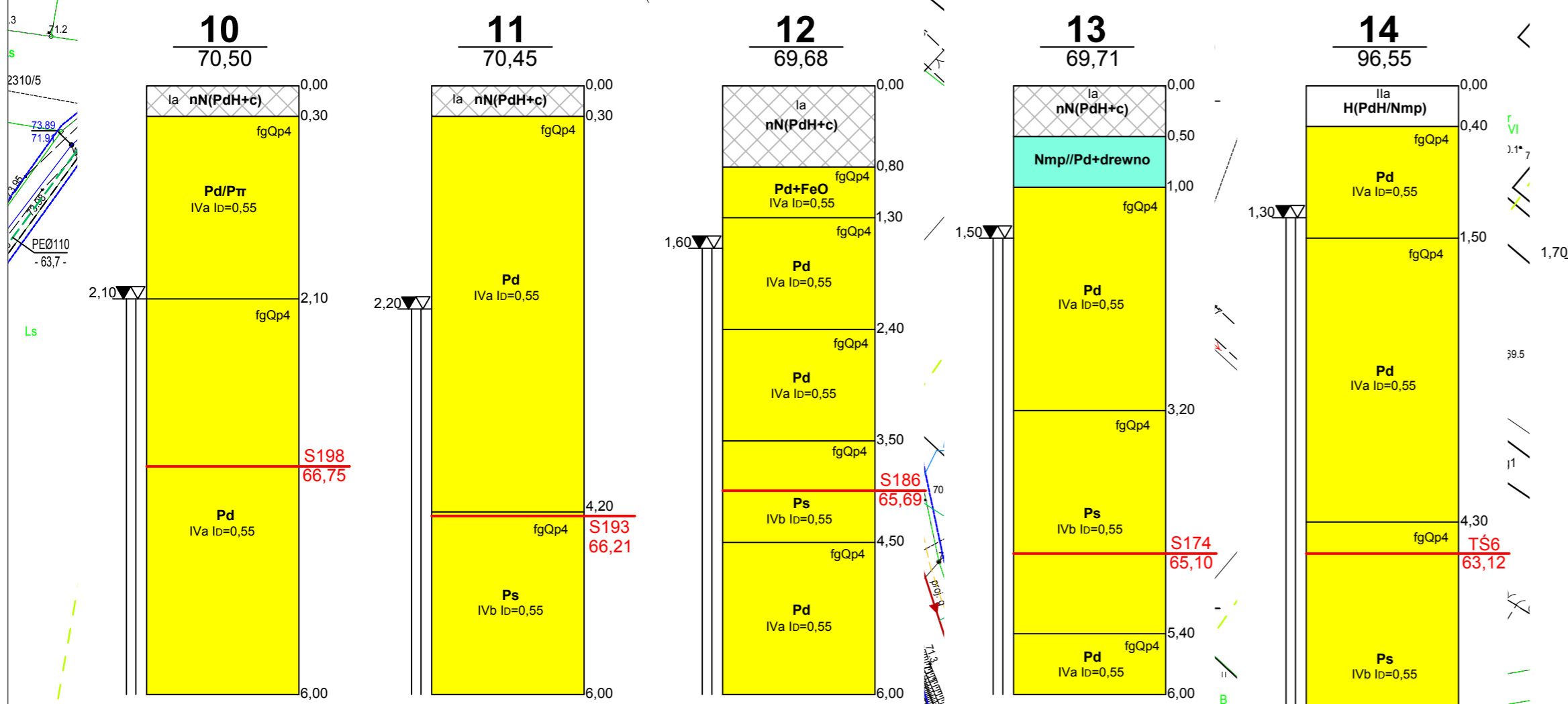
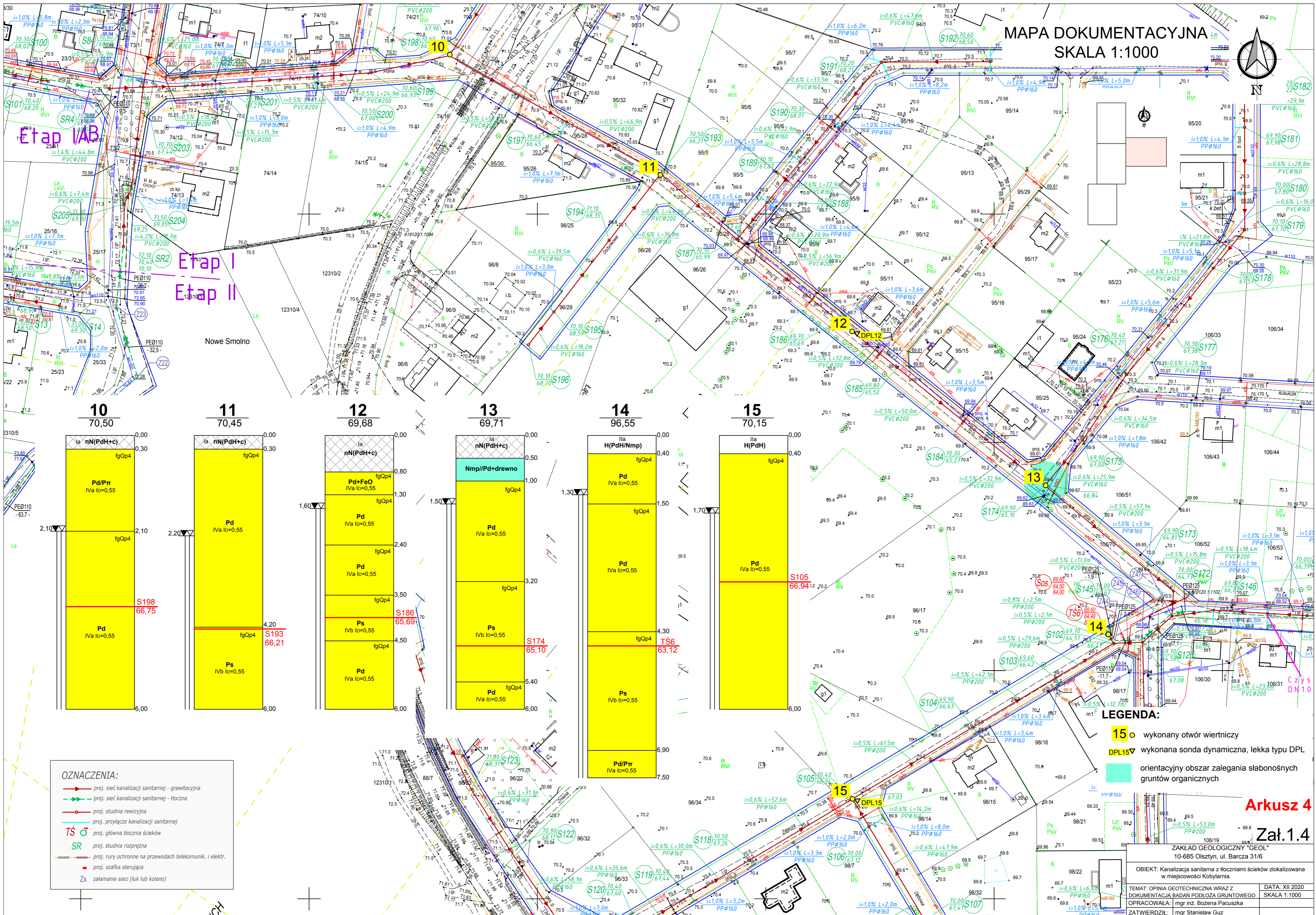
**Arkusz 3**

**Zał. 1.3**

ZAKŁAD GEOLOGICZNY "GEOL" 10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6	
OBIEKT: Kanalizacja sanitarne z tłoczniami ścieków zlokalizowana w miejscowości Kobyłarna.	
TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	DATA: XII 2020
OPRACOWAŁA: mgr inż. Bożena Pacuska	SKALA: 1:1000
ZATWIERDZIŁ: mgr Stanisław Guz	

PROJEKTOWYCH

MAPA DOKUMENTACYJNA  
SKALA 1:1000



- OZNACZENIA:**
- proj. sieć kanalizacji sanitarnej - grawitacyjna
  - proj. sieć kanalizacji sanitarnej - tłoczna
  - proj. studnia rewizyjna
  - proj. przyłącze kanalizacji sanitarnej
  - proj. główna tłocznia ścieków
  - SR proj. studnia rozprężna
  - proj. rury ochronne na przewodach telekomunik. i elektr.
  - proj. szafka sterująca
  - Zx załamanie sieci (luk lub kolano)

- LEGENDA:**
- 15 wykonany otwór wiertniczy
  - DPL15 wykonana sonda dynamiczna, lekka typu DPL
  - orientacyjny obszar zalegania słabonośnych gruntów organicznych

Arkusz 4

Zał. 1.4

ZAKŁAD GEOLOGICZNY "GEOL"  
10-685 Olsztyn, ul. Barcza 31/6

OBIEKT: Kanalizacja sanitarna z tłoczniami ścieków zlokalizowana w miejscowości Kobyliarria.

TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	DATA: XII 2020
OPRACOWAŁA: mgr inż. Bożena Pacuska	SKALA: 1:1000
ZATWIERDZIŁ: mgr Stanisław Guz	



# TABELA CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

## OPIS GEOTECHNICZNY

HOLOCEN		Nasyp niekontrolowany	GRUNTY NASYPOWE
		Humus	GLEBA
	IQh	Torf, Namuł gliniasty	GRUNTY ORGANICZNE
PLEJSTOCEN zlodowacenie północnopolskie	fgQp4	Piasek drobny	GRUNTY WODNOŁODOWCOWE
	fgQp4	Piasek średni	
	liQp4	Gлина pylasta // ІІ	OSADY ZASTOISKOWE

UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYCZNO-MECHANICZNYCH										
Nr warstw	wilgotność naturalna Wn %	gęstość objętościowa	spójność Cu <sup>(n)</sup> kPa	kąt tarcia wewnętrz. ϕ <sup>(n)</sup>	moduł odkształcen. Eo <sup>(n)</sup> kPa	edomet. moduł. Mo <sup>(n)</sup> kPa	stan gruntu		typ gruntu	rodzaj gruntu
							I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>		
Ia	GRUNTY SŁABONOŚNE								nN(PdH+c)	
IIa	GRUNTY SŁABONOŚNE								H(PdH)	
IIIa	GRUNTY SŁABONOŚNE								Nmg/Nmp, T, Nmg//Pd	
IVa	*15,8	*1,76	-	30°30'	51 000	70 000	0,55	-	-	Pd, Pd/Pπ, Pd//Ps
	23,8	1,91								
IVb	*13,8	*1,86	-	33°30'	87 000	105 000	0,55	-	-	Ps
	21,5	2,01								
Va	22,5	2,1	15,0	14°	18000	26000	-	0,25	C	Gπ//I, ππ//Pπ, π

1. PRZY OPISIE GEOTECHNICZNYM GRUNTÓW ZASTOSOWANO SYMBOLE ZGODNIE Z NORMĄ PN-86/B-02480
2. CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH  
PODANO METODĄ "B" ZGODNIE Z NORMĄ PN-81/B-03020
3. \* WILGOTNE / NAWODNIONE



## OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PROFILACH GEOTECHNICZNYCH

### GRUNTY NASYPOWE

**nB** [ ] nasyp budowlany [skład]  
**nN** [ ] nasyp niekontrolowany [skład]

### GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

**H** grunt próchniczny 2% < I<sub>om</sub> < 5%  
**Nm** namuł 5% < I<sub>om</sub> < 30%  
**T** torf 30% < I<sub>om</sub>

### GRUNTY MINERALNE RODZIME /NIESKALISTE/

**Kw** wietrzelina  
**KWg** wietrzelina gliniasta  
**KR** rumosz  
**KRg** rumosz gliniasty  
**KO** otoczaki

**Ż** żwir  
**Żg** żwir gliniasty  
**Po** pospółka  
**Pog** pospółka gliniasta

**Pr** piasek gruboziarnisty  
**Ps** piasek średnioziarnisty  
**Pd** piasek drobnoziarnisty  
**Pn** piasek pylisty

**Pg** piasek gliniasty  
**Πp** pył piaszczysty  
**Π** pył  
**Gp** glina piaszczysta  
**G** glina  
**Gn** glina pylista  
**Gpz** glina piaszczysta zwięzła  
**Gz** glina zwięzła  
**Gnz** glina pylista zwięzła  
**Ip** il piaszczysty  
**I** il  
**In** il pylisty

KAMIENISTE

GRUBO-  
ZIARNISTE

DROBNO-  
ZIARNISTE  
NIESPOISTE

DROBNOZIARNISTE SPOISTE

### INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMA

**Kr** kreda } młode osady  
**Gy** gytia } jeziorne  
**żl** żużel  
**c** gruz ceglany  
**D** drewno

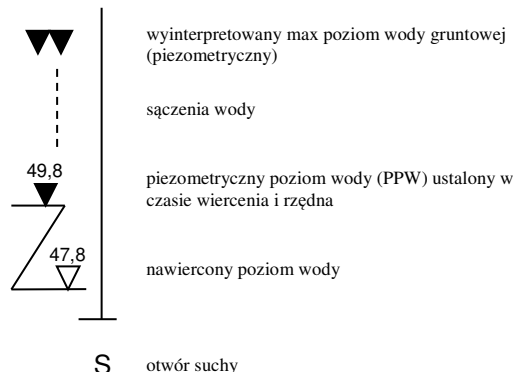
### ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

**+** domieszki  
**//** przewarstwienia [wkładki]  
**/** na pograniczu  
**[ ]** w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał  
**4** numer otworu wiertniczego  
**52,74** rzędna otworu wiertniczego

### OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze (NNS)  
 próbka o naturalnej wilgotności (NW)  
 próbka wody gruntowej (WG)

### OZNACZENIA WODY W WIERCENIU



### GENEZA GRUNTÓW

**gQp** – grunty lodowcowe – plejstocen  
**fgQp** – grunty wodnolodowcowe – plejstocen  
**liQp** – grunty zastoiszkowe – plejstocen  
**lQh** – grunty bagienne – holocen  
**dQh** – grunty deluwialne – holocen  
**aQh** – grunty aluwialne – holocen

### PODZIAŁ GRUNTÓW SYPKICH ZE WZGLĘDU NA STOPIEŃ

#### ZAGĘSZCZENIA

**ln** – luźny – I<sub>D</sub> ≤ 0,33  
**szg** – średnio zagęszczony – 0,33 < I<sub>D</sub> ≤ 0,67  
**zg** – zagęszczony – 0,67 < I<sub>D</sub>

### PODZIAŁ GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH ZE

#### WZGLĘDU NA SPOISTOŚĆ

**ns** – niespoisty – I<sub>p</sub> ≤ 1%  
**ms** – mało spoisty – 1% < I<sub>p</sub> ≤ 10%  
**ss** – średnio spoisty – 10% < I<sub>p</sub> ≤ 20%  
**zs** – zwięzły spoisty – 20% ≤ I<sub>p</sub> < 30%  
**bs** – bardzo spoisty – 30% < I<sub>p</sub>

### PODZIAŁ GRUNTÓW SYPKICH ZE WZGLĘDU NA STOPIEŃ

#### PLASTYCZNOŚĆ

**tpl** – twardoplastyczny – I<sub>L</sub> ≤ 0,25  
**pl** – plastyczny – 0,25 < I<sub>L</sub> ≤ 0,50  
**mpl** – miękoplastyczny – 0,50 < I<sub>L</sub>

### OZNACZENIE STANU GRUNTU

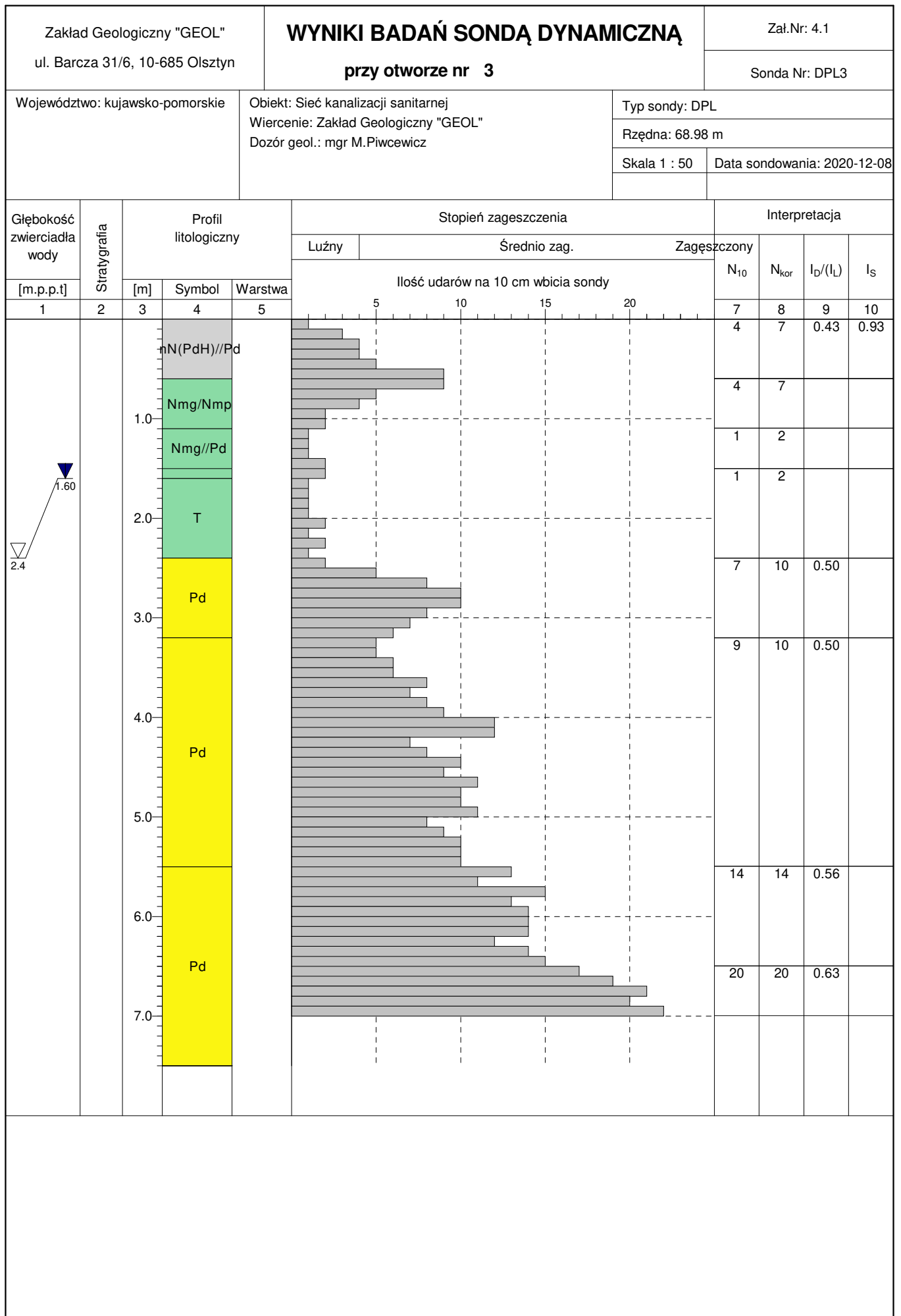
I<sub>D</sub> = 0,50 stopień zagęszczenia  
 I<sub>L</sub> = 0,20 stopień plastyczności  
 I<sub>s</sub> = 0,96 wskaźnik zagęszczenia

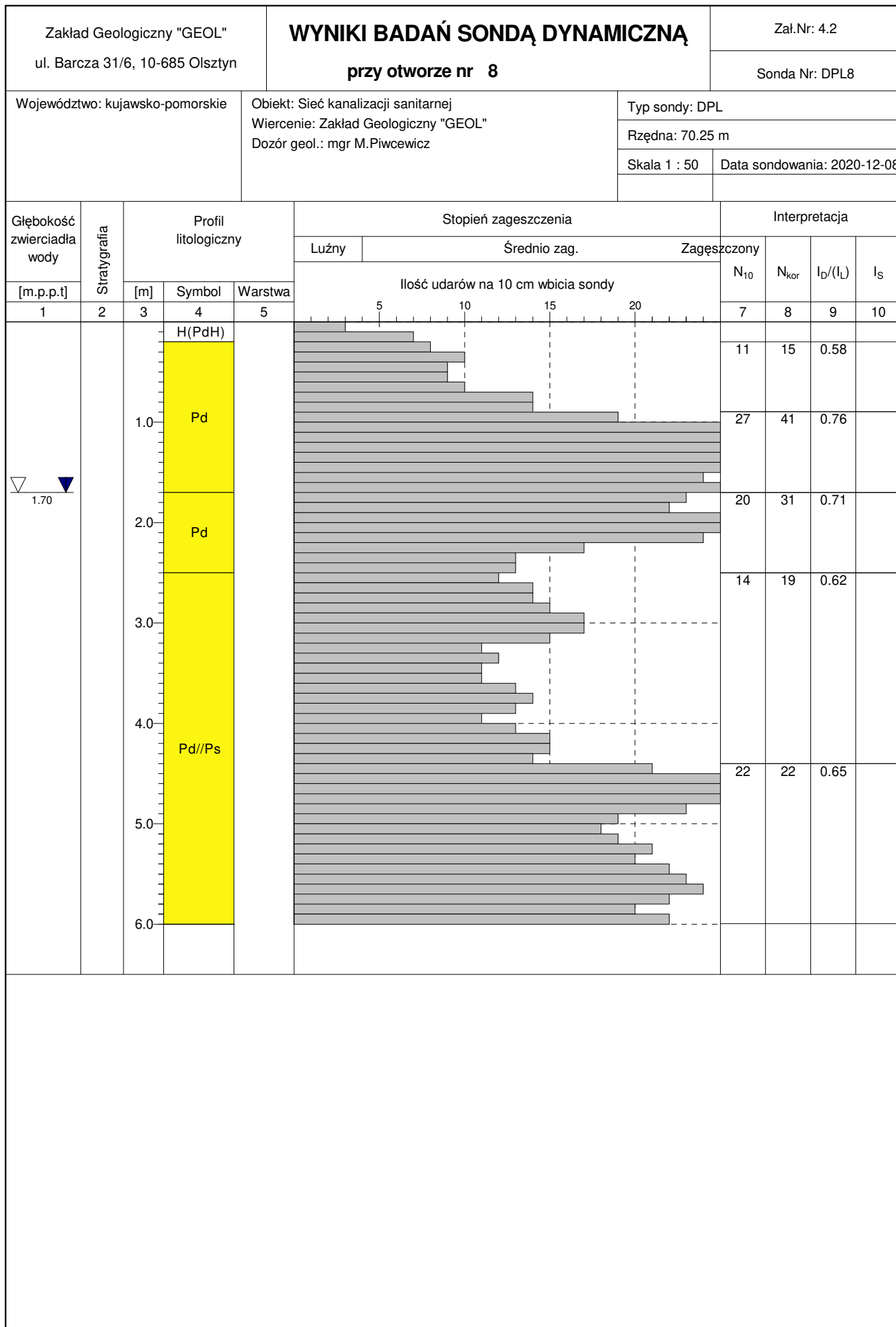
### PODZIAŁ GRUNTÓW SYPKICH ZE WZGLĘDU NA STOPIEŃ WILGOTNOŚCI

**mw** – mało wilgotny 0,0 ≤ S<sub>r</sub> ≤ 0,4  
**w** – wilgotny 0,4 < S<sub>r</sub> ≤ 0,8  
**nw** – nawodniony 0,8 < S<sub>r</sub> ≤ 1

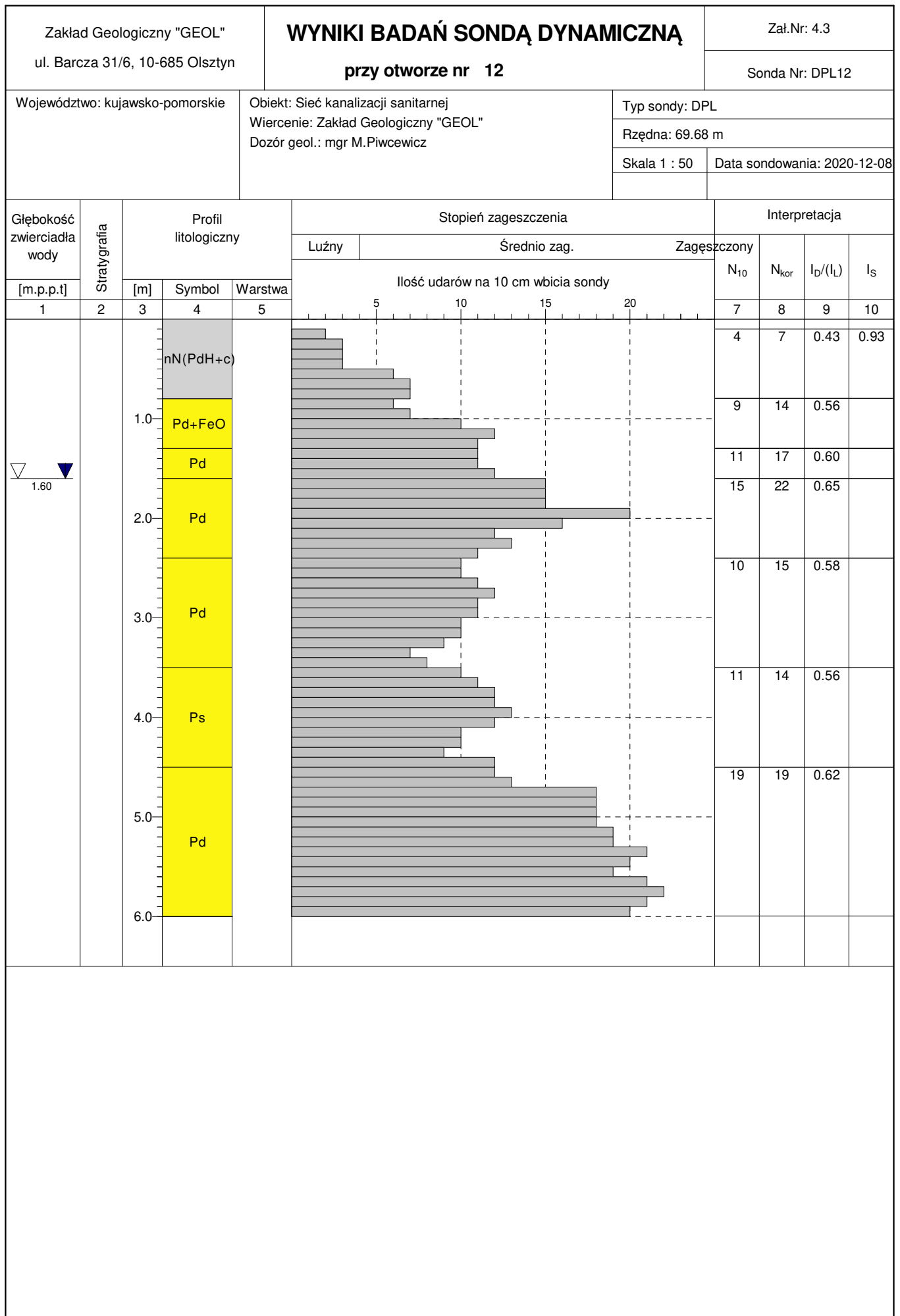
**Wyniki badań sondą dynamiczną, lekką  
typu DPL**

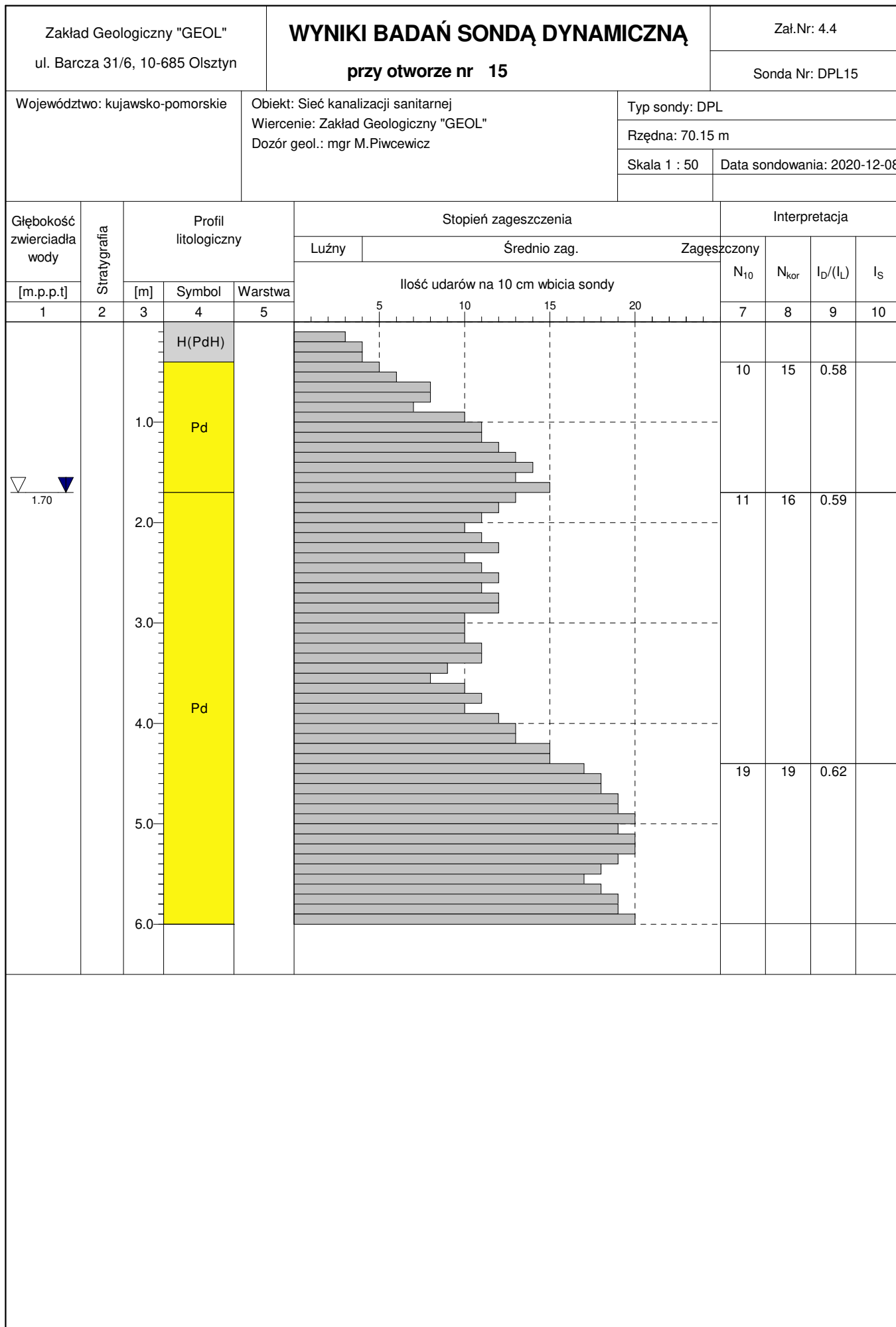
ZAŁ.4











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