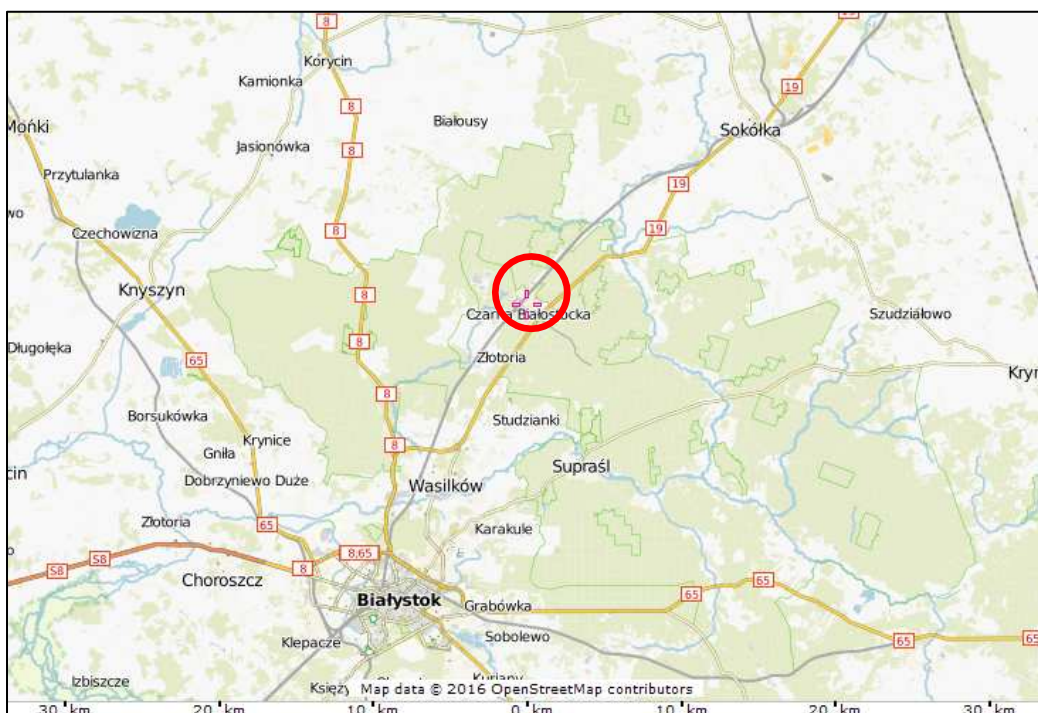


## Opinia geotechniczna

w celu opracowania dokumentacji projektowej  
dla rozbudowy drogi powiatowej nr 2300 B  
- ulica Torowa w Czarnej Białostockiej



**Opracował:**

Dariusz Luks  
upr. geol. VII-1727

*Dariusz Luks*  
**GEO-DAR**  
mgr Dariusz Luks  
ul. Wojciechowskiego 40/115  
02-495 Warszawa  
NIP: 7971119954, REGON: 360081608

**Warszawa, kwiecień 2016 r.**

GEO-DAR Warszawa

ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa

## Spis treści:

1. Wstęp.....	3
2. Cel badań .....	4
3. Położenie terenu badań i zakres prac .....	4
4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna.....	5
5. Warunki wodno-gruntowe .....	5
6. Wnioski .....	7

### **Załączniki wykonane w ramach niniejszej dokumentacji:**

- 1 - mapa pogładowa
- 2 - mapa dokumentacyjna
- 3 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych
- 4.1-2 - karty otworów
- 5 - przekrój geotechniczny

## 1. Wstęp

Opinię geotechniczną opracowano w celu wykonania dokumentacji projektowej dla rozbudowy drogi powiatowej nr 2300 B, w miejscowości Czarna Białostocka, w ulicy Torowej.

Dokumentacja powstała na zlecenie Zakładu Realizacji Inwestycji „DROMOBUD” Wojciecha Borzuchowskiego, z siedzibą przy ul. Namysłowska 2A/74, 03-454 Warszawa. Zamawiającym jest Powiatowy Zarząd Dróg w Białymstoku, z siedzibą w Białymstoku, ul. Szosa Baranowicka 37, 15-522 Białystok.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Przy sporządzaniu dokumentacji korzystano z niżej wymienionych materiałów:

- PN-86/B-02480  
„Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”
- PN-B-02479:1998  
„Geotechnika - Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne”
- PN-B-04452:2002  
„Geotechnika. Badania polowe”
- PN-81-B-03020  
„Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednio budowli – Obliczenia statyczne i projektowane,,
- PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2
- Kondracki J., 2000r, „Geografia regionalna Polski”. Wydawnictwa PWN

Dokumentacje wykonano w 4 egzemplarzach .

## **2. Cel badań**

Celem badań jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych i określenia przydatności podłoża gruntowego dla projektowanej rozbudowy drogi powiatowej nr 2300 B - ulica Torowa w miejscowości Czarna Białostocka. Projekt rozbudowy polega głównie na budowie ciągu pieszo-rowerowego.

Długość odcinka wynosi ok. 600m. Na mapie poglądowej, w załączniku nr 1 przedstawiono ogólne położenie drogi wraz z punktami badawczymi.

## **3. Położenie terenu badań i zakres prac**

Teren badań zlokalizowany jest w województwie podlaskim, w powiecie białostockim, na terenie miasta Czarna Białostocka. Podłoże zbudowane jest z gruntów pochodzenia czwartorzędowego. Teren badań położony jest w obrębie mezoregionu zwanego Wysoczyzną Białostocką.

W sąsiedztwie przebudowywanej drogi dominuje zabudowa miejska. Początek przebudowywanej drogi ma miejsce przy ulicy Fabrycznej a koniec ok. 50m za starymi torami kolejowymi. Otwór nr 4 został wykonany w miejscu gdzie prawdopodobnie powstanie w przyszłości połączenie ulicy Torowej z ulicą Sienkiewicza.

Na zlecenie Projektanta, dla trasy, zaplanowano wykonanie wierceń w liczbie 4 sztuk, co ok. 100m. Określona głębokość wierceń wynosiła 1,5m p.p.t. Otwory zlokalizowane były w bliskim jej sąsiedztwie oraz na otwartej przestrzeni (otwór nr 4).

Wiercenia były wykonywane ręcznie. Otwory zostały wyznaczone za pomocą odbiornika GPS. Rzędne otworów przyjęto wg mapy otrzymanej od Projektanta, z naniesionymi punktami badawczymi.

Ogólne położenie otworów zamieszczono na mapie poglądowej w załączniku nr 1, gdzie pokazano przykładowe zastosowanie metod GIS w geologii. Wszelkie ewentualne przesunięcia punktów badawczych zostały zaznaczone na mapie dokumentacyjnej. Dokładną lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000, w załączniku nr 2.

## 4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna

Powierzchnia terenu jest nieco pofałdowana. Różnica między najwyższym położonym punktem (otwór nr 2, 164,1m n.p.m.) a najniższym położonym punktem dla otworów trasowych (otwór nr 1, ok. 158,3m n.p.m.) wynosi ok. 6m.

Nawierzchnia istniejącej drogi ma nawierzchnię asfaltową. Projektowany ciąg pieszo-rowerowy będzie biec w poboczu drogi i po istniejącym chodniku lub jego sąsiedztwie.

Teren prac zbudowany jest z gruntów niespoistych. Grunty opisano na podstawie polowych badań makroskopowych, na bieżąco określając rodzaj, wilgotność, barwę i stan gruntu oraz głębokości zalegania poszczególnych gruntów. Podczas prac starano się jak najdokładniej określić warunki wodno-gruntowe.

Grunty nasypowe mają charakter piaszczysty, wykształcone są przeważnie w formie piasków i pospółek. W ich obrębie miejscami można spotkać domieszki m.in. piasków humusowych i kamieni. Subiektywnie można przyjąć, że grunty nasypowe są przeważnie w stanie od luźnego do średniozagęszczonego. Rodzime grunty niespoiste były w stanie średniozagęszczonym i średniozagęszczonym na pograniczu luźnego. Łącznie dla tematu wykonano ok.6 metrów wierceń.

W wykonanych otworach nie nawiercono poziomu wody gruntowej.

Wyniki wykonanych wierceń geologicznych przedstawiono w kartach otworów, które zamieszczono w załączniku nr 4.1-2. Przekrój geotechniczny został pokazany w załączniku nr 5. W załączniku nr 3 przedstawiono symbole i znaki użyte w kartach i w przekrojach.

## 5. Warunki wodno-gruntowe

W oparciu o otrzymane wyniki wierceń, rozpoznane grunty zakwalifikowano do **2** warstw geotechnicznych. Z podziału wyłączono, jeśli pojawiają się:

- nasypy niekontrolowane (na kartach i przekrojach oznaczone czerwonym kratkowaniem)
- glebę, grunty humusowe (na kartach i przekrojach nie zostały pokolorowane)
- torfy oprócz namulów i gytii (na kartach i przekrojach zostały pokolorowane)

Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych ustalono wykorzystując metodę „B” wg normy PN-81/B-03020:

### Osady niespoiste:

To osady wieku czwartorzędowego, o polodowcowej genezie. Grunty podzielono na:  
**warstwa I** - to polodowcowe plejstocenijskie średnie, lokalnie z domieszką kamieni i pospółek, wilgotne, w stanie luźnym lub na pograniczu luźnego ze średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy  $I_D \leq 0,33$ ,

**warstwa II** - to polodowcowe plejstocenijskie piaski średnie, z domieszkami kamieni i lokalnie pospółki, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy  $I_D = 0,4$ . Parametry przyjęto dla piasków średnich.

Tabela nr 1 przedstawia podział gruntów na odpowiednie warstwy i zestawienie parametrów geotechnicznych dla poszczególnych gruntów.

Nr warstwy	Nazwa wiążącego gruntu	Stopień zagęszczenia $I_D$ (-)	Stopień plastyczności $I_L$ (-)	Stopień konsolidacji	X	Gęst. objętościowa $\rho$ (t/m <sup>3</sup> )	Wilgotność naturalna $w_n$ (%)	Spójność $c_u$ (kPa)	Kąt tarcia wewn. $\Phi$ (°)	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o$ (kPa)	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o$ (kPa)
I	Ps	$I_D \leq 0,33$									
II	Ps	$I_D = 0,4$				1,85	14		32,0	79300	66900
						0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
						1,7	12,6		28,8	71370	60210

Tab. 1. Zestawienie parametrów geotechnicznych dla wywierconych gruntów

X/n/ - wartości charakterystyczne/normowe/parametrów geotechnicznych

\* - współczynnik materiałowy

X/r/ - wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych

Normowe symbole skonsolidowania gruntów:

A – grunty spoiste morenowe, skonsolidowane

B - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe, nieskonsolidowane

C - inne grunty spoiste nieskonsolidowane

D - iły, niezależnie od pochodzenia geologicznego

Tabela nr 2 przedstawia orientacyjne wartości współczynników filtracji dla poszczególnych gruntów.

Nazwa gruntu	Wartość współczynnika filtracji $k$ (cm/s)
Żwir	$10^{-1}$
Piasek gruby i średni	$10^{-1} - 10^{-2}$
Piasek drobny	$10^{-2} - 10^{-3}$
Piasek pyłasty	$10^{-3} - 10^{-4}$
Pyły	$10^{-4} - 10^{-6}$
Gliny	$10^{-6} - 10^{-8}$
Gliny zwięzłe	$10^{-7} - 10^{-9}$

Tab.2. Wartości współczynnika filtracji

## 6. Wnioski

- W wykonanych otworach, nie nawiercono zwierciadła wody gruntowej,
- Zaobserwowany charakter warunków wodnych dotyczy okresu wykonywania badań i w różnych porach roku może się zmieniać, szczególnie w porach intensywniejszych opadów itp. Przy projektowaniu należy brać pod uwagę wyższy poziom wód gruntowych. Warunki wodne przedstawiono w kartach otworów, w załącznikach 4.1-2,
- Podłoże drogowe powinno być doprowadzone do klasy nośności G1, charakteryzującej się następującymi wartościami wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ) oraz wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ):
  - dla KR1 oraz KR2 to:  $E_2 \geq 100\text{MPa}$  i  $I_s \geq 1,00$
  - dla KR3 oraz KR6 to:  $E_2 \geq 120\text{MPa}$  i  $I_s \geq 1,03$
- Drogę, bez obiektów, proponuje się zakwalifikować do pierwszej kategorii geotechnicznej. Ostateczną kategorię dla inwestycji określi Projektant,
- Według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, na terenie inwestycji przeważają proste warunki w podłożu przebudowywanej drogi,
- W przypadku gruntów nienośnych i słabonośnych o ewentualnym sposobie wzmocnienia lub wymiany zadecyduje Projektant,
- Między otworami badawczymi miąższości gruntów mogą być różne, podobnie jak rodzaje gruntów,

- Podczas prac ziemnych należy chronić dno wykopu przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych,
- Nasypy budowlane należy wykonywać z pospółki piaszczysto-żwirowej,
- Podczas prac ziemnych zalecane jest wykonanie odbiorów geotechnicznych przez uprawnionego geologa,
- Strefa przemarzania wynosi 1,2 m.



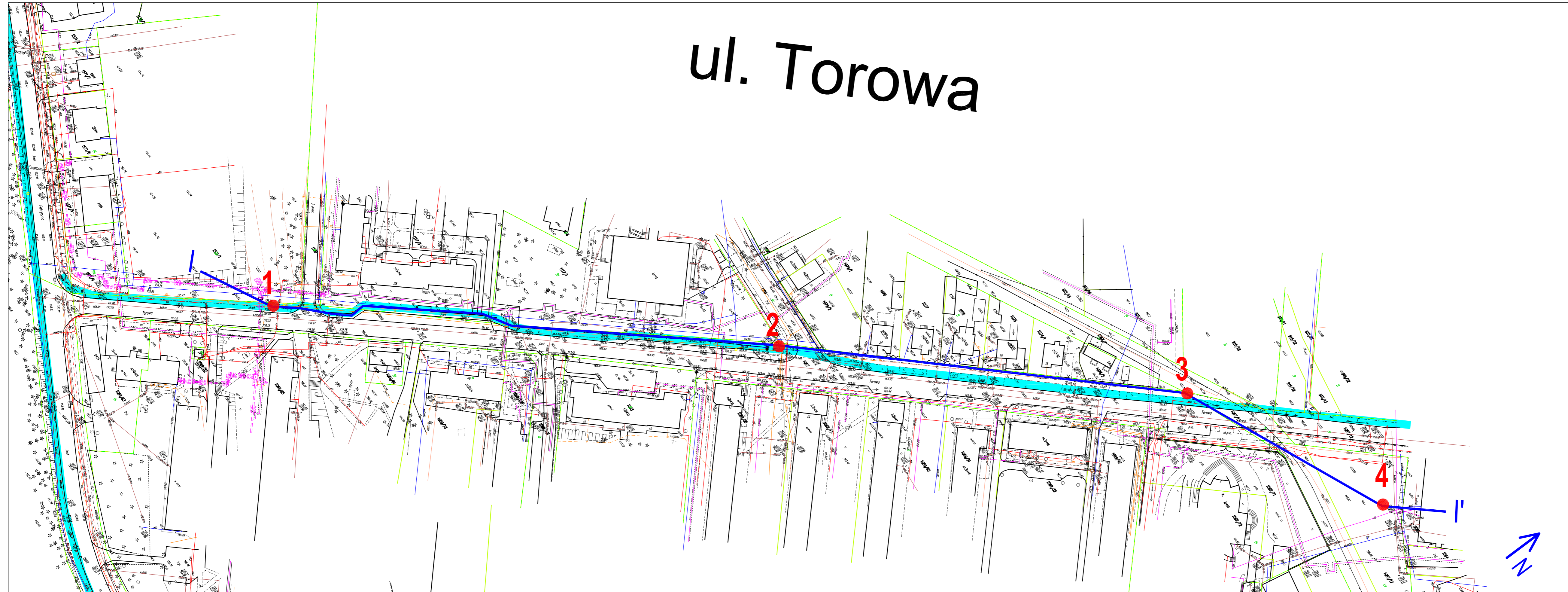


**LEGENDA:**

**1** miejsce i numer otworu dla trasy

<b>ZLECENIODAWCA:</b> Zakład Realizacji Inwestycji „DROMOBUD” Wojciech Borzuchowski ul. Namysłowska 2A/74 03-454 Warszawa		<b>INWESTOR:</b> Powiatowy Zarząd Dróg w Białymstoku, Zaścianki ul. Szosa Baranowicka 37 15-522 Białystok	
<b>Nazwa załącznika:</b> MAPA POGLĄDOWA		<b>Rodzaj opracowania:</b> Opinia geotechniczna	
<b>Temat:</b> Rozbudowa drogi powiatowej nr 2300 B -ulica Torowa			
<b>Lokalizacja:</b> Czarna Białostocka, powiat białostocki, woj. podlaskie			
<b>Opracował:</b> mgr Dariusz Luks	<b>Podpis:</b>	<b>Skala:</b>	<b>Zat. nr:</b> 1
Warszawa, marzec 2016			

# ul. Torowa



LEGENDA:		Inwestor:		Zlecentodawca:	
1	trasa-miejsce i numer cieni geotechnicznego	Powiatowy Zarząd Dróg w Białymstoku, Zaciątki ul. Szosa Baranowicka 37 15-522 Białystok		Zakład Realizacji Inwestycji „DROMOBUD” Wojciech Borzuchowski ul. Narzyłowska 2A/74 03-454 Warszawa	
— —	linia przekroju geotechnicznego	Nazwa zadania:	Mapa dokumentacyjna	Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna
Temat: Rozbudowa drogi powiatowej nr 2300 B - ulica Torowa					
Lokalizacja: Czarna Białostocka, powiat białostocki, woj. podlaskie					
Opracował:	Podjęł:	Skala:	1:1000	Zak. nr:	2
mgr Dariusz Łuk		Warszawa, marzec 2016			

# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW STOSOWANYCH W DOKUMENTACJACH BADAŃ PODŁOŻA

## Grunty mineralne nieskaliste (rodzime)

KW zwierzelina  
 KWg zwierzelina gliniasta  
 KO otoczaki  
 Ż żwir  
 Żg żwir gliniasty  
 Po pospółka  
 Pog pospółka gliniasta

Pr piasek gruboziarnisty  
 Ps piasek średni  
 Pd piasek drobny  
 Pπ piasek pylisty  
 Pg piasek gliniasty  
 Pp pył piaszczysty  
 π pył  
 Gp glina piaszczysta  
 G glina  
 Gπ glina pylasta  
 Gpz glina piaszczysta zwięzła  
 Gz glina zwięzła  
 Grz glina pylasta zwięzła  
 lp il piaszczysty  
 l il  
 lπ il pylasty

gruboziarniste  
 drobnoziarniste  
 zlamiste  
 niespoiste

drobnoziarniste spoiste  
 gruboziarniste spoiste

## Grunty nasypowe

nB nasyp budowlany  
 nN nasyp niebudowlany

## Grunty skaliste

ST skała twarda  
 SM skała miękka

## Grunty organiczne (rodzime)

H grunty próchnicze  
 Nmp namuły piaszczyste  
 Nmg namuły gliniaste  
 Gy gytie  
 T torfy  
 WB węgle brunatne

## Grunty poza normą

Kj kreda jeziorna

## Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntu

+ domieszki  
 // przewarstwienia, wkładki  
 / pogranicze innego gruntu  
 ( ) określenia uzupełniające dotyczące składu gruntu

## Opróbowanie otworu

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

## Inne oznaczenia

5 numer wiercenia  
 122,3 rzędna wylotu otworu  
 VI numer warstwy geotechnicznej  
 podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne  
 z wgw zwierniaki wody gruntowej z okresu wierceń

## Oznaczenie wody w wierceniu

grunt suchy lub mało wilgotny s /mw  
 w grunt wilgotny  
 m grunt mokry  
 nw grunt nawodniony  
 piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia i rzędna  
 nawiercony poziom wody  
 sączenie wody  
 S otwór suchy

## Stan gruntów sypkich

ln :: luźny  $I_0 \leq 0,33$   
 szg ⊙ średnio zagęszczony  $0,33 < I_0 \leq 0,67$   
 zg ⊕ zagęszczony  $0,67 < I_0 \leq 0,80$   
 bzg ⊕ bardzo zagęszczony  $I_0 > 0,80$

## Stan gruntów spoiстых












zw ∅ zwarty  $I_i < 0$   
 pzw ⊖ półzwarty  $I_i \leq 0$   
 tpi • twardoplastyczny  $0 < I_i \leq 0,25$   
 pi • plastyczny  $0,25 < I_i \leq 0,50$   
 mpl • miękkoplastyczny  $0,50 < I_i \leq 1,00$   
 pt • płynny  $I_i > 1,00$





## Wilgotność gruntu

su grunt suchy  
 mw grunt mało wilgotny  
 w grunt wilgotny  
 nw grunt nawodniony

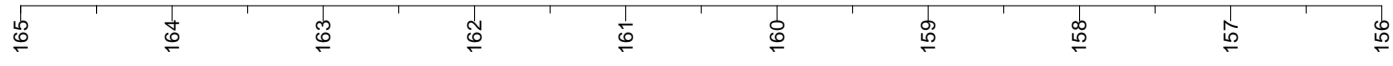
## Oznaczenie rodzaju badań i sondowań

• penetrometr tłoczkowy (PP)  
 x ścinarka obrotowa (TV)  
 □ sonda cylindryczna (SPT)  
 ⊖ sonda obrotowa (VT)  
 ⊕ rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:  
 SL - lekką wbijaną

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>Profil otworu 1</b>							Zał.Nr: 4.1				
Miejscowość: Czarna Białostocka Gmina: Czarna Białostocka Powiat: białostocki Województwo: podlaskie			Objekt: ulica Torowa Inwestor: PZD w Białymstoku Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks				System wiercenia: Rzędna: 158.30 m n.p.m			Wiertnica:				
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny			Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7			8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Holocen Plejstocen	1.0			nasyp niekontrolowany, ciemny brązowy, pospółka+kamieni			nN (Po+K)		w	szg		
					0.80	pospółka, ciemna żółta z domieszką kamieni			Po+K	II			0.4	
							1.50							
<b>Profil otworu: 2 Rzędna: 164.10 m n.p.m. Data wiercenia: 2016-03-18</b>														
1	2	3	4	5	6	7			8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0			nasyp niekontrolowany, czarny, piasek humusowy+kamienie			nN (Ph+K)		w	szg		
					0.30	Piasek średni, ciemny żółty			Ps	I			szg/ln	
					0.80	Piasek średni, ciemny żółty				Po	II	szg		0.4
					1.20	pospółka, ciemna żółta								
					1.50									
<b>Profil otworu: 3 Rzędna: 161.40 m n.p.m. Data wiercenia: 2016-03-18</b>														
1	2	3	4	5	6	7			8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Holocen Plejstocen	1.0			nasyp niekontrolowany, czarny, piasek humusowy			nN (Ph)	w	szg	szg/ln		
					0.30	nasyp niekontrolowany, żółty, pospółka			nN (Po)					
					0.60	piasek próchniczny, czarny			PH					
					0.80	Piasek średni przewarstwiony pospółką, żółty			Ps//Po					
					1.20	Piasek średni przewarstwiony pospółką, żółty								
					1.50									

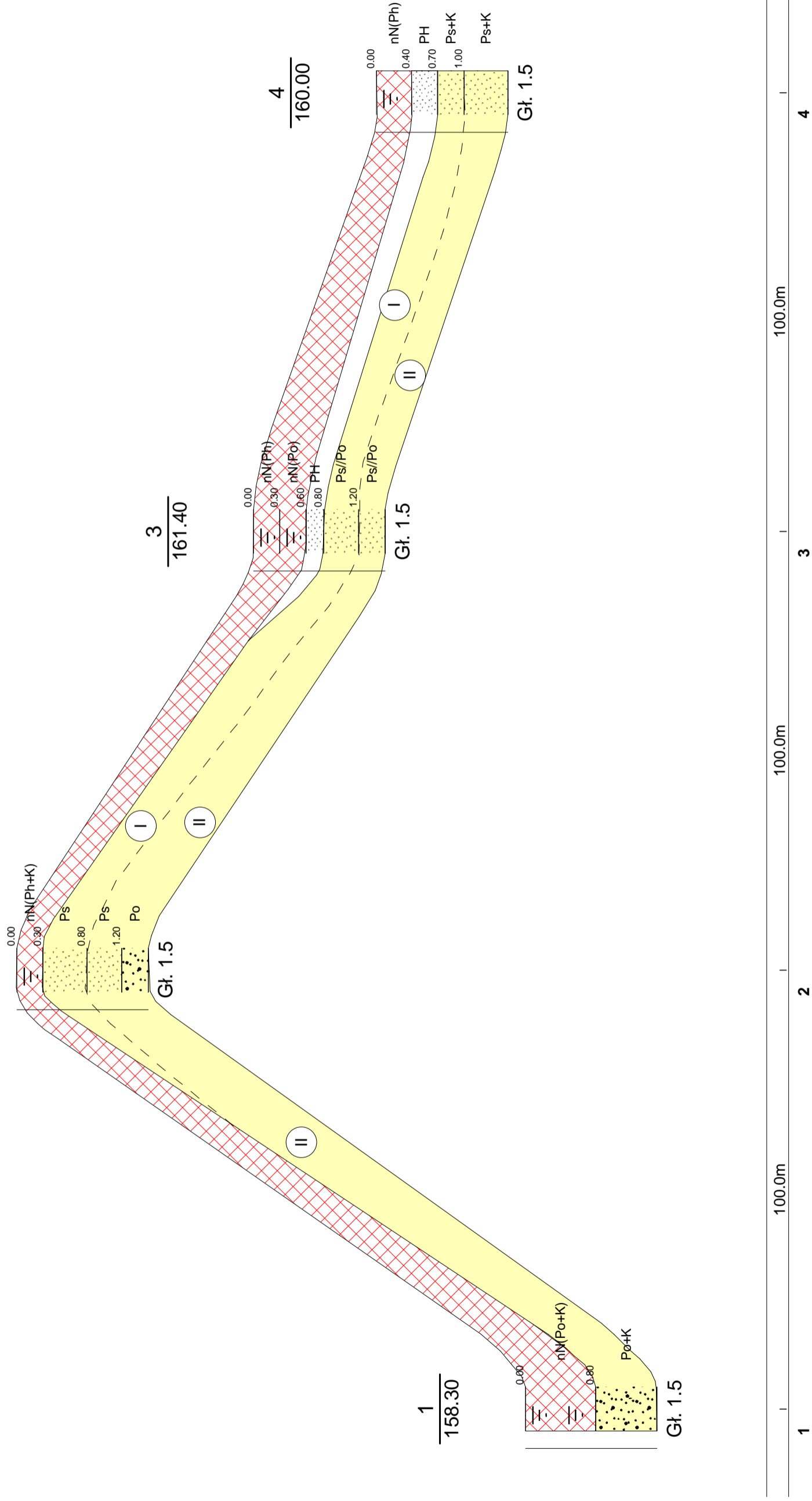
GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>Profil otworu 4</b>						Zał.Nr: 4.2			
Miejscowość: Czarna Białostocka Gmina: Czarna Białostocka Powiat: białostocki Województwo: podlaskie			Obiekt: ulica Torowa Inwestor: PZD w Białymstoku Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks						System wiercenia: Rzędna: 160.00 m n.p.m Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2016-03-18			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Holocen Pleistocen	1.0			nasyp niekontrolowany, czarny, piasek humusowy	nN (Ph)	I II	w	szg		
					0.40	piasek próchniczny, czarny	PH			szg/ln		
					0.70	Piasek średni, ciemny żółty z domieszką kamieni	Ps+K			szg	0.4	
					1.00	Piasek średni, ciemny żółty z domieszką kamieni						
					1.50							

m n.p.m.



Skala  
1:  $\frac{1000}{50}$

m n.p.m.



GEO-DAR		ZaŁ.Nr	5
ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa		Rozbudowa drogi powiatowej nr 2300 B -ulica Torowa, Czarna Białostocka	
Opinia geotechniczna		Przekrój geotechniczny I-I'	
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
	03.2016	mgr Dariusz Luks	
		Skala	$\frac{1000}{1: 50}$