

# DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ

OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO – WODNE  
W PODŁOŻU PROJEKTOWANEJ BUDOWY OŚRODKA  
TESTOWANIA ROBOTÓW KOSMICZNYCH,  
W OBRĘBIE DZ. NR EWID. 391/25 ORAZ 391/26,  
W KĄKOLEWIE

L.dz. 2273\_05\_01\_2020

*województwo: wielkopolskie  
powiat: grodziski  
gmina: Grodzisk Wielkopolski*

**Opracowała:**

**lic. Martyna Bykowska**  
upr. geol. MŚ nr XIII-157 DOL

**Weryfikował:**

**mgr Andrzej Stube**  
upr. geol. MŚ nr VII-1300, V-1539

*Poznań, październik 2020 r.*

<b>1</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1	Zleceniodawca: .....	3
1.2	Przedmiot, cel i zakres opracowania:.....	3
1.3	Podstawa formalno-prawna: .....	3
1.4	Podstawa merytoryczna: .....	3
<b>2</b>	<b>ZAKRES PRZEPROWADZONYCH PRAC .....</b>	<b>4</b>
2.1	Prace terenowe .....	4
2.2	Badania laboratoryjne .....	4
<b>3</b>	<b>ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE.....</b>	<b>4</b>
3.1	Położenie i geomorfologia omawianego terenu.....	4
3.2	Budowa geologiczna .....	4
<b>4</b>	<b>WARUNKI GEOTECHNICZNE .....</b>	<b>5</b>
4.1	Warunki gruntowe.....	5
4.2	Warunki wodne.....	6
<b>5</b>	<b>WNIOSKI.....</b>	<b>7</b>

## ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1.	Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
Załącznik 2.1-4.	Karty dokumentacyjne otworów badawczych
Załącznik 3.1-5.	Przekroje geotechniczne
Załącznik 4.	Zestawienie badań laboratoryjnych
Załącznik 5.	Wykresy uziarnienia gruntów
Załącznik 6.	Tabela parametrów geotechnicznych
Załącznik 7.	Objaśnienia znaków i symboli

# 1 WSTĘP

## 1.1 Zleceniodawca:

**Pracownia Marker**  
**ul. Winklera 24**  
**60-246 Poznań**

## 1.2 Przedmiot, cel i zakres opracowania:

Ustalenie warunków gruntowo - wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ocena przydatności podłoża gruntowego i środowiska wodnego dla potrzeb projektowanej budowy Ośrodka Testowania Robotów Kosmicznych zlokalizowanej na działkach o nr ewid. 391/25 oraz 391/26 w miejscowości Kąkolewo, gminie Grodzisk Wielkopolski, powiecie grodziskim, województwie wielkopolskim.

## 1.3 Podstawa formalno-prawna:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463).
- Art. 34. ust. 3 pkt. 4 ust. „Prawo budowlane” z dn. 08.07.1994 r (Dz. U. Nr 156 poz 1118 z późn. zm.).

## 1.4 Podstawa merytoryczna:

- J. Solon i in., „Physico-geographical mesoregions of Poland: verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data” Geographia Polonica: (2018 r.);
- PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne.
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Mapa ewidencyjna w skali 1:1 000 z zaznaczonym terenem przedsięwzięcia.

## **2 ZAKRES PRZEPROWADZONYCH PRAC**

### **2.1 Prace terenowe**

W ramach prac terenowych w dniu 16 października 2020 r. wykonano:

- wizję terenową;
- 4 otwory badawcze o głębokości 6,0 m p.p.t., łącznie 24,0 mb wierceń;
- obserwację zwierciadła wody gruntowej;
- pobór 8 prób gruntu do badań laboratoryjnych;

Ilość, głębokość i lokalizację punktów badawczych ustalono w porozumieniu ze Zleceniodawcą.

Punkty otworów badawczych oraz rzędne zostały wytyczone przy pomocy urządzenia GPS na podstawie aktualnych podkładów mapowych przesłanych przez Zleceniodawcę.

Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. 1.).

### **2.2 Badania laboratoryjne**

W laboratorium firmy „Geoprofil” w ramach niniejszej dokumentacji wykonano badania laboratoryjne gruntu obejmujące:

- badania makroskopowe;
- analizę uziarnienia gruntów niespoistych;
- oznaczenia wilgotności naturalnej  $W_n$ ;

Badania makroskopowe pobranych próbek gruntu wykonano zgodnie z PN-88/B-04481.

Wartości parametrów geotechnicznych oszacowano zgodnie z PN-81/B-03020.

Dokonano analizy uzyskanych wyników badań geotechnicznych, zgodnie z PN-B-02479:1998.

## **3 ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE**

### **3.1 Położenie i geomorfologia omawianego terenu**

Zgodnie z najnowszym podziałem fizyczno – geograficznym Polski, przyjętym przez J. Solona i in. (2018 rok), omawiany teren leży w zasięgu makroregionu *Pojezierze Wielkopolskie* oraz mezoregionu *Wysoczyzna Grodziska* (315.59).

Rzędne otworów badawczych kształtują się w zakresie 97,30 – 97,90 m n.p.m. Maksymalna deniwelacja terenu wynosi ~0,6 m.

### **3.2 Budowa geologiczna**

Wierceniami wykonanymi do maksymalnej głębokości 6,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie holocenijskich oraz plejstocenijskich utworów czwartorzędowych.

Od powierzchni terenu zalega warstwa gleby o uśrednionej miąższości 0,30 – 0,40 m. Poniżej występuje warstwa piasków o różnej granulacji (od 0,30 do 0,80 m miąższości), średnio zagęszczonych, charakteryzujących się uśrednionym stopniem zagęszczenia  $I_D=0,50$  (**grupa I**).

Główne podłoże projektowanej inwestycji budują utwory mało i średnio spoiste wykształcone w postaci twardoplastycznych piasków gliniastych (**grupa II**), spągu których nie osiągnięto.

Lokalnie, w obrębie otworu nr 2, grunty spoiste występują w stanie plastycznym (**warstwa II<sub>A</sub>**), o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,40$ , oraz na pograniczu stanu plastycznego i twardoplastycznego (**warstwa II<sub>B</sub>**) o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,25$ .

Budowę geologiczną podłoża przedstawiono graficznie w części załącznikowej opracowania, w formie kart otworów badawczych (zał. nr 2.1.4.) oraz przekrojów geotechnicznych (zał. nr 3.1.5.). Przekroje geotechniczne sporządzono na podstawie interpolacji, której wiarygodność opiera się na doświadczeniu i może różnić się od rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych.

## 4 WARUNKI GEOTECHNICZNE

### 4.1 Warunki gruntowe

Warunki gruntowe określono na podstawie wyników badań terenowych, makroskopowych, laboratoryjnych, analizy materiałów archiwalnych oraz prac kameralnych, zgodnie z wymogami normy PN-81/B-03020.

Grunty rodzime podłoża ujęto w dwóch grupach genetycznych:

#### Grupa I – lodowcowe grunty niespoiste typu wodnolodowcowego:

**warstwa I<sub>A</sub>** – piaski drobne, piaski pyłaste, piaski drobne z domieszką piasków gliniastych wilgotne, średniozagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$ ;

**warstwa I<sub>B</sub>** – piaski średnie, wilgotne, średniozagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$ ;

#### Grupa II – lodowcowe grunty mało i średnio spoiste, które wg p. 1.4.6 normy PN-81/B-03020 oznaczono symbolem „B” geologicznej konsolidacji:

**warstwa II<sub>A</sub>** – piaski gliniaste z domieszką żwirów, wilgotne, plastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,40$ ;

**warstwa II<sub>B</sub>** – piaski gliniaste, wilgotne, plastyczne na pograniczu twardoplastycznych, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,25$ ;

**warstwa II<sub>C</sub>** – piaski gliniaste, piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnym wilgotne, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,10-0,15$ ;

**warstwa II<sub>D</sub>** – piaski gliniaste, wilgotne, półzwarte oraz twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,00-0,05$ .

Parametry geotechniczne gruntów ujęto w tabeli i przedstawiono jako „Tabelę wartości charakterystycznych parametrów warstw geotechnicznych” (zał. 6).

Profile otworów przedstawiono graficznie w formie kart dokumentacyjnych otworów badawczych (zał. 2.14.).

## 4.2 Warunki wodne

Dokumentowane podłoże zbudowane jest z utworów **przepuszczalnych** oraz **słabo przepuszczalnych**.

Do gruntów przepuszczalnych zaliczono grunty niespoiste, wykształcone w postaci piasków pylistych, drobnych i średnich (**grupa I**).

Do gruntów słabo przepuszczalnych zalicza się mało i średnio grunty spoiste wykształcone w postaci piasków gliniastych (**grupa II**).

Jednorazowych pomiarów i obserwacji wody gruntowej dokonano w otworach wiertniczych w trakcie ich wykonywania, tj. 16 października 2020 roku.

Występowanie wody gruntowej stwierdzono jedynie w otworze nr 1 w postaci niewielkich sączeń śród glinowych na głębokości 5,8 m p.p.t. W pozostałych otworach do głębokości rozpoznania obecności wody gruntowej nie stwierdzono.

Po intensywnych opadach atmosferycznych lub roztopach należy spodziewać się występowania wody zawieszanej na stropie spoistych utworów z **grupy II**.

## 5 WNIOSKI

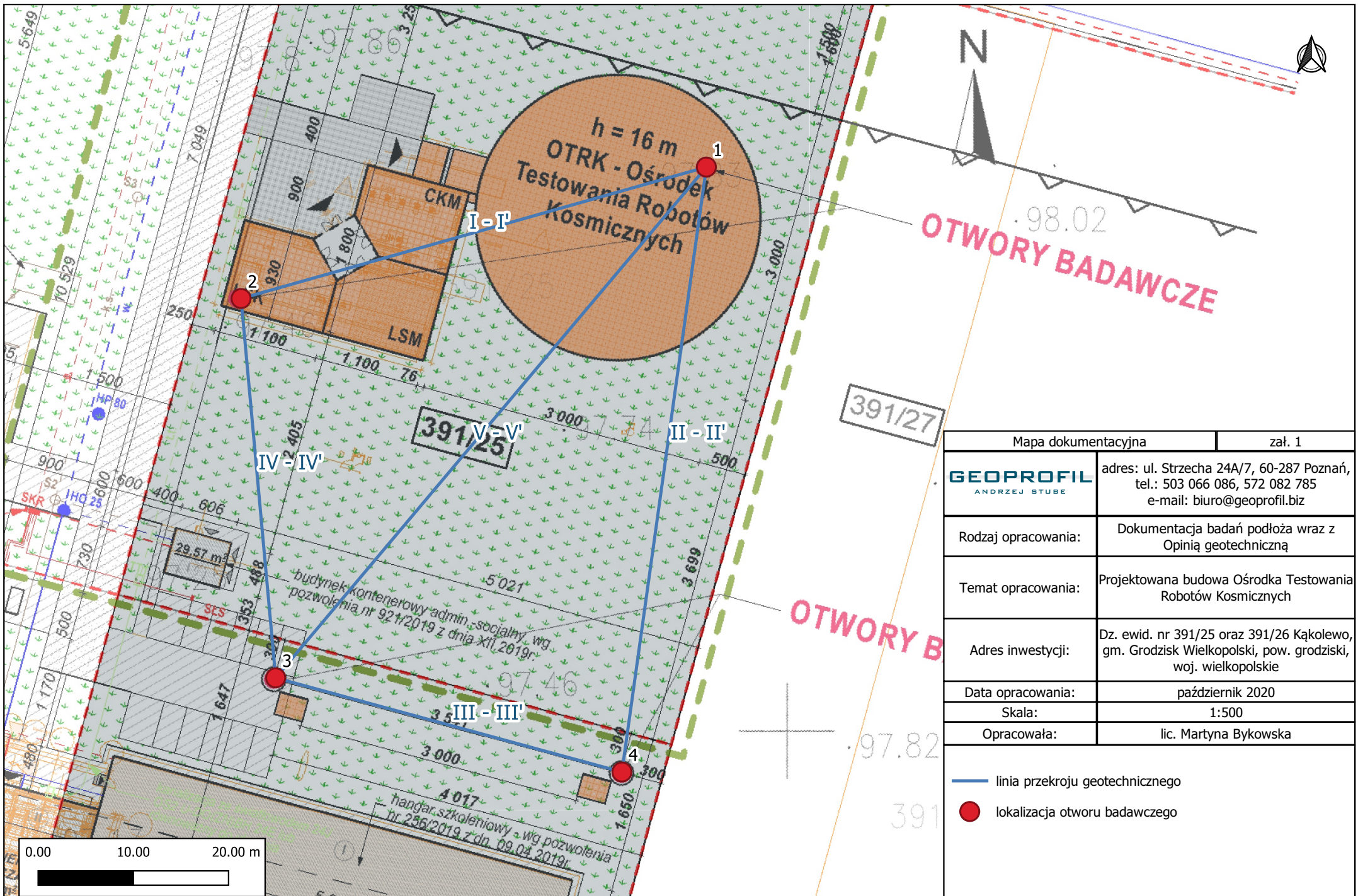
Wykonane wiercenia badawcze pozwalają na sporządzenie charakterystyki podłoża gruntowego, w miejscu projektowanej inwestycji.

Zgodnie z treścią Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463), omawiane podłoże charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowymi, natomiast projektowany obiekt można zakwalifikować do I kategorii geotechnicznej. Ostatecznej kategoryzacji dokona Projektant Inwestycji, zgodnie z treścią ww. rozporządzenia.**

Analiza warunków gruntowo-wodnych pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

- W podłożu występują nośne piaski różnej granulacji średnio zagęszczone, charakteryzujące się uśrednionym stopniem zagęszczenia  $I_D=0,50$  (**grupa I**).
- Poniżej utworów niespoistych w podłożu projektowanej inwestycji występują utwory mało i średnio spoiste wykształcone w postaci twaroplastycznych piasków gliniastych (**grupa II**), o uśrednionym stopniu plastyczności w przedziale  $I_L=0,00-0,05$ , spągu których nie osiągnięto.
- Lokalnie, w obrębie otworu nr 2, grunty spoiste występują w stanie plastycznym (**warstwa II<sub>A</sub>**), o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,40$ , oraz na pograniczu stanu plastycznego i twaroplastycznego (**warstwa II<sub>B</sub>**) o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,25$ . Na te grunty przy projektowaniu posadowienia obiektu należy zwrócić szczególną uwagę.
- Do głębokości 6,0 m p.p.t. nie nawiercono zwierciadła wody gruntowej. W podłożu występują lokalnie sączenie śródglinowe na głębokości 5,8 m p.p.t (otwór 1).
- Po intensywnych opadach atmosferycznych lub roztopach należy spodziewać się występowania wody zawieszanej na stropie spoistych utworów z **grupy II**.
- Zaleca się dogęszczenie piaszczystego podłoża do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ . W poziomie góry robót ziemnych podłoża drogowego należy osiągnąć nośność, wyrażoną wtórnym modułem odkształcenia  $E_2 \geq 120,0$  MPa i zagęszczenie podłoża wyrażone wskaźnikiem odkształcenia  $I_0 \leq 2,2$ .
- Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geologicznym.
- Do obliczeń statycznych zaleca się przyjmować parametry geotechniczne oznaczone na podstawie tabeli parametrów geotechnicznych (zał. 6).





Mapa dokumentacyjna	zał. 1
<b>GEOPROFIL</b> ANDRZEJ STUBE	adres: ul. Strzecha 24A/7, 60-287 Poznań, tel.: 503 066 086, 572 082 785 e-mail: biuro@geoprofil.biz
Rodzaj opracowania:	Dokumentacja badań podłoża wraz z Opinią geotechniczną
Temat opracowania:	Projektowana budowa Ośrodka Testowania Robotów Kosmicznych
Adres inwestycji:	Dz. ewid. nr 391/25 oraz 391/26 Kąkolewo, gm. Grodzisk Wielkopolski, pow. grodziski, woj. wielkopolskie
Data opracowania:	październik 2020
Skala:	1:500
Opracowała:	lic. Martyna Bykowska

- linia przekroju geotechnicznego
- lokalizacja otworu badawczego



Miejscowość: Kąkolewo  
Gmina: Grodzisk Wielkopolski  
Powiat: grodziski  
Województwo: wielkopolskie  
układ współrzędnych GUGIK 2000 XY:









Obiekt: Ośrodek Testowania Robotów Kosmicznych  
Zleceniodawca: Pracownia Marker  
Nadzór geologiczny: mgr i inż. Andrzej Stube

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 97.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2020-10-16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
		Holocen				Gleba, szara	H					
					0.30	Piasek średni, żółty	Ps		szg		0.50	IB
			1.0		0.70	Piasek gliniasty, brązowy			tpl/pzw	0.00		IID
			2.0		1.90	Piasek gliniasty, brązowy						
		Czwartorzęd Plejstocen	3.0				Pg	w				
			4.0						tpl	0.10		IIC
			5.0									
			6.0		5.70	piasek glinaisty, brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Pg//Pd	w/m		0.15		
					6.00							

▼  
5.80

Miejscowość: Kąkolewo  
Gmina: Grodzisk Wielkopolski  
Powiat: grodziski  
Województwo: wielkopolskie  
układ współrzędnych GUGIK 2000 XY:



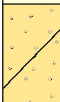
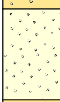


Obiekt: Ośrodek Testowania Robotów Kosmicznych  
Zleceniodawca: Pracownia Marker  
Nadzór geologiczny: mgr i inż. Andrzej Stube

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 97.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2020-10-16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
		Holocen				Gleba, szara	H					
					0.30	Piasek drobny, żółty	Pd		szg		0.50	IA
			1.0		0.90	Piasek gliniasty, brązowy	Pg		tpl	0.05		IID
					1.60	Piasek drobny, żółty z domieszką piasku gliniastego	Pd+Pg		szg		0.50	IA
		Czwartorzęd			2.20	Piasek gliniasty, brązowy z domieszką żwiru	Pg+Ż	w	pl	0.40		IIA
		Plejstocen			5.50	Piasek gliniasty, brązowy	Pg		tpl/pl	0.25		IIB
			6.0		6.00							

Miejscowość: Kąkolewo  
Gmina: Grodzisk Wielkopolski  
Powiat: grodziski  
Województwo: wielkopolskie  
układ współrzędnych GUGIK 2000 XY:










Obiekt: Ośrodek Testowania Robotów Kosmicznych  
Zleceniodawca: Pracownia Marker  
Nadzór geologiczny: mgr i inż. Andrzej Stube

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 97.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2020-10-16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
		Holocen				Gleba, szara	H					
					0.40	Piasek pylasty, żółty	P <sub>π</sub>		szg		0.50	IA
			1.0		1.00	piasek glinaisty, brązowy				0.05		IID
			2.0		2.00	piasek glinaisty, brązowy						
		Czwartorzęd						w				
		Plejstocen					Pg		tpl	0.10		IIC
			4.0									
			5.0									
			6.0		6.00							

Miejscowość: Kąkolewo  
Gmina: Grodzisk Wielkopolski  
Powiat: grodziski  
Województwo: wielkopolskie  
układ współrzędnych GUGIK 2000 XY:





Obiekt: Ośrodek Testowania Robotów Kosmicznych  
Zleceniodawca: Pracownia Marker  
Nadzór geologiczny: mgr i inż. Andrzej Stube

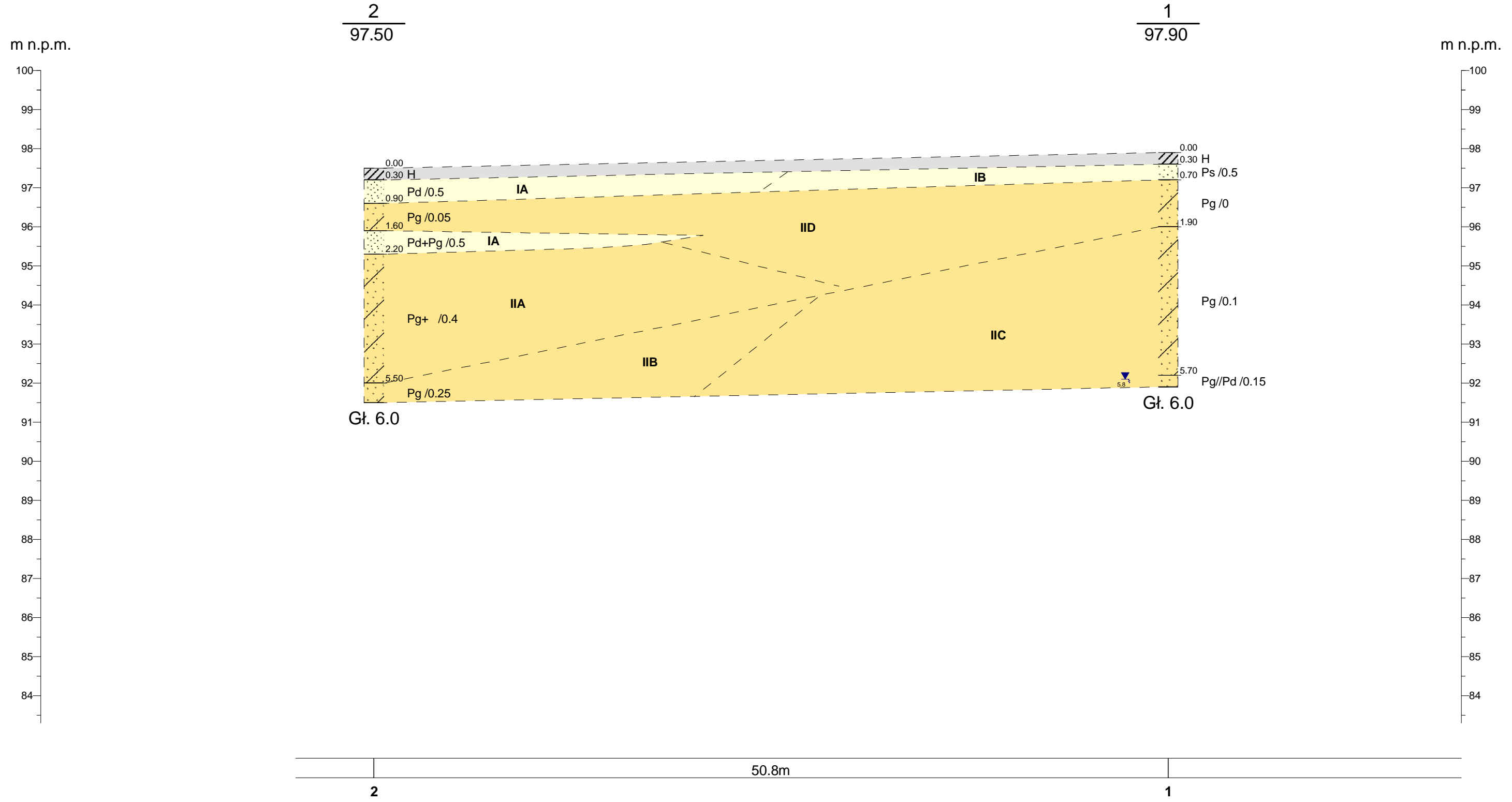
System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 97.60 m n.p.m.

Skala 1 : 50

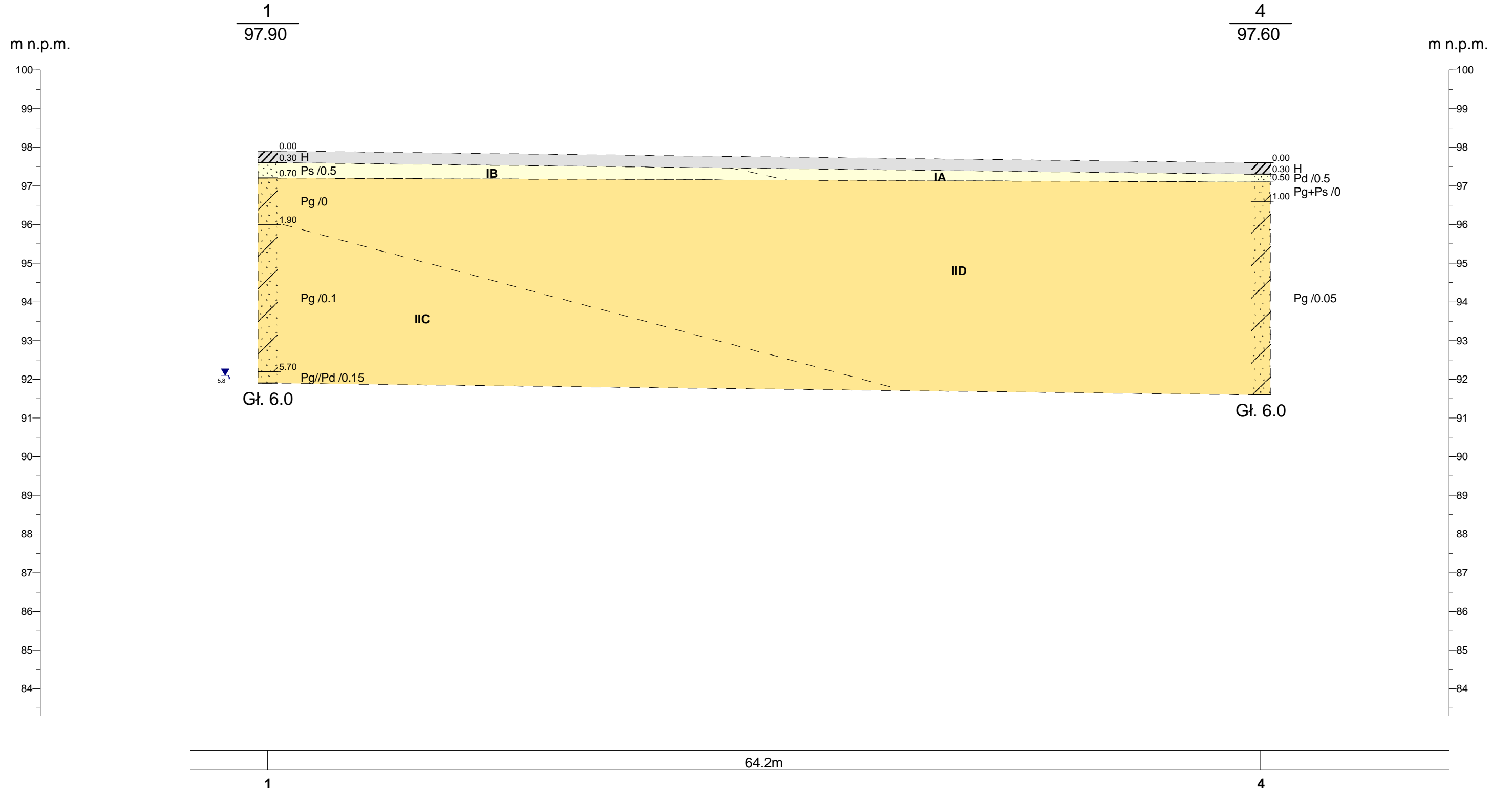
Data wiercenia: 2020-10-16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
		Holocen				Gleba	H					
		Czwartorzęd Plejstocen			0.30	Piasek drobny, żółty	Pd		szg		0.50	IA
					0.50	Piasek gliniasty, brązowy z domieszką piasku średniego	Pg+Ps		pzw	0.00		
					1.00	Piasek gliniasty, brązowy	Pg	w	tpl	0.05		IID
					6.00							



GEOPROFIL Andrzej Stube ul. Strzecha 24a/7, 60-287 Pozna				Zał.Nr 3.1
	Data	Nazwisko	Podpis	<b>PRZEKRÓJ          GEOTECHNICZNY I - I'</b>
Opracował	2020-10	lic. M.Bykowska		
Weryfikował	2020-10	mgr in . A.Stube		
				Skala 1: $\frac{250}{100}$

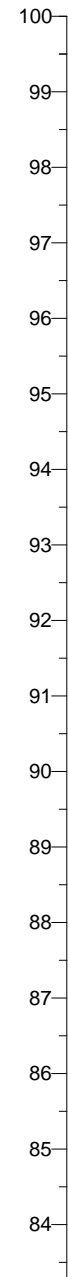
Rysunek wykonano programem "GeoStar"



GEOPROFIL Andrzej Stube ul. Strzecha 24a/7, 60-287 Pozna				Zał.Nr 3.2
	Data	Nazwisko	Podpis	<b>PRZEKRÓJ          GEOTECHNICZNY II - II'</b>
Opracował	2020-10	lic. M.Bykowska		
Weryfikował	2020-10	mgr in . A.Stube		
				Skala 1: $\frac{250}{100}$

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

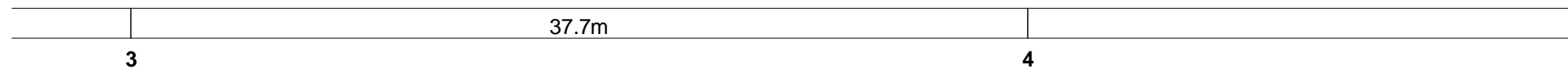
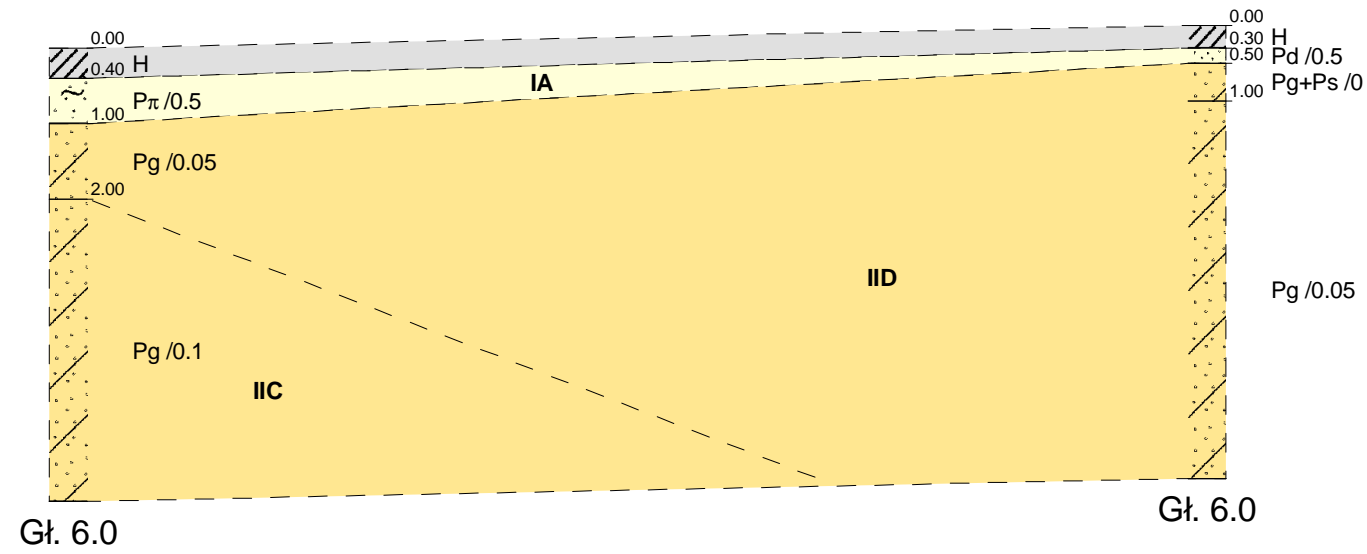
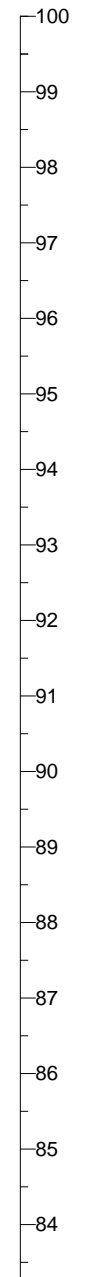
m n.p.m.



3  
97.30

4  
97.60

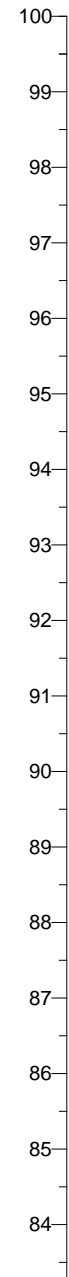
m n.p.m.



GEOPROFIL Andrzej Stube ul. Strzecha 24a/7, 60-287 Pozna				Zał.Nr 3.3
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala
Opracował	2020-10	lic. M.Bykowska		1: $\frac{250}{100}$
Weryfikował	2020-10	mgr i in . A.Stube		



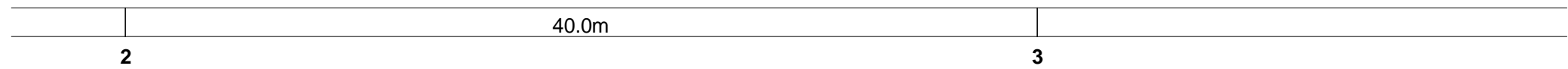
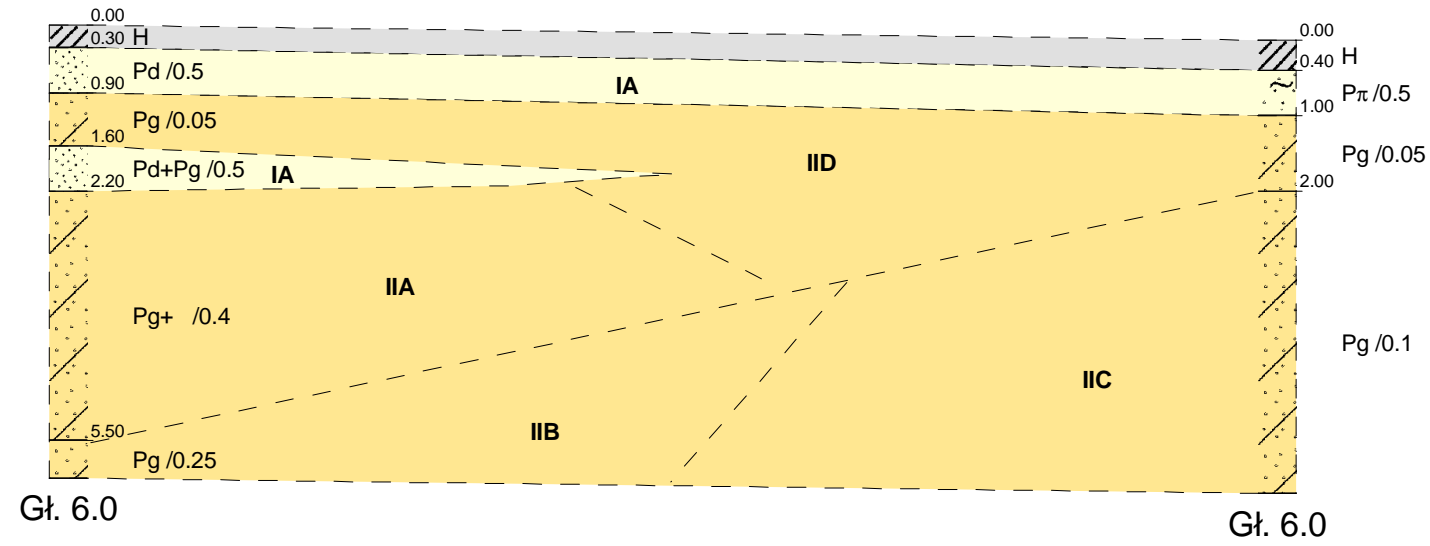
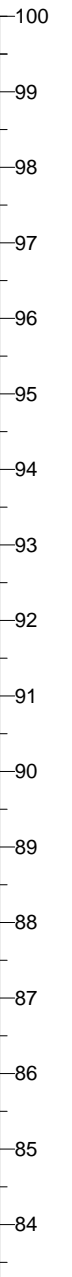
m n.p.m.



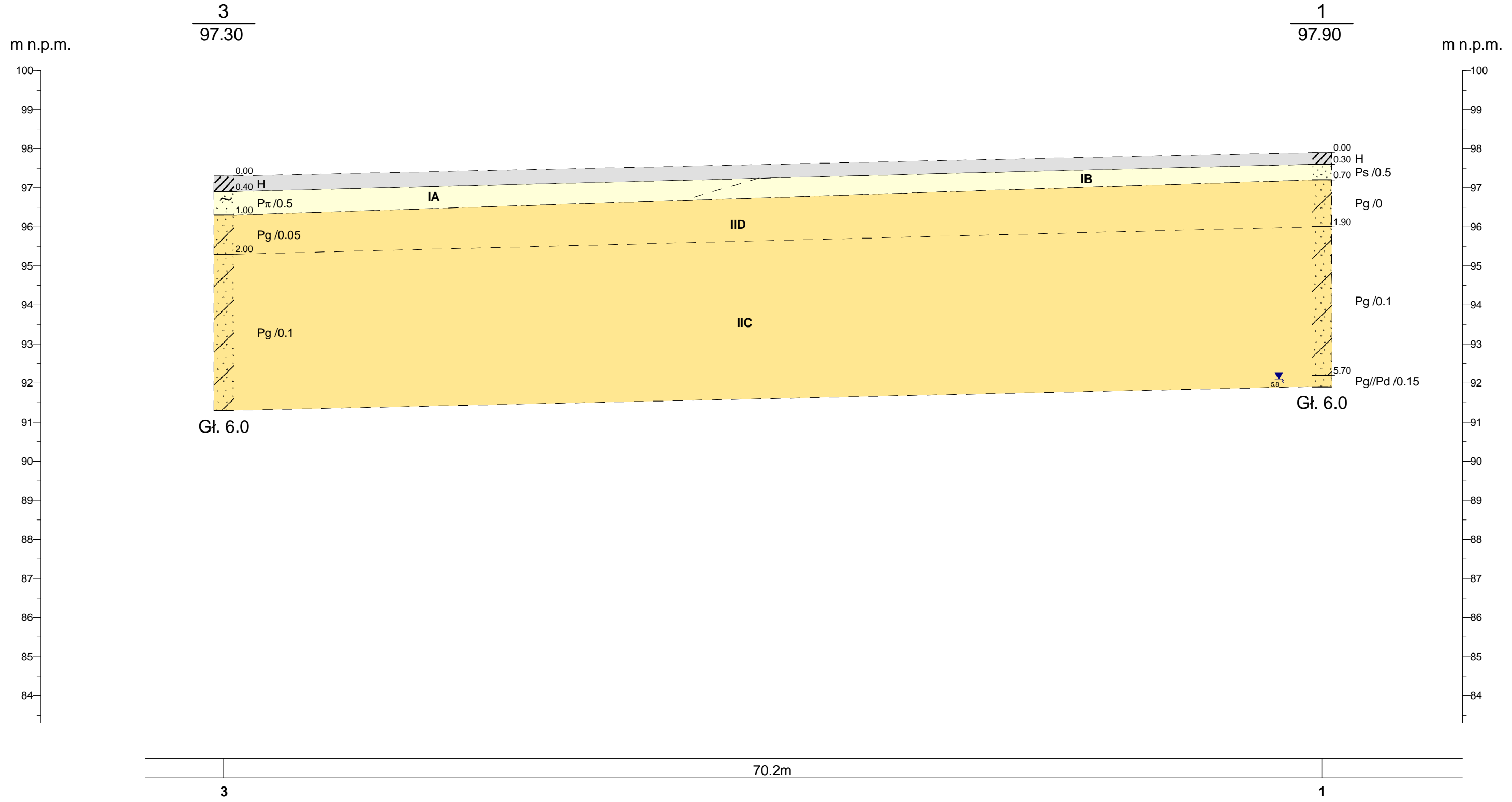
2  
97.50

3  
97.30

m n.p.m.



GEOPROFIL Andrzej Stube ul. Strzecha 24a/7, 60-287 Pozna				Zał.Nr 3.4
	Data	Nazwisko	Podpis	<b>PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY IV - IV'</b> 1: $\frac{250}{100}$
Opracował	2020-10	lic. M.Bykowska		
Weryfikował	2020-10	mgr in . A.Stube		



GEOPROFIL Andrzej Stube ul. Strzecha 24a/7, 60-287 Pozna				Zał.Nr 3.5
	Data	Nazwisko	Podpis	<b>PRZEKRÓJ          GEOTECHNICZNY V - V'</b>
Opracował	2020-10	lic. M.Bykowska		
Weryfikował	2020-10	mgr in . A.Stube		
				Skala 1: $\frac{250}{100}$

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



# WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU

Miejsce pobrania: dz. nr ewid. 391/25 oraz 391/26 w Kąkolewie, gm. Grodzisk Wielkopolski

Nr otworu: 1 (czerwony), 3 (zielony)

Głębokość pobrania: 0,5 m (czerwony), 1,0 m (zielony)

## K W A L I F I K A C J A G R U N T U

	Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986	Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-2
●	Piasek średni (P <sub>s</sub> )	
▲	Piasek pyłasty (P <sub>π</sub> )	

## A N A L I Z A W Y K R E S U

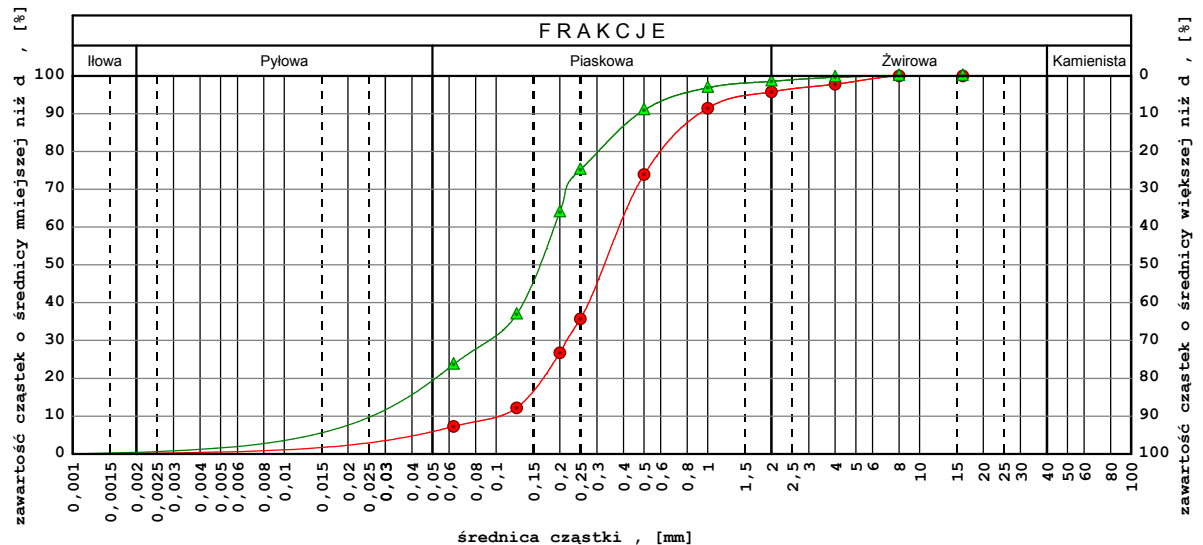
### Zawartości ziarn, frakcje

	> 2,00 mm	< 2,00 mm	> 0,50 mm	< 0,50 mm	> 0,25 mm	< 0,25 mm	f <sub>i</sub> ilowa	f <sub>π</sub> pyłowa	f <sub>p</sub> piask.	f <sub>z</sub> żwir.	f <sub>k</sub> kam.
●	4,2 %	95,8 %	26,1 %	73,9 %	64,3 %	35,7 %	0,1 %	5,7 %	89,9 %	4,2 %	0,0 %
▲	1,5 %	98,5 %	9,1 %	90,9 %	24,8 %	75,2 %	0,4 %	18,9 %	79,2 %	1,5 %	0,0 %

### Średnice zastępcze, wsk. różnoziarności, krzywizny i wsp. filtracji

	d <sub>10</sub>	d <sub>20</sub>	d <sub>30</sub>	d <sub>50</sub>	d <sub>60</sub>	U	Cc	k
	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	USBSC ameryk.
								m/s
●	0,1040	0,1668	0,2150	0,3244	0,3796	3,65	1,17	5,86 · 10 <sup>-5</sup>
▲	0,0260	0,0523	0,0929	0,1620	0,1884	7,23	1,76	4,07 · 10 <sup>-6</sup>

### W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U



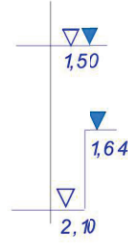
Kąkolewo, gm. Grodzisk Wielkopolski, pow. grodziski, woj. wielkopolskie	<b>PARAMETRY GEOTECHNICZNE</b>	<b>Zał. 6</b>
Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną	UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYKO-MECHANICZNYCH GRUNTÓW	

**PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020**

Opis geologiczny		wartość charakterystyczna		$X^{(n)}$											
		współczynnik materiałowy		$Y^{(m)}$	Opracował/a: lic. Martyna Bykowska										
		wartość obliczeniowa		$X^{(n)}$											
Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stopień zagęszczenia $I_p$	Stopień plastyczności $I_L$	Wilgotność naturalna $w_n$	Gęstość objętościowa		Spójność $c_u$	Kąt tarcia wewnętrzznego $\varphi$	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0$	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_0$		Współczynnik filtracji $k$ (wg wzoru amerykańskiego)		
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11		15		
					%		$t \cdot m^{-3}$	kPa	$^\circ$	kPa	kPa		$m/s \cdot 10^{-5}$		
nieszpoiste utwory genezy rzecznej oraz lodowcowej	IA	Pd, Pd+Pg, Pπ	-	0,50	-	16,0	24,0	1,75	1,90	-	30,4	61 908	46 202	-	
				0,9		1,1	0,9	0,9							
				0,45		1,76	26,4	1,58	1,71		27,36				
		IB	Ps	-	0,50	-	14,0	22,0	1,85	22,00	-	33,0	94 688	79 903	-
					0,9		1,1	0,9	0,9						
					0,45		15,4	24,2	1,67	19,80		29,70			
	IIA	Pg+Ż	B	-	0,40	-	15,5	2,10	24,76	-	14,5	23 643	17 968	-	
					1,1		1,1	0,9	0,9						
					0,44		17,1	1,9	22,3		13,1				
	IIB	Pg	B	-	0,25	-	16,0	2,10	29,90	-	17,3	32 769	24 904	-	
					1,1		1,1	0,9	0,9						
					0,28		17,6	1,89	26,9		15,6				
IIC	Pg, Pg//Pd	B	-	0,10	0,15	-	12,6	2,15	35,48	-	20,1	48 089	41 944	36 547	31 878
				1,1	1,1		0,9	0,9							
				0,11	0,17		13,9	1,94	31,93		18,09				
IID	Pg	B	-	0,00	0,05	-	11,3	2,15	40,00	-	22,0	65 768	55 801	49 984	42 409
				1,1	1,1		0,9	0,9							
				0,00	0,06		12,4	1,94	36,00		19,80				

- dane z badań laboratoryjnych
- parametry efektywne
- grunt wilgotny/hawodniony
- ▼ dane z badań polowych

## OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

OPIS GRUNTÓW (wg normy PN-86/B-02480)	INNE ZNAKI UŻYTE NA PRZEKROJACH													
<p><b>GRUNTY NASYPOWE</b>            nB – nasyp budowlany            nN – nasyp niekontrolowany</p> <p><b>GRUNTY RODZIME</b></p> <p><b>- grunty organiczne (<math>I_{om} &gt; 2\%</math>)</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">H – grunt próchniczny</td> <td style="width: 30%; text-align: right;"><math>2\% &lt; I_{om} \leq 5\%</math></td> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;"><b>nieskaliste</b></td> </tr> <tr> <td>Nm – namuł</td> <td style="text-align: right;"><math>5\% &lt; I_{om} \leq 30\%</math></td> </tr> <tr> <td>T – torf</td> <td style="text-align: right;"><math>I_{om} &gt; 30\%</math></td> </tr> <tr> <td>Gy – gytia</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kj – kreda jeziorna</td> <td></td> </tr> </table> <p>WB – węgiel brunatny            WK – węgiel kamienny</p> <p><b>- grunty mineralne – nieskaliste</b></p> <p>KW – zwietrzelina            KWg – zwietrzelina gliniasta            KR – rumosz            KRg – rumosz gliniasty            Ko – otoczaki</p> <p>Ż – żwir            Żg – żwir gliniasty            Po – pospółka            Pog – pospółka gliniasta</p> <p>Pr – piasek gruby            Ps – piasek średni            Pd – piasek drobny            Pπ – piasek pylasty            Pg – piasek gliniasty</p> <p>πp – pył piaszczysty            π – pył</p> <p>Gp – glina piaszczysta            G – glina            Gπ – glina pylasta            Gpz – glina piaszczysta zwięzła            Gz – glina zwięzła            Gπz – glina pylasta zwięzła            Jp – ił piaszczysty            J – ił            Jπ – ił pylasty</p> <p><b>- grunty mineralne - skaliste</b>            ST – skała twarda            SM – skała miękka</p> <p><b>- inne symbole</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">+ domieszki // przewarstwienia / na pograniczu</td> <td>C – gruz ceglany żł – żużel bet. – beton Ko – kamienie</td> </tr> </table>	H – grunt próchniczny	$2\% < I_{om} \leq 5\%$	<b>nieskaliste</b>	Nm – namuł	$5\% < I_{om} \leq 30\%$	T – torf	$I_{om} > 30\%$	Gy – gytia		Kj – kreda jeziorna		+ domieszki // przewarstwienia / na pograniczu	C – gruz ceglany żł – żużel bet. – beton Ko – kamienie	<p><b>WODA GRUNTOWA</b></p>  <p>swobodne zwierciadło wody gruntowej (w m ppt.)            piezometryczny poziom wody gruntowej            nawiercony poziom wody gruntowej</p> <p>grunt nawodniony (nw)            grunt mokry (m)            grunt wilgotny przewarstwiony gruntem nawodnionym (w//nw)            sączenie wody            otwór suchy</p> <p><b>MIEJSCA POBRANIA PRÓB</b></p> <p>■ próba gruntu o naturalnej wilgotności (NW)            □ próba gruntu o naturalnej strukturze (NNS)            × próba wody gruntowej (WG)</p> <p><b>SONDOWANIA</b></p> <p>□ sonda cylindryczna (SPT)            — sonda ścinająca obrotowa (VT)            ○ presjometr (P)</p> <p>Strefy przebadane sondą:  <span style="color: red;">DPL</span> DPL – udarową lekką  <span style="color: red;">] ZW</span> ZW – udarowo-obrotową  <span style="color: red;">] SC</span> SC – ciężką wbijaną  <span style="color: red;">] SW</span> SW – wciskaną</p> <p><b>INNE OZNACZENIA</b></p> <p><b>1</b> numer otworu  <span style="margin-left: 20px;">99,64</span> rzędna otworu</p> <p>— rzut projektowanego obiektu na przekrój</p> <p>⊙ IIA numer oraz granica warstwy geotechnicznej</p>
H – grunt próchniczny	$2\% < I_{om} \leq 5\%$	<b>nieskaliste</b>												
Nm – namuł	$5\% < I_{om} \leq 30\%$													
T – torf	$I_{om} > 30\%$													
Gy – gytia														
Kj – kreda jeziorna														
+ domieszki // przewarstwienia / na pograniczu	C – gruz ceglany żł – żużel bet. – beton Ko – kamienie													