

**Zlecniodawca:**

Pracowania Projektowa Szymon Potoczny  
ul. Akacyjowa 4n lok. 2/2  
55-040 Ślęza

**Opinia geotechniczna**

określająca warunki gruntowo-wodne pod projektowaną modernizację ul. Przyjaciół Żołnierza  
w miejscowości Bierutów (gm. Bierutów, pow. oleśnicki, woj. dolnośląskie)

**Opracował:**

dr Artur Jakubiak  
upr. geol. nr VII-1886

Wrocław, marzec 2024 r

## Spis treści

<b>1</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>PODSTAWY FORMALNE, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA</b>	<b>3</b>
<b>1.2</b>	<b>MATERIAŁY WYJŚCIOWE</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OPIS ZASTOSOWANYCH METOD BADAWCZYCH .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>OTWORY GEOTECHNICZNE</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>PRACE GEODEZYJNE</b>	<b>4</b>
<b>2.3</b>	<b>SONDOWANIE SONDĄ DYNAMICZNĄ</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>WYNIKI PRAC TERENOWYCH .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>BUDOWA GEOLOGICZNA</b>	<b>4</b>
<b>3.2</b>	<b>WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>WARUNKI GEOTECHNICZNE .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1</b>	<b>WARSTWY GEOTECHNICZNE</b>	<b>5</b>
<b>4.2</b>	<b>WYSADZIOWOŚĆ GRUNTÓW</b>	<b>6</b>
<b>4.3</b>	<b>PARAMETRY GEOTECHNICZNE</b>	<b>6</b>
<b>4.4</b>	<b>OKREŚLENIE JAKOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>PODSUMOWANIE I WNIOSKI .....</b>	<b>7</b>

## Spis załączników

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1:50 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
3. Karty otworów geotechnicznych
4. Karta sondowania sondą DPL
5. Objasnienia do kart otworów geotechnicznych
6. Wyniki badań laboratoryjnych
7. Tabela parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw

# 1 Wstęp

## 1.1 Podstawy formalne, cel i zakres opracowania

Niniejsza opinia opracowana została w celu określenia warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu działko 46/1, AM-31 zlokalizowanej w miejscowości Bierutów (gmina Bierutów, powiat oleśnicki, województwo dolnośląskie). Opracowanie ma być pomocne przy projektowaniu modernizacji ul. Przyjaciół Żołnierza.

Parametry gruntów przedstawione w niniejszej opinii, oparte zostały na wykonanych w terenie geotechnicznych otworach badawczych (Zał. nr 3), sondowaniu sondą dynamiczną DPL oraz badaniach laboratoryjnych i makroskopowych próbek gruntów. Zestawienie parametrów wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono w tabeli – Zał. nr 7.

W celu udokumentowania postawionego zadania wykonano:

### 1) prace terenowe:

- wytyczenie 3 otworów geotechnicznych,
- 3 otwory geotechniczne do głębokości 0,7 ÷ 3,0 m p.p.t. – łącznie 6,7 mb wierceń,
- 1 sondowanie sondą DPL do głębokości 3,0 m p.p.t.,
- badania makroskopowe gruntów.

### 2) prace kameralne:

- mapa lokalizacyjna,
- mapa dokumentacyjna,
- karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych,
- karta dokumentacyjna sondowania sondą dynamiczną DPL,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- tekst opracowania z wnioskami.

## 1.2 Materiały wyjściowe

1. *Zarys geotechniki*. Z. Witun, Warszawa 1987r.
2. *Wytyczne wydzielania warstw geotechnicznych*. GEOPROJEKT, Warszawa 1987 r.
3. *PN-B-03020:1981. Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie*. Warszawa 1981 r.
4. *PN-B-04481:1988. Grunty budowlane – Badania próbek gruntu*. Warszawa 1988 r.

## **2 Opis zastosowanych metod badawczych**

### **2.1 Otwory geotechniczne**

Otwory geotechniczne zostały wykonane przy pomocy sondy zagłębianej udarowo. Były to wiercenia mechaniczne, na sucho, o średnicy  $\Phi$  50 mm. Wykonano 3 otwory geotechniczne W-1 ÷ W-3 do głębokości 0,7 ÷ 3,0 m p.p.t. Zakres prac został określony przez Zleceniodawcę.

W trakcie prowadzenia robót badawczych na bieżąco prowadzono opis geotechniczny gruntów i wykonywano ich makroskopowe badania.

Po opróbowaniu otwory zostały zlikwidowane z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Lokalizację otworów geotechnicznych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. nr 2), a ich profile geotechniczne zamieszczono na Zał. nr 3. Na podstawie profilów otworów, sondowania sondą DPL, badań makroskopowych i laboratoryjnych, określono budowę geologiczną (p. 3.1), warunki hydrogeologiczne (p. 3.2) i geotechniczne (p. 4) podłoża terenu badań.

### **2.2 Prace geodezyjne**

Prace geodezyjne polegały na wyznaczeniu w terenie otworów geotechnicznych oraz ich pomiarze wysokościowym. Otwory zostały wytyczone przy użyciu odbiornika GNSS.

### **2.3 Sondowanie sondą dynamiczną**

Dla oceny stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych w pobliżu otworu geotechnicznego W-2 wykonano sondowanie geotechniczne sondą lekką (SD-10) typu DPL.

Wykonano 1 sondowanie (S-2) do głębokości 3,0 m p.p.t. Lokalizację sondowania przedstawiono na Zał. nr 2 a kartę sondowania geotechnicznego stanowi Zał. nr 4.

Sondowanie geotechniczne łącznie z wynikami badań laboratoryjnych (Zał. nr 6) oraz z wynikami wierceń badawczych posłużyło do wydzielenia warstw geotechnicznych, przedstawionych na Zał. nr 7, a tym samym do określenia warunków geotechnicznych.

## **3 Wyniki prac terenowych**

### **3.1 Budowa geologiczna**

Na podstawie wierceń badawczych wykonanych w marcu 2024 r. stwierdzono, że w budowie podłoża udział biorą czwartorzędowe grunty niespoiste przykryte gruntami antropogenicznymi (nasypami budowlanymi i niekontrolowanymi) oraz powierzchniami utwardzonymi (asfaltem, kostką granitową i płytami chodnikowymi).

We wszystkich otworach badawczych na powierzchni terenu znajdują się powierzchnie utwardzone reprezentowane przez płyty chodnikowe, asfalt oraz kostkę granitową. Miąższość tych powierzchni w wykonanych otworach wynosi  $0,07 \div 0,25$  m. We wszystkich otworach na głębokości  $0,07 \div 0,25$  m p.p.t. nawiercono warstwę nasypów budowlanych składających się z piasku średniego o miąższości  $0,05 \div 0,20$  m. We wszystkich otworach badawczych na głębokości  $0,15 \div 0,40$  m p.p.t., nawiercono warstwę nasypów niekontrolowanych stanowiących niejednorodną mieszaninę składającą się z piasków średnich, namulów gliniastych, szlaki, węgla oraz fragmentów cegieł. W otworze W-3 ich spągu nie przewiercono do głębokości  $0,7$  m p.p.t., natomiast w pozostałych otworach badawczych ich miąższość wynosi  $1,40 \div 2,05$  m.

W otworach badawczych W-1 i W-2 na głębokości  $1,8 \div 2,5$  m p.p.t., nawiercono grunty niespoiste (piaski średnie), których spągu nie przewiercono do głębokości  $3,0$  m p.p.t.

Utwory rodzime sklasyfikowano i przyjęto ich nazwy zgodnie z normami PN-86/B-02480:1986 i PN-B-02481:1998.

### 3.2 Warunki hydrogeologiczne

Podczas prowadzonych w marcu 2024 r. prac terenowych, w otworach badawczych W-1 i W-2 na głębokości  $2,2 \div 2,3$  m p.p.t. (tj. na rzędnej około  $140,55$  m n.p.m.) nawiercono swobodne zwierciadło wód gruntowych. Należy zwrócić uwagę na fakt, że w okresach o zwiększonej ilości opadów i roztopów poziom wód podziemnych może być wyższy o około  $0,5$  m. Ponadto w obrębie nasypów niekontrolowanych mogą pojawić się nie stwierdzone podczas badań sączenia wody.

## 4 Warunki geotechniczne

### 4.1 Warstwy geotechniczne

Kierując się rodzajem i genezą gruntów oraz jednolitością parametrów geotechnicznych, w podłożu wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa nN** – to warstwa nasypów niekontrolowanych stanowiących niejednorodną mieszaninę składającą się z piasków średnich, namulów gliniastych, szlaki, węgla oraz fragmentów cegieł. Warstwę tą należy uznać za nie nadającą się do posadowienia obiektów budowlanych.

**Warstwa nB** – nasypy budowlane składające się z piasku średniego. Ze względu na niewielką miąższość dla gruntów tych nie wyznaczono parametrów geotechnicznych.

**Warstwa Ia** – piaski średnie w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,45$ ,

**Warstwa Ib** – piaski średnie w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,55$ ,

Szczegółowy układ przestrzenny wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (Zał. nr 3) Parametry fizyczno-mechaniczne dla tych warstw przedstawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (Zał. nr 7).

## 4.2 Wysadziowość gruntów

Na podstawie normy PN-S-02205:1998, *Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego (Tablica Z-2.16.)* oraz *Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych*, określono wysadzinowość gruntów.

Stwierdzono, że na badanym terenie występują:

- **grunty niewysadzinowe** reprezentowane przez nasypy budowlane oraz piaski średnie (**warstwy nB, Ia, Ib**). Według rozporządzenia określającego nośność podłoża grunty te należą do grupy **G1** niezależnie od warunków wodnych.

Nasypy niekontrolowane budujące warstwę **nN** ze względu na skład nie zostały przydzielone do żadnej grupy gruntów.

## 4.3 Parametry geotechniczne

Gęstość objętościową ( $\rho$ ), kąt tarcia wewnętrznego gruntu ( $\phi_u$ ), edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej ( $M_0$ ), moduł pierwotnego odkształcenia gruntu ( $E_0$ ) oraz wilgotność naturalną ( $w_n$ ) wyznaczono na podstawie normy PN-81/B-03020 **metodą B** z tabel i wykresów zależności pomiędzy tymi parametrami a cechą wiodącą ( $I_D$ ) podanych w w/w normie. Stopień zagęszczenia ( $I_D$ ) określono na podstawie sondowania sondą DPL (Zał. nr 4). Parametry podano w tabeli parametrów fizyczno-mechanicznych (Zał. nr 7) dla każdej warstwy geotechnicznej, uśredniając wyniki badań laboratoryjnych i terenowych (są to zgeneralizowane wartości średnie i mają charakter punktowy).

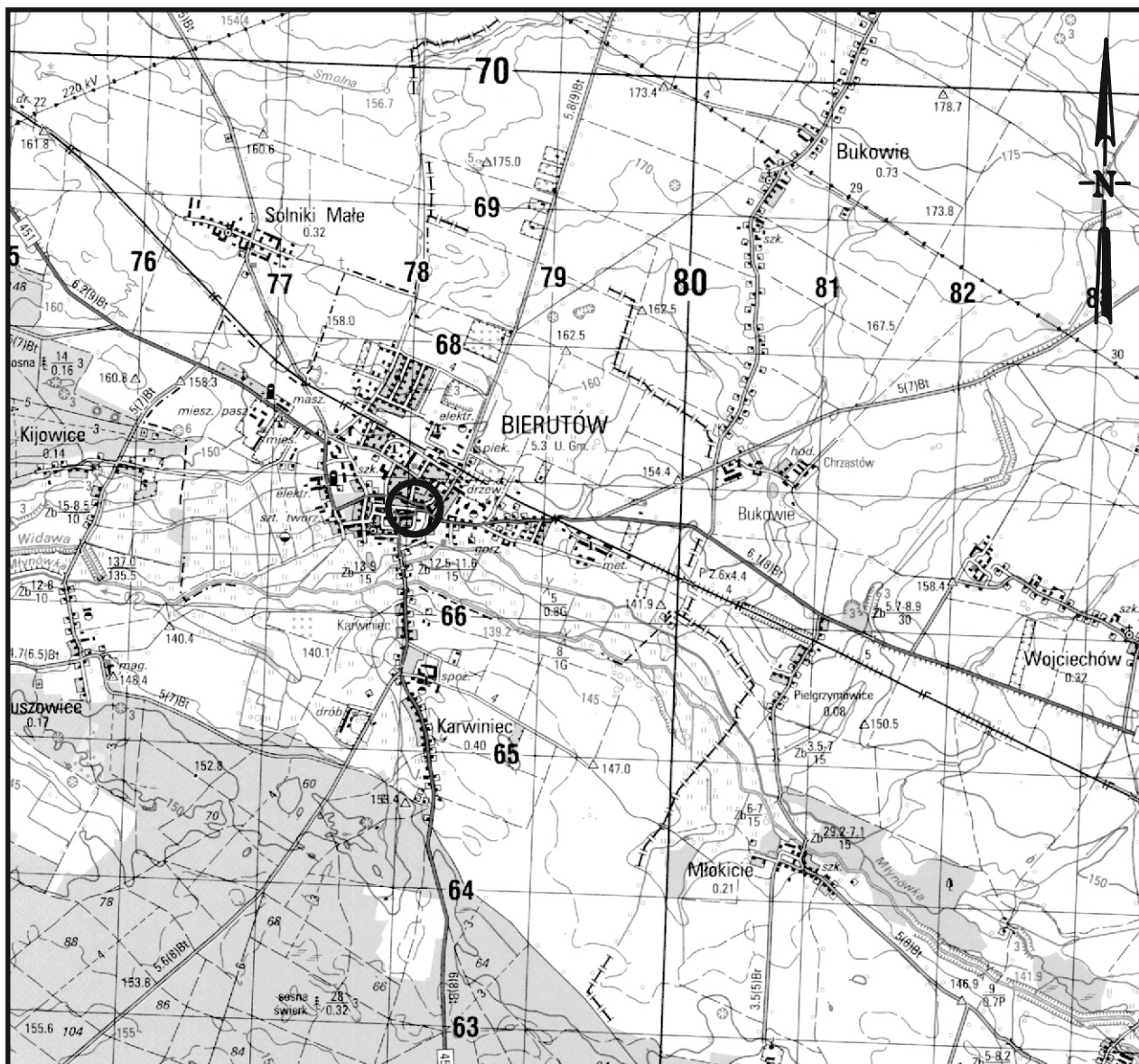
## 4.4 Określenie jakości podłoża gruntowego

Znajdujące się na terenie badań nasypy budowlane (warstwa nB) oraz grunty niespoiste w stanie średniozagęszczonym (warstwy Ia, Ib) należy uznać za grunty nośne o dobrych parametrach geotechnicznych.

Nasypy niekontrolowane (warstwa nN) należy uznać za grunty słabonośne i ściśliwe. Grunty te nie powinny stanowić podłoża pod projektowany obiekt budowlany.

## 5 Podsumowanie i wnioski.

1. Podłoże terenu charakteryzuje się występowaniem gruntów mało zróżnicowanych pod względem genetycznym i litologicznym. Stanowią je czwartorzędowe rodzime grunty niespoiste przykryte warstwą gruntów antropogenicznych i powierzchniami utwardzonymi.
2. Stwierdzone na terenie badań grunty budujące warstwy nB, Ia oraz Ib należy uznać za grunty nośne o dobrych parametrach geotechnicznych.
3. Grunty budujące warstwę nN należy uznać za grunty słabonośne i ściśliwe, i nie powinny one stanowić podłoża pod obiekty budowlane.
4. Przydatność gruntów do posadowienia planowanego obiektu powinien określić projektant/konstruktor obiektu na podstawie niniejszej opinii.
5. Podczas prowadzonych w marcu 2024 r. prac terenowych, w otworach badawczych W-1 i W-2 na głębokości 2,2 ÷ 2,3 m p.p.t. (tj. na rzędnej około 140,55 m n.p.m.) nawiercono swobodne zwierciadło wód gruntowych. Należy zwrócić uwagę na fakt, że w okresach o zwiększonej ilości opadów i roztopów poziom wód podziemnych może być wyższy o około 0,5 m. Ponadto w obrębie nasypów niekontrolowanych mogą pojawić się nie stwierdzone podczas badań sączenia wody.
6. Rozpoznanie geologiczne wykonano punktowo i można się spodziewać, że warunki gruntowo-wodne w miejscach nie objętych rozpoznaniem mogą się różnić od opisanych w niniejszej opinii. Dotyczyć to może zwłaszcza odmiennych stanów gruntów oraz ich miąższości i zasięgu występowania.
7. Na etapie robót ziemnych zaleca się konsultacje i odbiory podłoża gruntowego przez uprawnionego geologa.
8. Głębokość strefy przemarzania gruntu w rejonie badań wynosi 0,8 m p.p.t.



Zał. nr 1	MAPA LOKALIZACYJNA
Skala 1:50 000	
Bierutów, ul. Przyjaciół Żołnierza gm. Bierutów, pow. oleśnicki, woj. dolnośląskie	
<div> <div></div> <div>- teren badań,</div> </div>	
opracował: dr Artur Jakubiak	





Miejscowość: Bierutów  
 Gmina: Bierutów  
 Powiat: oleśnicki  
 Województwo: dolnośląskie

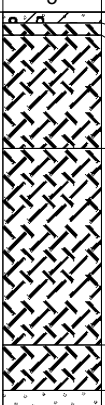
 Obiekt: modernizacja ulicy  
 Wiercenie: Geomart Usługi Geologiczne Artur Jakubiak  
 Nadzór geologiczny: dr Artur Jakubiak

System wiercenia: mechaniczny

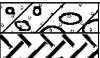

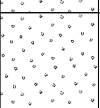
Rzędna: 143.05 m n.p.m.

Skala 1 : 50


Data wiercenia: 2024-03-13

Wiercenie	Głębokość zwięzadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	ID	Stan gruntu	Grupa nośności podłoża	Warstwa geotechniczna		
	[m.p.p.t]		[m]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
<div><div></div><div></div><div>2.50</div></div>		Nasypany Nasypany			0.07	Płyta chodnikowa	nB	w			G1	nB		
					0.15	nasyp budowlany (piasek średni)	nN	w			p.k.	nN		
						nasyp niekontrolowany (fragmenty cegieł)								
					1.0	nasyp niekontrolowany (fragmenty cegieł, piasek średni)	nN	w			p.k.	nN		
					2.0									
					2.20	nasyp niekontrolowany (piasek średni, fragmenty cegieł, namuł gliniasty)	nN	w			p.k.	nN		
					2.50	piasek średni, szary	Ps	nw			szg	G1	la	
					3.00									

**Profil numer W-2 Rzędna: 142.77 m n.p.m. Data: 2024-03-13**

<div><div><div></div><div></div></div><div>2.20</div></div>	Nasyty Nasyt	1.0		0.20	Kostka granitowa	-					G1	nB				
				0.40	nasyp budowlany (piasek średni)	nB	w									
				1.30	nasyp niekontrolowany (piasek średni, namuł gliniasty, szlaka, węgiel, fragmenty cegieł)	nN	w									
					nasyp niekontrolowany (namuł gliniasty, szlaka, węgiel)	nN	w									
					1.80	piasek średni, brązowy	Ps						m	0.46	szg	G1
				2.0	2.10	piasek średni, brązowo-szary	Ps						m	0.56	szg	G1
	2.20	piasek średni, brązowo-szary	Ps		nw	0.56	szg	G1	lb							
	Czwartorzęd Czwartorzęd	3.0			3.00											

Miejscowość: Bierutów Gmina: Bierutów Powiat: oleśnicki Województwo: dolnośląskie	Obiekt: modernizacja ulicy Wiercenie: Geomart Usługi Geologiczne Artur Jakubiak Nadzór geologiczny: dr Artur Jakubiak	System wiercenia: mechaniczny	
		Rzędna: 142.95 m n.p.m.	
		Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2024-03-13

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	ID	Stan gruntu	Grupa nośności podłoża	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t.]		[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy Nasyp		0.05		Nawierzchnia asfaltowa	KR					
				0.25		Kostka granitowa	nB	w		w	G1	nB
				0.30		nasyp budowlany (piasek średni)						
				0.70		nasyp niekontrolowany (piasek średni, fragmenty cegieł, piasek gliniasty)	nN	w		w	p.k.	nN

Miejscowość: Bierutów  
Gmina: Bierutów  
Powiat: oleśnicki  
Województwo: dolnośląskie

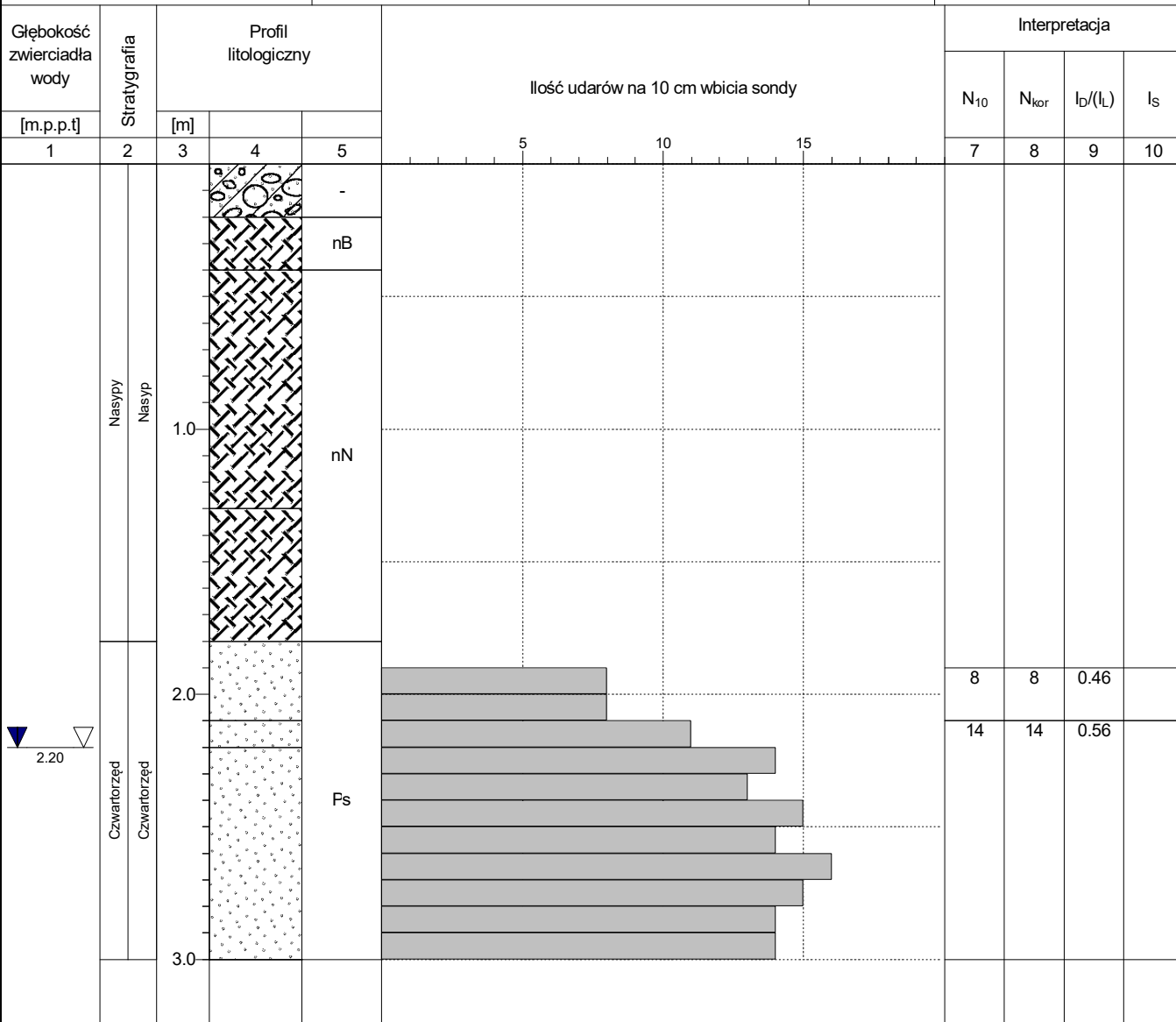
Obiekt: modernizacja ulicy  
Wiercenie: Geomart Usługi Geologiczne Artur Jakubiak  
Nadzór geologiczny: dr Artur Jakubiak

System sondowania: mechaniczny

Rzędna: 142.77 m

Skala 1 : 25

Data sondowania: 2024-03-13




# OBJAŚNIENIA DO KART OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH


Załącznik nr 5

-  - kostka granitowa  
 - asfalt  
nN  - nasyp niekontrolowany  
nB  - nasyp budowlany

## Grunty niespoiste:






- Ps  - piasek średni

## INNE OZNACZENIA:





- la - numer warstwy geotechnicznej  
W-2/S-2 - numer otworu/sondowania DPL  
Gł. 3.0 - głębokość otworu [m p.p.t.]  
183.39 - rzędna otworu [m n.p.m.]  
 - swobodne zwierciadło wód podziemnych (głębokość w m ppt)  
G1 - grupa nośności podłoża  
p.k. - grupa nośności podłoża (poza klasyfikacją)

## STAN GRUNTU:





### grunty spoiste

- bzw/zw  - bardzo zwarty / zwarty  
tpl  - twardoplastyczny  
pl  - plastyczny  
mpl  - miękkoplastyczny  
pł  - płynny

### grunty sypkie

- bln/ln  - bardzo luźny / luźny  
szg  - średniozagęszczony  
zg  - zagęszczony  
bzg  - bardzo zagęszczony

## WILGOTNOŚĆ GRUNTU:

-  - mało wilgotny  
 - wilgotny  
 - mokry  
 - nawodniony

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ GRUNTU Z OBIEKTU: Bierutów

Lp.	Nr otw.	Głębokość m	Nazwa gruntu wg Eurokod 7	symbol wg Eurokod 7	Nazwa gruntu wg normy PN-88/B-04481	Wn %	Wp %	Wl %	I <sub>L</sub>	I <sub>om</sub> %
1	W-2	1,6	grunt organiczny	Or	namuł gliniasty	19,94				8,78

**TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH WYDZIELONYCH WARSTW**

Stratygrafia	Symbol warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu wg PN-B-03020:1981	Stopień zagęszczenia <b>I<sub>b</sub></b>	Gęstość właściwa <b>ρ<sub>s</sub></b> [g/cm <sup>3</sup> ]	Gęstość objętościowa <b>ρ</b> [g/cm <sup>3</sup> ]	Wilgotność naturalna <b>W<sub>n</sub></b> [%]	Kąt tarcia wewnętrznego <b>φ</b> [°]	Moduł pierwotnego odkształcenia <b>E<sub>o</sub></b> [MPa]	Moduł ścisłości pierwotnej <b>M<sub>o</sub></b> [MPa]	Grupa nośności podłoża
			Sondowanie DPL	PN-B-03020	PN-B-03020	PN-B-03020	PN-B-03020	PN-B-03020	PN-B-03020	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>NASYP</b>	<b>nB</b>	nB (piasek średni)		-	-	-	-	-	-	G1
	<b>nN</b>	nN (piasek średni, namuł gliniasty, szłaka, węgiel, fragmenty cegieł)	-	-	-	-	-	-	-	p.k.
<b>CZWARTORZED</b>	<b>Ia</b>	Ps	0,45	nw:2,65	nw:2,00	nw:22,00	32,7	73	87	G1
	<b>Ib</b>	Ps	0,55	nw:2,65	nw:2,00	nw:22,00	33,3	87	103	G1

nw- nawodnione

*Opracował: dr Artur Jakubiak*

**Zał. nr 7**