

## Opinia geotechniczna

w celu opracowania dokumentacji projektowej dla  
rozbudowy drogi gminnej Nr 108774B ul. Polnej w Boćkach



**Opracował:**

mgr Dariusz Luks  
upr. geol. VII-1727

**GEO-DAR**  
mgr Dariusz Luks  
ul. Wojciechowskiego 40/115  
02-495 Warszawa  
NIP: 7971790190, REGON: 141664156



**Warszawa, grudzień 2022r.**

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.....	4
5. Warunki wodno-gruntowe .....	6
6. Wnioski .....	10

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

- 1 - mapa dokumentacyjna
- 2 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych
- 3.1-3 - karty otworów
- 4 - przekrój geotechniczny

## 1. Wstęp

Opinię geotechniczną opracowano w celu wykonania dokumentacji projektowej dla rozbudowy drogi gminnej Nr 108774B ul. Polnej w Boćkach.

Inwestorem jest Wójt Gminy Boćki, z siedzibą przy ul. Plac Armii Krajowej 3, 17-111 Boćki.

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-S-02205:1998  
„Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”
- PN-81-B-03020  
„Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowane,,
- PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2
- Kondracki J., 2000r, „Geografia regionalna Polski”. Wydawnictwa PWN
- Lewinowski Cz., 1980 „Wymiarowanie podatnych nawierzchni drogowych” Wydawnictwa PWN
- Wiłun Z., 1987r., „Zarys geotechniki”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności,
- „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”. Część 1 i 2. GDDP Warszawa 1998
- „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” 2014 r., GDDKiA,

Niektóre normy zgodnie z informacją Polskiego Komitetu Normalizacyjnego zostały wycofane lub zastąpione. Mając jednak na uwadze praktykę branżową oraz rzetelne podejście do wykonywanych zadań, w niniejszym dokumencie odwołano się do wybranych aspektów z tych norm. Pomimo zmian statusu wybranych norm, traktowane są jako dokumenty wysokiego zaufania o archiwalnym charakterze branżowym.

## **2. Cel badań**

Celem badań jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych i określenie przydatności podłoża gruntowego dla projektowanej rozbudowy drogi gminnej Nr 108774B ul. Polnej w Boćkach.

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

Teren badań zlokalizowany jest w województwie wielkopolskim, w powiecie bielskim, na terenie Gminy Boćki. Podłoże zbudowane jest z gruntów pochodzenia czwartorzędowego. Teren badań położony jest w obrębie mezoregionu zwanego Równiną Bielską.

W porozumieniu z Projektantem, wykonano 7 otworów geotechnicznych w obrębie istniejącej drogi. Projektowana głębokość wierceń dla trasy wyniosła 2,0m p.p.t., głównie w rozstawie co 150m.

W niektórych przypadkach otwory mogły zostać przegłębione z racji występowania gruntów nienośnych/słabonośnych lub ewentualnie przesunięte. Wiercenia były wykonywane ręcznie.

Rzędne otworów przyjęto wg mapy otrzymanej od Projektanta. Dokładną lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000, w załączniku nr 1.

## **4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna**

Powierzchnia terenu badań, po którym przebiega droga jest lekko pofałdowana. Początek badanej ulicy ma miejsce ok. 250m od drogi DK19, w miejscu gdzie kończy się nawierzchnia bitumiczna.

Nawierzchnia drogi jest żwirowa. Jednorodzinna zabudowa pojawia się na początku i końcu drogi. Koniec badanej drogi jest natomiast w rejonie zabudowań, ok. 1km dalej. Droga przebiega głównie w sąsiedztwie pól uprawnych.

W obrębie drogi żwirowej brak jest większych nierówności lub kolein. Miąższość wierzchniej warstwy żwirowej przeważnie jest w granicach 15-20cm. Bezpośrednio poniżej występują grunty piaszczyste, przeważnie rodzime mineralne. Od rejonu otworów nr 3p-4p w podłożu, pod gruntami piaszczystymi zaczynają pojawiać się mineralne grunty spoiste, wykształcone głównie w postaci glin, glin zwięzłych i iłów.

Grunty organiczne o dużej zawartości substancji organicznej (torfy) nawiercono w otworze nr 3p. Miąższość tej warstwy wyniosła ok. 1m.

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.

Nawiercone rodzime mineralne grunty niespoiste były w stanie od luźnego do średniozagęszczonego. Rodzime mineralne grunty spoiste były w stanie plastycznym i twardoplastycznym lub bardziej zwartym. Łącznie dla tematu wykonano ok. 14 metrów wierceń.

W wykonanych otworach, poziom zwierciadła wody gruntowej został nawiercony w postaci zwierciadła swobodnego oraz w postaci sączeń. Głębokość występowania zwierciadła wody dla trasy wynosi 0,8-1,5m p.p.t.

Wyniki wykonanych wierceń geologicznych przedstawiono w kartach otworów, które zamieszczono w załączniku nr 3.1-3.

Przekrój geotechniczny został pokazany w załączniku nr 4. W załączniku nr 2 przedstawiono symbole i znaki użyte w kartach i w przekrojach.

W obniżeniach terenu mogą występować grunty zastoiskowe, deluwialne i grunty z większą zawartością części organicznych. Przy projektowaniu inwestycji trzeba zwrócić uwagę na warunki wodne.

## 5. Warunki wodno-gruntowe

W oparciu o otrzymane wyniki wierceń, rozpoznane grunty zakwalifikowano do **10** warstw geotechnicznych. Z podziału wyłączono, jeśli pojawiają się:

- nasypy niekontrolowane i budowlane (na kartach i przekrojach oznaczone czerwonym kratkowaniem)
- glebę (na kartach i przekrojach nie zostały pokolorowane)

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

### **Osady niespoiste:**

To osady wieku czwartorzędowego, głównie o polodowcowej genezie. Lokalnie mogą być zaglinione lub o większym uziarnieniu np. żwiry lub pospółki. Grunty podzielono na:

**warstwa Ia** - to głównie piaski drobne, nawodnione, w stanie luźnym lub na pograniczu średniozagęszczonego. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy  $I_D=0,2$ . Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

**warstwa Ib** - to głównie piaski drobne, wilgotne i nawodnione, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy  $I_D=0,4$ . Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

**warstwa Ic** - to głównie piaski drobne, wilgotne i nawodnione, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy  $I_D=0,5$ . Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

### **Osady spoiste:**

To czwartorzędowe osady o różnym charakterze, głównie pochodzenia polodowcowego. Grunty podzielono na:

**warstwa IIa** - to głównie gliny i gliny piaszczyste, w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi  $I_L=0,3$ . Parametry przyjęto jak dla glin.

**warstwa IIb** - to głównie gliny piaszczyste, w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi  $I_L=0,2$ . Parametry przyjęto jak dla glin piaszczystych.

**warstwa IIc** - to glina na pograniczu gliny zwięzłej, w stanie twardoplastycznym lub bardziej zwartym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi  $I_L=0,1$ . Parametry przyjęto jak dla glin.

**warstwa IIIa** - to glina zwięzła na pograniczu łu, w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji D. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi  $I_L=0,4$ . Parametry przyjęto jak dla łów.

**warstwa IIIb** - to glina zwięzła i glina zwięzła na pograniczu łu, w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji D. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi  $I_L=0,3$ . Parametry przyjęto jak dla łów.

**warstwa IIIc** - to glina zwięzła na pograniczu łu, w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji D. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi  $I_L=0,2$ . Parametry przyjęto jak dla łów.

#### **Grunty organiczne holocenijskie z większą zawartością części organicznych:**

**warstwa IV** - składa się z torfów, w różnym stopniu rozłożenia. Dla gruntów warstwy nr IV zakłada się edometryczny moduł ścisłości na poziomie do ok. 0,2MPa.

Tabela nr 1 przedstawia orientacyjne wartości współczynników filtracji dla poszczególnych gruntów.

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

Tab.1 Wartości współczynnika filtracji

Tabela nr 2 przedstawia podział gruntów na odpowiednie warstwy i zestawienie parametrów geotechnicznych dla poszczególnych 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 - ły, niezależnie od pochodzenia geologicznego

Nr warstwy	Nazwa wiodącego 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)
Ia	Pd	$I_D=0,2$				<b>1,7 (1,85 dla nawodnionych)</b>	<b>19,0 (28,0 dla nawodnionych)</b>		<b>28,0</b>	<b>35300</b>	<b>26100</b>
					*	0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
					/r/	1,53 (1,67 dla nawodnionych)	20,9 (30,8 dla nawodnionych)		25,2	31770	23490
Ib	Pd	$I_D=0,4$				<b>1,75 (1,9 dla nawodnionych)</b>	<b>16,0 (24,0 dla nawodnionych)</b>		<b>29,0</b>	<b>51200</b>	<b>38200</b>
					*	0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
					/r/	1,6 (1,7 dla nawodnionych)	17,6 (26,0 dla nawodnionych)		26,0	46080	34380
Ic	Pd	$I_D=0,5$				<b>1,75 (1,9 dla nawodnionych)</b>	<b>16,0 (24,0 dla nawodnionych)</b>		<b>30,0</b>	<b>61900</b>	<b>46200</b>
					*	0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
					/r/	1,58 (1,71 dla nawodnionych)	17,6 (26,4 dla nawodnionych)		27,0	55710	41580
IIa	G		$I_L=0,3$	C		<b>2,05</b>	<b>21,0</b>	<b>13,0</b>	<b>13,0</b>	<b>23600</b>	<b>16500</b>
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,85	23,1	11,7	11,7	21240	14850
IIb	Gp		$I_L=0,2$	C		<b>2,20</b>	<b>12,0</b>	<b>16,0</b>	<b>14,0</b>	<b>29400</b>	<b>20500</b>
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,98	13,2	14,4	12,6	26460	18450
IIc	G		$I_L=0,1$	C		<b>2,15</b>	<b>16,0</b>	<b>22,0</b>	<b>16,0</b>	<b>37200</b>	<b>26000</b>
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,94	17,6	19,8	14,4	33480	23400
IIIa	I		$I_L=0,4$	D		<b>2,05</b>	<b>20,0</b>	<b>39,0</b>	<b>7,0</b>	<b>15500</b>	<b>8700</b>
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,85	22,0	35,1	6,3	13950	7830
IIIb	I		$I_L=0,3$	D		<b>1,85</b>	<b>34,0</b>	<b>44,0</b>	<b>9,0</b>	<b>19300</b>	<b>10900</b>
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,67	37,4	39,6	8,1	17370	9810
IIIc	I		$I_L=0,2$	D		<b>2,15</b>	<b>14,0</b>	<b>49,0</b>	<b>10,0</b>	<b>24200</b>	<b>13700</b>
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,94	15,4	44,1	9,0	21780	12330

Tab. 2. Zestawienie parametrów geotechnicznych dla wywierconych gruntów



Tabela nr 3 służy do określenia wysadzinowości gruntów. W tabeli nr 4 przedstawiono orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rumosz niegliniasty</li> <li>• Żwir</li> <li>• Pospółka</li> <li>• Piasek gruby</li> <li>• Piasek średni</li> <li>• Piasek drobny</li> <li>• Żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piasek pylasty</li> <li>• Zwiłzina gliniasta</li> <li>• Rumosz gliniasty</li> <li>• Żwir gliniasty</li> <li>• Pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>Mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Głina piaszczysta zwięzła, gлина zwięzła, gлина pylasta zwięzła</li> <li>• Łł, łł piaszczysty, łł pylasty</li> </ul> <p><b>Bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piasek gliniasty</li> <li>• Pył, pył piaszczysty</li> <li>• Głina piaszczysta, gлина, gлина pylasta</li> <li>• Łł warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	$< 15$ $< 3$	od 15 do 30 od 3 do 10	$> 30$ $> 10$
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	$< 1,0$	$\geq 1,0$	$> 1,0$
4	Wskaźnik piaszkowy WP	-	$> 35$	od 25 do 35	$< 25$

Tab. 3 Podział gruntów pod względem wysadzinowości.

Lp.	Nazwa i pochodzenie gruntu	CBR w %
1	Pospółki i żwiry oraz rumosze skaliste sytkie o wskaźniku piaszkowym $WP > 30$	$\geq 15$
2	Piaski gruboziarniste o $WP > 30$	$13 \div 14$
3	Piaski średnioziarniste o $WP > 30$	$12 \div 13$
4	Piaski drobnoziarniste o $WP > 30$	$10 \div 11$
5	Piaski pylaste o $WP > 25$	$9 \div 10$
6	Rumosze gliniaste, żwiry gliniaste i pospółki gliniaste zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	$7 \div 9$
7	Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste itp., zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	$5 \div 7$
8	Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i iły zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokim zaleganiu zwierciadła wody gruntowej >2,0m i przy dobrym odwodnieniu	$3 \div 5$
9	Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i iły zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokości zalegania zwierciadła wody $\leq 2,0$ m	$2 \div 3$
10	Grunty organiczne	$\leq 2,0$

Tab. 4 Orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego

W tabeli nr 5 przedstawiono wytyczne do określenia warunków wodnych podłoża gruntowego nawierzchni.

Lp.	Charakterystyka korpusu drogowego		Warunki wodne, gdy najwyższy poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej występuje na głębokości poniżej spodu konstrukcji nawierzchni		
			< 1m	1 ÷ 2m	> 2m
1	2	3	4	5	6
1.	Wykop ≤ 1m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
2.	Nasypy ≤ 1m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	przeciętne	przeciętne	dobre
3.	Wykop > 1m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
4.	Nasypy > 1m	a	złe	przeciętne	dobre
		b	przeciętne	dobre	dobre

a - pobocza nieutwardzone

b - pobocza utwardzone i szczelne oraz dobre odprowadzenie wód powierzchniowych

Tab. 5 Warunki wodne podłoża gruntowego nawierzchni

## 6. Wnioski

- W wykonanych otworach poziom zwierciadła wody gruntowej został nawiercony w postaci zwierciadła swobodnego oraz sączeń,
- Głębokość występowania zwierciadła wody dla wspomnianego zadania w tytule wynosi 0,8-1,5m p.p.t.,
- 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 załączniku nr 3.1-3,
- Kategorię geotechniczną dla inwestycji określi Projektant,
- Teren prac nadaje się do posadowienia obiektu budowlanego, w zależności od przyjętych rozwiązań projektowych i konstrukcyjnych zastosowanych przez uprawnioną osobę - Projektanta,
- W przypadku gruntów nienośnych i słabonośnych o ewentualnym sposobie wzmocnienia lub wymiany zadecyduje Projektant,

- Podłoże drogowe powinno być doprowadzone do grupy nośności G1,
- 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 i powinny być doprowadzone do odpowiedniej wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ ,
- Podczas prac ziemnych zalecane jest wykonanie odbiorów geotechnicznych przez uprawnionego geologa,
- Strefa przemarzania wynosi 1,2m.



## Załącznik 2 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych

### OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW STOSOWANYCH W DOKUMENTACJACH BADAŃ PODŁOŻA

#### Grunty mineralne nieskaliste (rodzime)

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

kamieniste

grubozłaziste

Pr piasek gruby  
Ps piasek średni  
Pd piasek drobny  
Pπ piasek pylasty  
Pg piasek gliniasty  
Πp pył piaszczysty  
Π pył  
Gp glina piaszczysta  
G glina  
Gπ glina pylasta  
Gpz glina piaszczysta zwięzła  
Gz glina zwięzła  
Gπz glina pylasta zwięzła  
Ip ił piaszczysty  
I ił  
Iπ ił pylasty

drobno-ziarniste niespoiste

drobnoziarniste 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)

#### Oznaczenie wody w wierceniu

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

#### 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

#### Inne oznaczenia

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

#### Stan gruntów sypkich

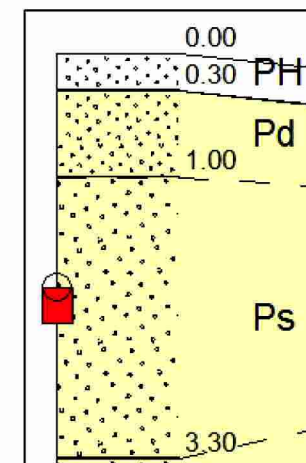
ln :: luźny  $I_p < 0,33$   
szg ○ średnio zagęszczony  $0,33 < I_p \leq 0,67$   
zg ⊗ zagęszczony  $0,67 < I_p \leq 0,80$   
bzg ⊕ bardzo zagęszczony  $I_p > 0,80$

#### Stan gruntów spoistych

zw ∅ zwarty  $I_p < 0$   
pzw ○ półzwarty  $I_p < 0$   
tpl • twardoplastyczny  $0 < I_p \leq 0,25$   
pl • plastyczny  $0,25 < I_p \leq 0,50$   
mpl • miękkoplastyczny  $0,50 < I_p \leq 1,00$   
pł • płynny  $I_p > 1,00$


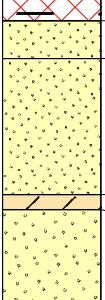


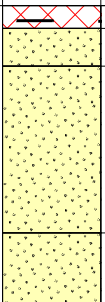


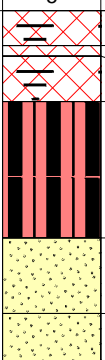

#### Wilgotność gruntu

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



















Miejsce pobrania próbki gruntu w otworze









GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil otworu 1p							Zał.Nr: 3.1			
Miejscowość: Boćki Gmina: Boćki Powiat: bielski Województwo: podlaskie			Objekt: droga gminna Nr 108774B ul. Polna Inwestor: Wójt Gminy Boćki Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks				System wiercenia: Rzędna: 140.90 m n.p.m Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2022-12-09						
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	ID	IL	
	[m.p.p.t]		[m]		[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
 1.30		Czwartorzęd Czwartorzęd				nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, żwir	nN (Ż)	w	szg				
					0.15	Piasek drobny, szary	Pd			lb	0.4		
					0.40	Piasek drobny, żółty				lc	0.5		
					1.30	głina, żółto-szara				pl			
					1.40	Piasek średni, żółty				Ps	szg		lc
					2.00								
Profil otworu: 2p Rzędna: 140.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2022-12-09													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
 1.50		Czwartorzęd Czwartorzęd				nasyp niekontrolowany, brązowy, żwir	nN (Ż)	w	szg				
					0.15	Piasek drobny, brązowy	Pd			lb	0.4		
					0.40	Piasek drobny				lc	0.5		
					1.50	Piasek drobny, żółty z domieszką żwiru				Pd+Ż	nw		
	2.00												
Profil otworu: 3p Rzędna: 138.80 m n.p.m. Data wiercenia: 2022-12-09													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
 0.80		Czwartorzęd Czwartorzęd				nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, żwir z	nN (Ż+Żg)	w	szg				
					0.23	domieszką żwiru giniastego	nN (Ph)			mw			
					0.30	nasyp niekontrolowany, czarny, piasek humusowy	nN (Pd)			w			
					0.60	torf, ciemny brązowy		T	w/nw	IV			
					1.50	Piasek drobny, jasny szary z domieszką piasku	Pd+Ps			nw	ln/szg	la	0.2
					2.00	średniego					szg	lb	0.4
	2.50	Piasek drobny, jasny szary z domieszką piasku											

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil otworu 4p							Zał.Nr: 3.2		
Miejscowość: Wiercień Gmina: Boćki Powiat: bielski Województwo: podlaskie			Obiekt: droga gminna Nr 108745B Inwestor: Wójt Gminy Boćki Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks				System wiercenia: Rzędna: 140.85 m n.p.m Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2022-12-09					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	ID	IL
	[m.p.p.t]		[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 1.50		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0			nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, żwir	nN (Ż)	mw	szg			
					0.20	Pasek drobny na pograniczu piasku humusowego	Pd/Ph			Ib	0.4	
					0.50	Pasek drobny, żółty z domieszką piasku średniego	Pd+Ps			Ic	0.5	
					0.90	głina piaszczysta, żółto-szara przewarstwiona piaskiem średnim	Gp//Ps	w	pl	Ila		0.3
					1.50	głina piaszczysta, żółto-szara przewarstwiona piaskiem średnim				Ilb		0.4
				2.0		2.00						
Profil otworu: 5p   Rzędna: 142.35 m n.p.m.   Data wiercenia: 2022-12-09												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0			nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, żwir	nN (Ż)					
					0.11	Pasek drobny, brązowy	Pd	w	szg	Ib	0.4	
					0.50	głina zwięzła, żółto-szara, na pograniczu iłu	Gz/I	mw	pl/tpl	IIIb		0.3
					1.20	głina zwięzła, żółto-szara, na pograniczu iłu			tpl	IIIc		0.2
			2.0		2.00							
Profil otworu: 6p   Rzędna: 142.80 m n.p.m.   Data wiercenia: 2022-12-09												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 1.20		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0			nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, żwir	nN (Ż)	mw	szg/ln			
					0.15	Pasek drobny, ciemny żółty	Pd	w	szg	Ib	0.4	
					0.60	głina zwięzła, żółto-szara	Gz	mw	pl/tpl	IIIb		0.3
					1.20	Pasek średni, żółty	Ps	w	szg	Ib	0.4	
					1.40	głina zwięzła, żółto-szara na pograniczu iłu	Gz/I		pl	IIIa		0.4
			2.0		2.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>Profil otworu 7p</b>					Zał.Nr: 3.3				
Miejscowość: Wiercień Gmina: Boćki Powiat: bielski Województwo: podlaskie			Obiekt: droga gminna Nr 108745B Inwestor: Wójt Gminy Boćki Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks					System wiercenia: Rzędna: 141.50 m n.p.m Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2022-12-09				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	ID	IL
	[m.p.p.t]		[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						nasyp niekontrolowany, ciemny brązowy, piasek humusowy	nN (Ph)	mw	szg/ln			
					0.10	Piasek drobny, jasny brązowy	Pd	w	szg	lb	0.4	
					0.40	Piasek drobny, jasny brązowy				lc	0.5	
					0.70	Piasek drobny, żółty						
			1.0		1.10	glina, brązowo-szara na pograniczu gliny zwięzłej	G/Gz	mw	tpl	llc		0.1
			2.0		2.00							



