

Egz. nr 1

Nr arch. 488/14

# **OPINIA GEOTECHNICZNA**

**DLA PROJEKTU PRZEBUDOWY ULIC  
POGODNEJ ORAZ JANA PAWŁA II  
W MIEJSCOWOŚCI SIERAKOWICE  
POWIAT KARTUSKI  
WOJ. POMORSKIE**

**Opracował:**

**mgr inż. Marcin Bohdziewicz  
nr upr. VII-1330, V-1528**

**Pępowo, styczeń 2014 r.**

## **SPIS TREŚCI**

### **TEKST:**

1. Wstęp	str. 3
2. Zakres wykonanych prac	str. 3
3. Budowa geologiczna i warunki wodne	str. 4
4. Charakterystyka geotechniczna podłoża	str. 5
5. Wnioski geotechniczne	str. 7

### **ZAŁĄCZNIKI**

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
2. Przekroje geotechniczne
3. Legenda do przekrojów
4. Karty wyników badań sondą DPL
5. Symbole i znaki

## **1. WSTĘP.**

*Na zlecenie WANIT Projektowanie Dróg z siedzibą przy ul. Brzozowej 3, 83-304 Przodkowo, firma „GEOTECHNIKA” Marcin Bohdziewicz mieszcząca się przy ul. Arniki 23, 83-330 Pępowo, wykonała opinię geotechniczną dla projektu przebudowy ulic Pogodnej oraz Jana Pawła II w miejscowości Sierakowice, powiat kartuski, woj. pomorskie.*

*Celem wykonanych badań było ustalenie warunków gruntowo-wodnych których znajomość jest niezbędna przy projektowaniu i wykonawstwie planowanej inwestycji.*

*Niniejszą opinię opracowano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Na podstawie powyższego rozporządzenia projektowany obiekt zaliczono do I kategorii geotechnicznej.*

## **2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC.**

### *2.1. Prace terenowe.*

*Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do stałych punktów terenowych w oparciu o przekazany przez Zleceniodawcę plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:1000. Rzędne otworów ustalono na podstawie interpolacji pikiet na planie sytuacyjno-wysokościowym oraz niwelacji technicznej.*

*Prace wiertnicze zostały wykonane pod dozorem geotechnicznym autora niniejszego opracowania w styczniu 2014 r.*

*Wykonano 7 otworów penetracyjnych do głębokości 3,0 m p.p.t. oraz 1 sondowanie lekką sondą udarową (DPL)*

*W czasie wierceń pobrano próby gruntu o naturalnej wilgotności. Wszystkie próby zbadano makroskopowo i ustalono poziom ich zalegania oraz określono głębokość występowania wód gruntowych.*

Sondowania wykonano sondą udarową typu DPL z końcówką stożkową o średnicy stożka 35,7 mm co pozwoliło określić stopień zagęszczenia gruntów niespoistych w warunkach „in situ”.

## 2.2. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną na podkładzie planu sytuacyjno-wysokościowego w skali 1:1000
- przekroje geotechniczne
- tabelę wartości parametrów geotechnicznych
- wykresy wyników sondowania sondą DPL
- część tekstową opracowania

## **3. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE.**

Pod względem morfologicznym jest to fragment wysoczyzny morenowej w obrębie Pojezierza Kaszubskiego. Rzędne w obrębie dokumentowanego terenu wynoszą 218,1 ÷ 235,9 m n.p.m.

W podłożu gruntowym od powierzchni zalega warstwa nasypów o miąższości 0,3 ÷ 1,1 m złożona generalnie z piasków drobnych i średnich z domieszką gruzu betonowego i ceglanego, humusu, piasków gliniastych, żwirów i kamieni. W otworach nr 5 i 6 występują nasypy złożone z piasków gliniastych z domieszką żużla i kamieni. Poniżej nasypów zalegają, lokalnie w otworach nr 2 i 6, deluwialne piaski gliniaste z domieszką próchnicy oraz generalnie plejstoceńskie utwory akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej. Utwory glacialne reprezentowane są przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste z domieszką kamieni i żwirów, natomiast osady fluwioglacialne reprezentowane są przez piaski pylaste i drobne.

Woda gruntowa w postaci sączenia o niewielkiej intensywności występuje w otworze nr 3 na głębokości 1,3 m p.p.t., co odpowiada rzędnej  $H = 230,9$  m n.p.m.

Układ zalegania poszczególnych utworów z przebiegiem wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono na przekrojach geotechnicznych stanowiących załączniki nr 2.1 ÷ 2.2.

#### **4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA.**

W podłożu dokumentowanego terenu występują grunty nasypowe i rodzime różniące się genezą, litologią oraz parametrami geotechnicznymi. W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy, zaliczając do każdej z nich grunty o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Wartości wyprowadzone parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw ustalono na podstawie badań makroskopowych i sondowań zgodnie z normą PN-EN 1997-1, 2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne.

Wartości wyprowadzone parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw podano w tabeli stanowiącej załącznik nr 3.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

##### **Warstwa geotechniczna I**

- to piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym, wyprowadzoną wartość stopnia plastyczności ustalono w wysokości  $I_L^{(sr)} = 0,25$

Grunty warstwy geotechnicznej I zalicza się do grupy „C” – inne grunty spoiste nieskonsolidowane wg PN-81/B-03020

### **Warstwa geotechniczna IIa**

- to piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie plastycznym, wyprowadzoną wartość stopnia plastyczności ustalono w wysokości  $I_L^{(sr)} = 0,45$

### **Warstwa geotechniczna IIb**

- to piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym, wyprowadzoną wartość stopnia plastyczności ustalono w wysokości  $I_L^{(sr)} = 0,20$

Grunty warstw geotechnicznych IIa i IIb zalicza się do grupy „B” – grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane wg PN-81/B-03020

### **Warstwa geotechniczna IIIa**

- to piaski drobne przewarstwione piaskami gliniastymi w stanie średnio-zagęszczonym, wyprowadzoną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości  $I_D^{(sr)} = 0,45$

### **Warstwa geotechniczna IIIb**

- to piaski pylaste i drobne w stanie średnio-zagęszczonym i zagęszczonym, wyprowadzoną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości  $I_D^{(sr)} = 0,55$

Wśród nasypów wydzielono następującą warstwę geotechniczną:

### **Warstwa geotechniczna A**

- to nasypy złożone generalnie z piasków drobnych z domieszką gruzu betonowego i ceglanego, humusu, piasków gliniastych, żwirów i kamieni w stanie średnio-zagęszczonym o wyprowadzonej wartości wskaźnika zagęszczenia w wysokości  $I_S^{(sr)} = 0,93$

## **5. WNIOSKI GEOTECHNICZNE.**

- 5.1. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu występują średnio-korzystne warunki gruntowo-wodne. Grunty warstw geotechnicznych I, IIa, IIb, IIIa, IIIb i warstwy nasypów A są nośne dla tego typu inwestycji.
- 5.2. W istniejących warunkach gruntowo-wodnych w miejscach występowania gruntów grupy nośności G3 i G4, podłoże należy doprowadzić do grupy nośności G1 poprzez wykonanie nasypów drogowych piaszczysto-żwirowych, wykonanie stabilizacji lub innymi metodami.
- 5.3. Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z normą PN-B-06050 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” styczeń 1999 r. oraz PN-S-02205. „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania” styczeń 1998 r.
- 5.4. W podłożu projektowanej drogi występują grunty, których przydatność jako podłoże pod nawierzchnię zawarta jest w granicach od dostatecznych do dobrych:

### **Grunty warstw geotechnicznych I, IIa, IIb**

jako podłoże pod nawierzchnie są dostateczne

Wysadzinowość i przełomowość – duża.

Grunty zalicza się do grupy nośności G4

### **Grunty warstwy geotechnicznej IIIb**

jako podłoże pod nawierzchnie są dobre

Wysadzinowość i przełomowość – nie występuje.

Grunty zalicza się do grupy nośności G1.

**Grunty warstwy geotechnicznej IIIa i nasypowej A**

*jako podłoże pod nawierzchnie są dobre*

*Wysadzinowość i przełomowość – średnia.*

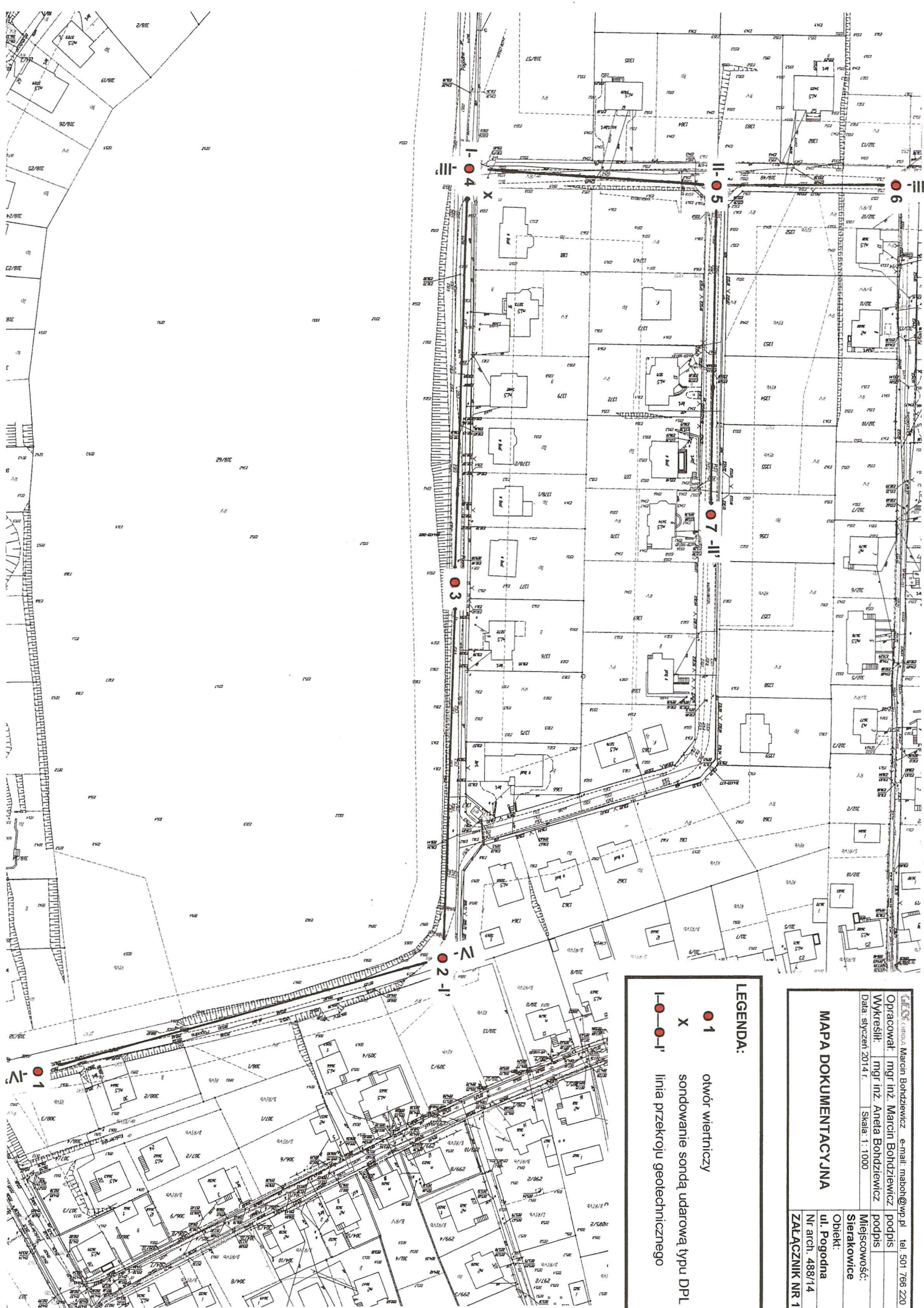
*Grunty zalicza się do grupy nośności G3*

- 5.5. *Prace ziemne należy prowadzić tak, aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntu, co może prowadzić do obniżenia ich własności mechanicznych, a co za tym idzie do obniżenia nośności podłoża.*
- 5.6. *Woda gruntowa w postaci sączenia o niewielkiej intensywności występuje w otworze nr 3 na głębokości 1,3 m p.p.t., co odpowiada rzędnej  $H = 230,9$  m n.p.m. Podany w opracowaniu stan wód gruntowych odnosi się do okresu badań i może ulegać wahaniom w zależności od pory roku i intensywności opadów atmosferycznych. W okresie wiosennym i jesiennym sączenia mogą zwiększać swoją intensywność oraz pojawiać się na innych głębokościach, natomiast w okresie letnim mogą zanikać.*
- 5.7. *Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych badań wynosi  $h_z = 1,0$  m wg normy PN-81/B-03020.*

Opracował:

mgr inż. Marcin Bohdziewicz

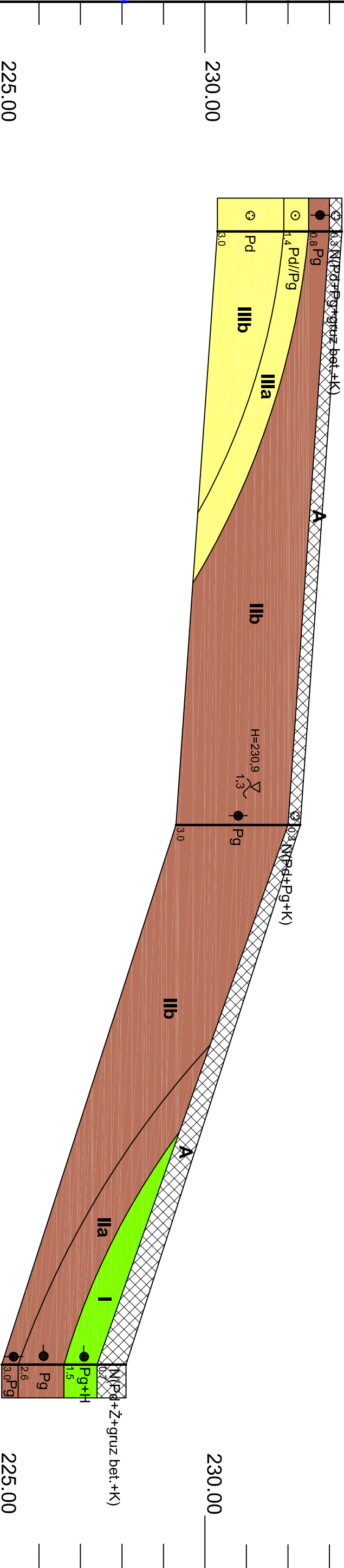






wysokość [m n.p.m.]

wysokość [m n.p.m.]



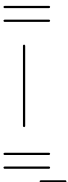
Odległość między otworami w [m]		143.0	130.0	
Głębokość otworów w [m]		3.0	3.0	3.0

"GEOTECHNIKA" Marcin Bohdziewicz		tel. 501 766 220	
Opracował:	mgr inż. Marcin Bohdziewicz	podpis	
Wykreślił:	mgr inż. Alina Liwerska	podpis	
Data: styczeń 2014 r.		Skala: 1:1000/1:100	Miejscowość:
			Sierakowice

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY	
I-I'	
Obiekt:	ul. Pogodna
Nr arch.	488/14
ZAŁĄCZNIK NR 2.1	

wysokość [m n.p.m.]

240.00



5

235.9

7

232.8

6

231.8

5

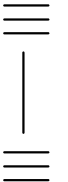
235.9

4

233.3

wysokość [m n.p.m.]

240.00

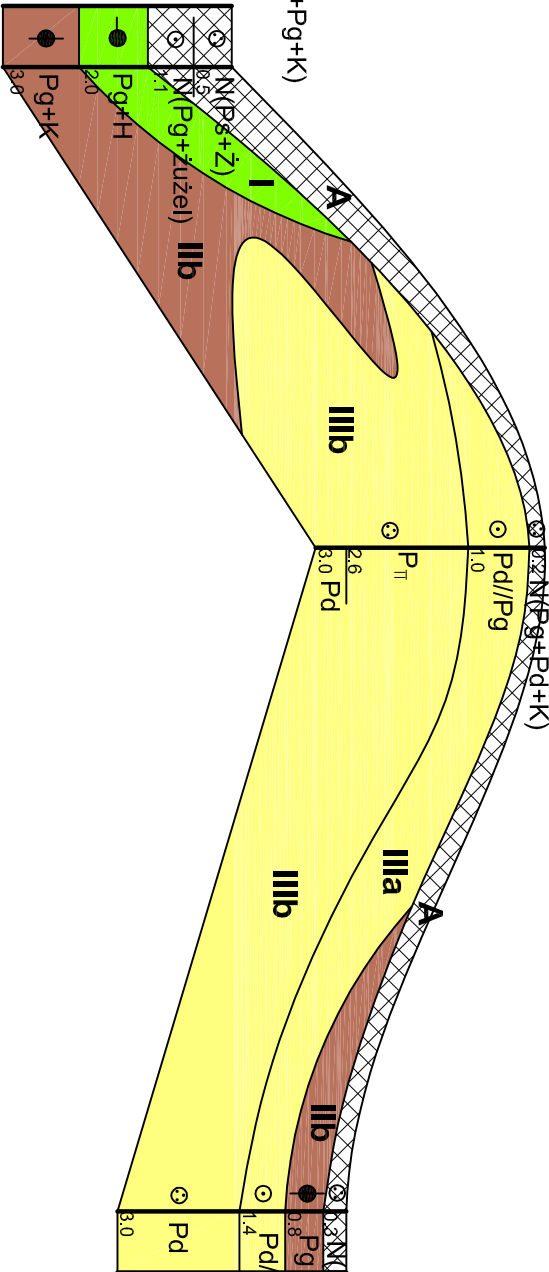
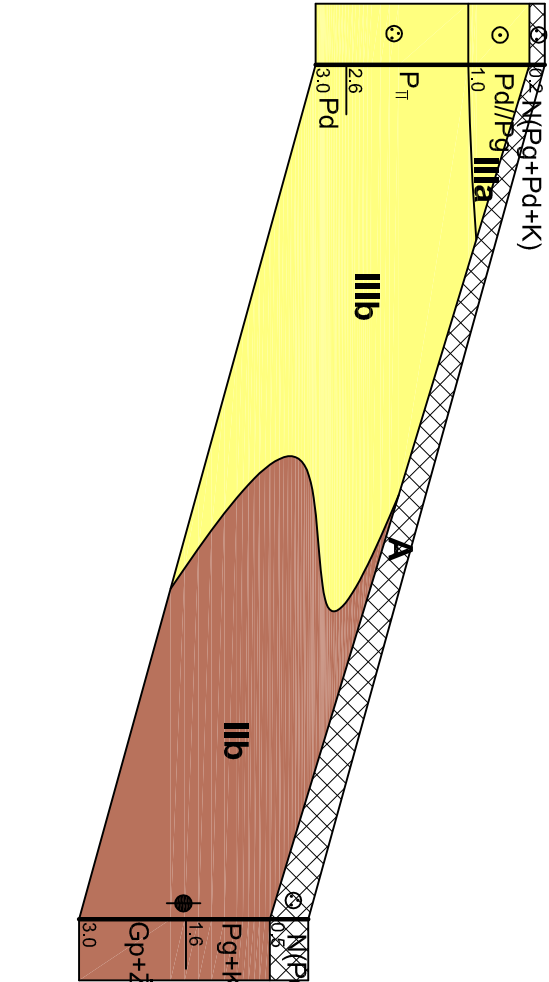


235.00

235.00

230.00

230.00



225.00

225.00

Odl. między otworami w [m]		112.0		63.0		63.0	
----------------------------	--	-------	--	------	--	------	--

Głębokość otworów w [m]		3.0		3.0		3.0	
-------------------------	--	-----	--	-----	--	-----	--

"GEOTECHNIKA" Marcin Bohdziewicz		tel. 501 766 220	
Opracował:	mgr inż. Marcin Bohdziewicz	podpis	
Wykreślił:	mgr inż. Alina Liwerska	podpis	
Data: styczeń 2014 r.		Skala: 1:1000/1:100	

Miejscowość:  
Sierakowice

PRZEKROJE GEOTECHNICZNE  
II-II', III-III'

Obiekt:	
ul. Pogodna	
Nr arch. 488/14	
ZALĄCZNIK NR 2.2	

IV — IV'

wysokość [m n.p.m.]

2

228.1

1

218.1

wysokość [m n.p.m.]

225.00

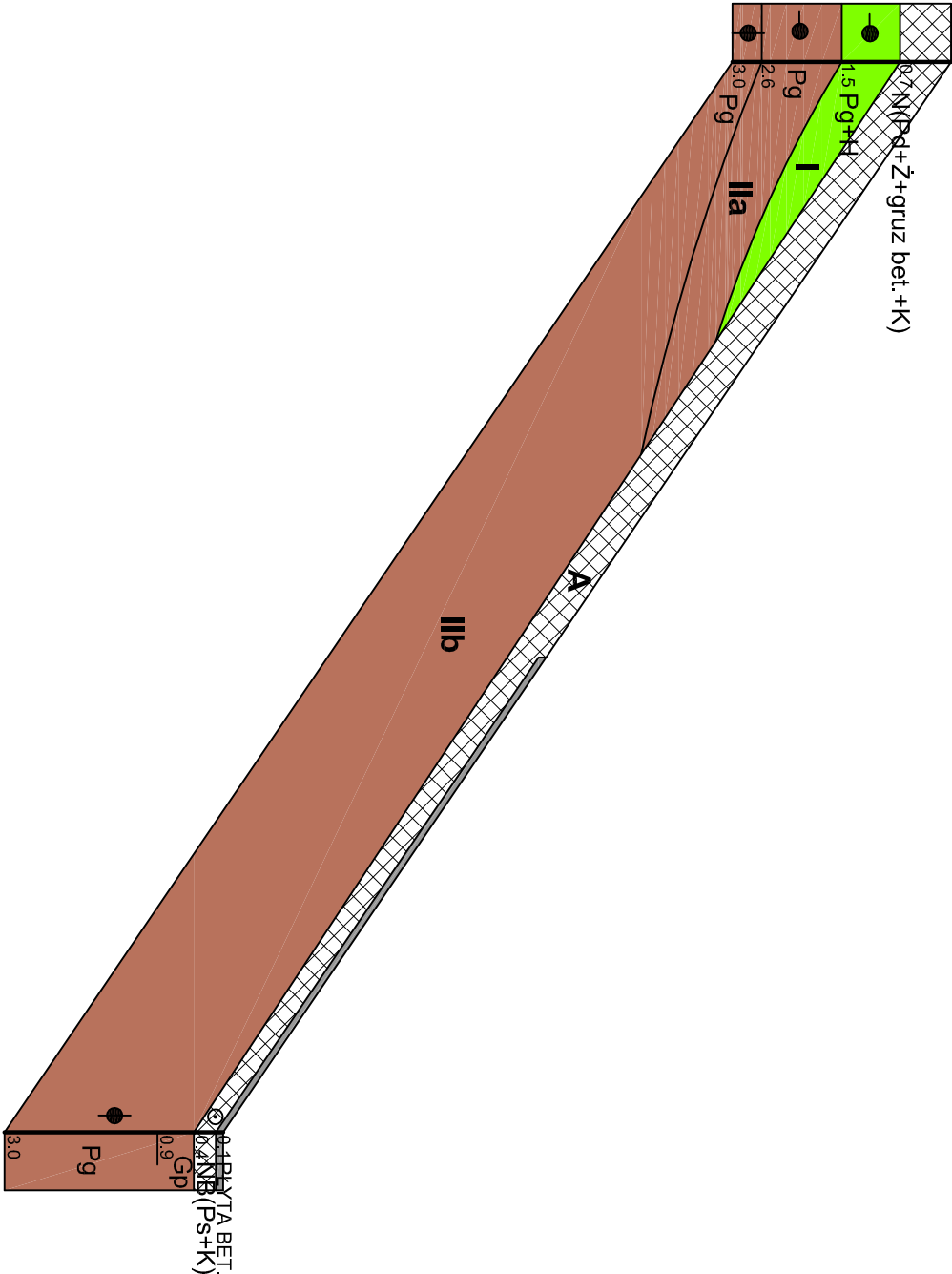
225.00

220.00

220.00

215.00

215.00



Odł. między otworami w [m]

147.0

Głębokość otworów w [m]

3.0

3.0

"GEOTECHNIKA" Marcin Bohdziewicz		tel. 501 766 220	
Opracował:	mgr inż. Marcin Bohdziewicz	podpis	
Wykreślił:	mgr inż. Alina Liwerska	podpis	
Data: styczeń 2014 r.		Skala: 1:1000/1:100	Miejscowość:
		Sierakowice	

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY		Obiekt:	
IV - IV'		ul. Pogodna	
		Nr arch. 487/14	
ZAŁĄCZNIK NR 2.3			

**LEGENDA DO PRZEKROJÓW**

**OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE**

## WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny				Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Stan gruntu		Wilgotność naturalna $w_n$	Gęstość objętościowa $\rho$	Spójność $c_u$	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u$	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia		Współczynnik materiałowy $\gamma_m$	Metoda ustalania parametrów wg PN-81/B-03020	
								Stopień/wskaźnik zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej $M_o$	wtórnej $M$	pierwotnego $E_o$	wtórnego $E$			
1	2	3				4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
CZWARTORZĘD		Nasypy	utwory antropogeniczne	A	NB(Pd)	$I_s=0,93$	-	10,0	1,80	0	22,0	18,0								
		Piaski gliniaste	utwory deluwialne	I	Pg+H	-	0,25	18,0	2,00	0,014	14,0	25,0								
		Gliny piaszczyste	utwory glacialne	IIa	Pg	-	0,45	17,0	2,10	0,023	13,5	22,0								
				IIb	Gp, Pg	-	0,20	13,0	2,15	0,031	18,1	37,0								
		Piaski	utwory fluwioglacjalne	IIIa	Pd//Pg	$I_D=0,45$	-	11,0	1,70	0	30,0	54,0								
				IIIb	P $\pi$ , Pd	$I_D=0,55$	-	10,0	1,75	0	30,8	70,0								

***Temat: Sierakowice – ul. Pogodna***

Opracował: mgr inż. M. Bohdziewicz	
------------------------------------	--

Data: styczeń 2014 r.	ZAŁACZNIK NR 3
-----------------------	----------------

ZAŁACZNIK NR 3



# KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ UDAROWĄ TYPU DPL

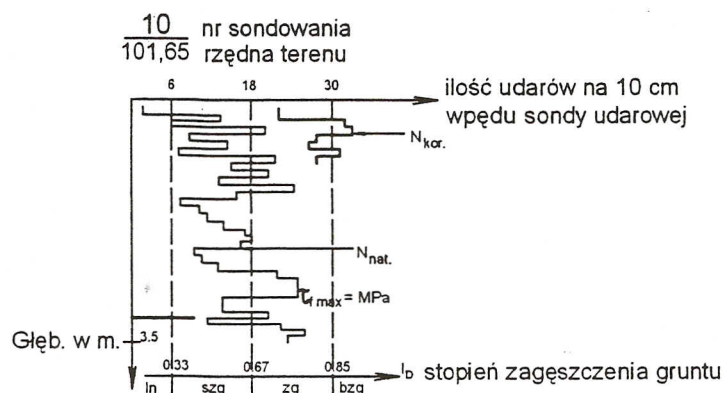
Przy otw. **4**  
Rzędna 233,3 m npm

**TEMAT: SIERAKOWICE, UL. POGODNA**

Głębokość w m ppt	Obserwacja wody	Profil litologiczny	Warstwa	Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy ( $N_{10}$ )				INTERPRETACJA					
				10	20	30	40	$N_{10}$	$I_D$	$I_L$	$I_S$	$N_{KOR}$	
0	⊕	Pd+Pg+gruz bet.+K)						12	0.53				
1		Pg ●											
		Pd//Pg ⊙											
2		Pd ⊕											
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
$I_D$				DPL				Opracował: mgr inż. Marcin Bohdziewicz					
				4 24				podpis:					

**ZAŁ. NR 4**

# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PROFILACH OTWORÓW, WYKRESACH SONDOWAŃ I MAPIE DOKUMENTACYJNEJ



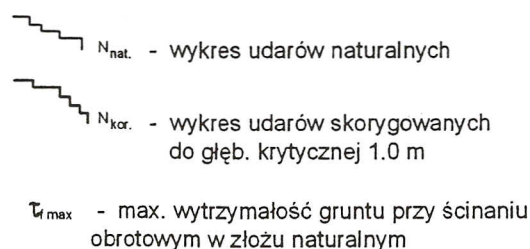
## OZNACZENIA NA MAPIE

- ✕ miejsce wykonania sondowania
- miejsce wykonania wiercenia
- ▨ rejon zalegania gruntów słabonośnych lub słabo zagęszczonych

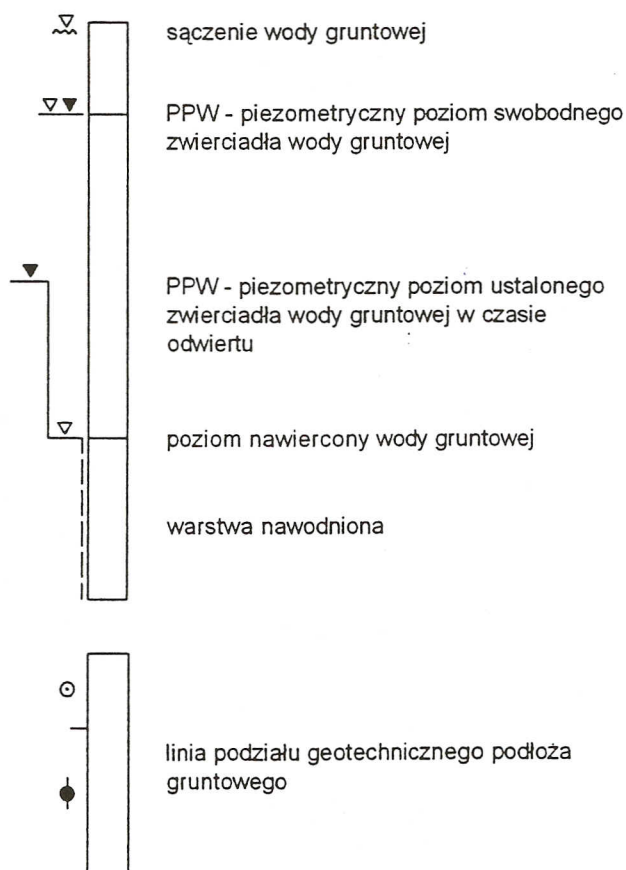
## OZNACZENIA STANU GRUNTU

- ∴ ln - luźny
- szg - średnio zagęszczony
- ⊗ zg - zagęszczony
- mpl - miękkoplastyczny
- pl - plastyczny
- tpl - twardoplastyczny
- pzw - półzwarty
- $I_b$  stopień zagęszczenia
- $I_s$  wskaźnik zagęszczenia
- $I_L$  stopień plastyczności

## OBJAŚNIENIA DO SONDY UDAROWEJ TYPU ITB - ZWZ KOŃCÓWKĄ KRZYŻAKOWĄ



## OBJAŚNIENIA DO PROFILU OTWORU WIERTNICZEGO DOTYCZĄCE WODY GRUNTOWEJ



## SYMBOLE GEOTECHNICZNE GRUNTÓW WG PN-86/B-02480

- nN - nasyp niekontrolowany
- nB - nasyp budowlany
- Gb - gleba
- H - grunt próchniczny
- Nm - namuł
- Kr - kreda jeziorna
- T - torf
- KO - otoczaki
- K - kamień
- Ż - żwir
- Żg - żwir gliniasty
- Po - pospółka
- Pog - pospółka gliniasta
- Pr - piasek gruby
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- Pł - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- Ip - pył piaszczysty
- Il - pył
- Gp - glina piaszczysta
- G - glina
- Gł - glina pylasta
- Gpz - glina piaszczysta zwięzła
- Gz - glina zwięzła
- Głz - glina pylasta zwięzła
- Ip - il piaszczysty
- Il - il
- Il - il pylasty
- PH - piasek próchniczny
- Δ - muszelki

- NNS - miejsce pobrania próby gruntu o naturalnej strukturze

- + domieszka
- // przewarstwienia
- / na pograniczu

- ( ) skład gruntu