



**GEOLBUD S.C.**

ul. Holendry 38 16-080 Tykocin /Białystok/  
NIP 966 209 7753

E-mail: geolbudsc@gmail.com

Mariusz Kwiatkowski  
kom. 530488214

mgr inż. Małgorzata Wysocka  
kom. 503741881

**Inwestor:** Wodociągi Białostockie Sp. z o. o.  
ul. Młynowa 52/1, 15-950 Białystok

**Zleceniodawca:** FALKON Andrzej Falkowski  
ul. Wróbla 10, 15-032 Białystok

## **DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I OPINIA GEOTECHNICZNA**

z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych  
na potrzeby przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami  
w ulicy Kozłowej i ulicy Białostoczek w Białymstoku, woj. podlaskie

### **Opracowała:**

mgr inż. Małgorzata Wysocka  
upr. geol. nr VII-1867, V-1836

## **SPIS TREŚCI**

1. DANE OGÓLNE
2. LOKALIZACJA
3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE
4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WODNE)
5. WNIOSKI I ZALECENIA

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

1. Objasnienia znaków i symboli graficznej części opracowania
2. Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych w skali 1:1000
3. Karty dokumentacyjne punktów badawczych
4. Zbiorcze zestawienie warstw geotechnicznych oraz wartości ich parametrów geotechnicznych

## 1. DANE OGÓLNE

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie budowy geologicznej, ustalenie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych, podanie podstawowych parametrów geotechnicznych gruntów, a także ocena przydatności podłoża gruntowego i warunków wodnych oraz podanie wniosków odnośnie przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ulicy Kozłowej i ulicy Białostoczek w Białymstoku, woj. podlaskie.

Lokalizację, głębokość oraz ilość punktów badań geotechnicznych ustalił Zleceniodawca. Lokalizację w/w punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. nr 2).

Założeniem było wykonanie badań geotechnicznych podłoża gruntowego do głębokości 5,0 m ppt w 3 punktach badawczych.

Prace terenowe przeprowadzono w październiku 2018 r.

Rozpoznanie podłoża gruntowego do głębokości 5,0 m ppt w 3 punktach badawczych wykonano przy użyciu udarowego próbnika okienkowego RKS o średnicy Ø 80 mm, 60 mm i 50 mm (*długości zastosowanych próbników to 1, 2 i 3 m*).

W trakcie prowadzenia terenowych prac badawczych grunty przebadano makroskopowo i opisano, ustalając rodzaj gruntu, wilgotność, stan, konsystencję oraz domieszki a także genezę.

Konsystencję oraz stopień plastyczności gruntów spoistych ustalono na podstawie badań terenowych, przeprowadzonych ścinarką obrotową SO-1, wykonano również wałeczgowania, co pozwoliło na skorelowanie wyników.

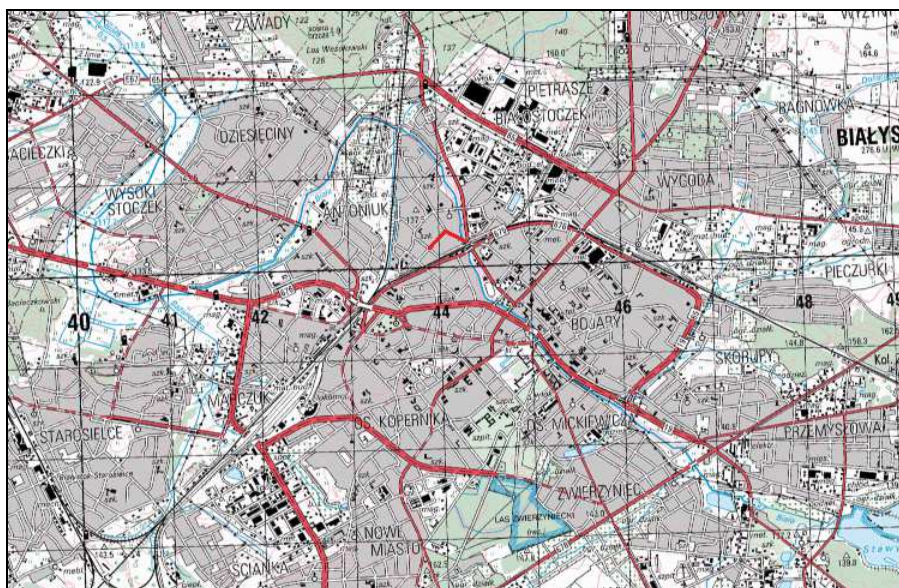
Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych został określony na podstawie badań przeprowadzonych sondą dynamiczną PR13 Nordmeyer-Geotool (*sonda wbijana pneumatycznie*) o końcówce stożkowej.

W trakcie wykonywania prac kameralnych sporządzono karty dokumentacyjne profili gruntowych w punktach badań geotechnicznych (Zał. nr 3) oraz mapę dokumentacyjną w skali 1:1000 (Zał. nr 2). Materiały te stanowią załączniki graficzne przedmiotowej dokumentacji.

## 2. LOKALIZACJA

Teren wykonanych badań geotechnicznych zlokalizowany jest na gruntach w obrębie miasta Białystok i swoim zasięgiem obejmuje ulicę Kozłową i ulicę Białostoczek, woj. podlaskie. Analizowany obszar położony jest w północno-centralnej części miasta.

Zgodnie z podziałem dokonany przez J. Kondrackiego i A. Richlinga (Atlas Rzeczypospolitej Polskiej – red A. Najgrakowski, PAN 1994 r.) teren jest położony na Nizinie Północnopodlaskiej i przynależy do mezoregionu Wysoczyzna Białostocka. Lokalizację obszaru badań przedstawiono na poniższej mapie (mapa poglądowa).



### 3. WARUNKI GRUNTOWE I GEOTECHNICZNE

Na podstawie dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 5,0 m zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu.

Wśród nich wyróżniono cztery wydzielienia genetyczne i litologiczno - facjalne:

- I. grunty powierzchniowe (*holocen*)
- II. grunty akumulacji rzecznej i wodnolodowcowej niespoiste (*plejstocen*)
- III. grunty morenowe spływowe mało spoiste należące do grupy konsolidacji „C” (*plejstocen*)
- IV. grunty morenowe średnio spoiste należące do grupy konsolidacji „B” (*plejstocen*)

#### Ad. I.

Grunty nasypowe zalegają w badanym podłożu w postaci warstwy nasypów niebudowlanych oraz nasypów budowlanych. Utwory te zalegają we wszystkich punktach badawczych bezpośrednio pod istniejącą nawierzchnią lokalnie do znacznej głębokości, tj. 0,7-2,1 m ppt.

Przyjmując jako kryterium podziału rodzaj gruntu wydzielono w ich obrębie dwie warstwy geotechniczne:

- **Warstwa IA** – nasyp niebudowlany przewarstwiony nasypem budowlanym, złożony głównie z piasku drobnego z zawartością części organicznych o piasku drobnego próchnicznego oraz domieszki okruszków cegieł.

Poniżej podaje się zestawienie obrazujące zaleganie w podłożu nasypów niebudowlanych stwierdzone w poszczególnych punktach badawczych:

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m pon.p.t.]	Mięszkość w-wy [m]
2	0,40-0,70	0,3
3	0,40-2,10	1,7

Nasypy niebudowlane z uwagi na pochodzenie i swój zróżnicowany skład gruntowy oraz stan, a także niekontrolowany sposób powstania powinny być objęte szczególną uwagą.

- **Warstwa IB** – nasyp budowlany, złożony głównie z piasku drobnego i piasku średniego oraz domieszki części organicznej.

Poniżej podaje się zestawienie obrazujące zaleganie w podłożu nasypów budowlanych stwierdzone w poszczególnych punktach badawczych:

Nr punktu badawczego	Przelot w-wy [m pon.p.t.]	Mięszość w-wy [m]
1	0,20-0,70	0,5
2	0,26-0,40	0,14
3	0,24-0,40	0,16

#### Ad. II.

Grunt niepoiste akumulacji rzecznej i wodnolodowcowej reprezentowane są przez piaski drobne oraz piaski średnie.

Przyjmując jako kryterium podziału rodzaj gruntu i stopień zagęszczenia wydzielono w ich obrębie dwie warstwy geotechniczne:

- **Warstwa IIA** – piasek drobny w stanie średnio zagęszczonym. Warstwę rozpoznano w punktach badawczych nr 1 i 3.

Stopień zagęszczenia:  $I_D = 0,46-0,59$

- **Warstwa IIB** – piasek średni w stanie średnio zagęszczonym. Warstwę rozpoznano w punkcie badawczym nr 1.

Stopień zagęszczenia:  $I_D = 0,49$

#### Ad. III.

Grunt morenowe spływowe mało spoiste należące do grupy konsolidacji „C” reprezentowane są przez piaski gliniaste, występujące lokalnie z domieszką otoczków skał północnych. Utwory te znajdują się w stanie twardoplastycznym. Warstwę rozpoznano w punktach badawczych nr 1 i 2.

Stopień plastyczności:  $I_L = 0,14-0,24$

#### Ad. IV.

Grunt morenowe należące do grupy konsolidacji „B” reprezentowane są przez gliny piaszczyste, występujące z domieszką głazików pochodzenia skandynawskiego. Utwory te znajdują się w stanie twardoplastycznym. Warstwę rozpoznano w punktach badawczych nr 1-3.

Stopień plastyczności:  $I_L = 0,08-0,18$

**Szczegółowy obraz zalegania warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym analizowanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (Załącznik nr 3), a wartości parametrów geotechnicznych w tabeli – Załącznik nr 4.**

#### 4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (WARUNKI WODNE)

W okresie wykonywania badań geotechnicznych (październik 2018), stwierdzono w podłożu:

- **wodę gruntową o zwierciadle swobodnym** - stwierdzona została jedynie w rejonie punktu badawczego nr 3 na gł. 3,50 m ppt, tj. na poziomie rzędnej 124,11 m n.p.m. Woda tego typu występuje w badanym podłożu w obrębie gruntów mineralnych niespoistych – piaszczystych.

Ponadto zwraca się uwagę, że w badanym podłożu (w rejonie PB-1) zaobserwowano wodę, która wypełnia grunty niespoiste – piaszczyste, zalegające w formie soczewki wśród gruntów słabo przepuszczalnych. Jest to zjawisko lokalne i okresowe w skali roku hydrologicznego. W okresach letnich - suchych wody te mogą ulec obniżeniu, aż do całkowitego zaniku, natomiast w okresach mokrych mogą w większym stopniu wypełniać te grunty. Z tego względu zaleca się prowadzenie prac ziemnych w okresach niskiego stanu tych wód tj. w okresach „suchych” w skali roku hydrologicznego.

- **sączenia śródglinne** wód gruntowych z przewarstwień piaszczystych występujących nieregularnie wśród gruntów gliniastych stwierdzono wyłącznie w rejonie punktu badawczego nr 1. Sączenie punktowe wystąpiło na głębokości 4,1 m ppt. Natomiast sączenie strefowe wystąpiło na głębokości od 4,5 do 5,0 m ppt.

#### UWAGA:

Okres prowadzenia badań (*październik 2018 r.*) uznaje się za okres niskich z pogranicza średnich stanów wód gruntowych. W okresach roztopów i intensywnych oraz długotrwałych opadów zwierciadło wód gruntowych może występować wyżej, wody te mogą w większym stopniu wypełniać grunty niespoiste. Zalecane jest prowadzenie jakichkolwiek prac ziemnych w okresach niskich stanów wód gruntowych.

Zaznacza się, iż sączenia wód gruntowych mogą wystąpić w innych miejscach analizowanego podłoża gruntowego pomiędzy wykonanymi otworami w utworach gliniastych. Intensywność występowania tych wód jest również zmienna w skali roku hydrologicznego. W dużej części zależy ona od intensywności opadów atmosferycznych. W okresach suchych sączenia w części mogą ulegać zanikowi, zaś w okresach mokrych tj. intensywnych długotrwałych opadów lub intensywnych roztopów, sąceń może być więcej i mogą być bardziej intensywne.

#### 5. WNIOSKI I ZALECENIA

- W wyniku przeprowadzonego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego do głębokości 5,0 m ppt stwierdza się, że bezpośrednio pod istniejącą nawierzchnią lokalnie do znacznej głębokości 0,7-2,1 m ppt zalegają grunty nasypowe (nasypy niebudowlane i nasypy budowlane). Bezpośrednio pod warstwą utworów przypowierzchniowych zalegają w zależności od lokalizacji zarówno niewysadzinowe grunty niespoiste piaszczyste różnej granulacji w stanie średnio zagęszczonym, jak i bardzo wysadzinowe grunty spoiste gliniaste z grupy konsolidacji C w stanie

twardoplastycznym. Głębiej, zalegają głównie bardzo wysadzinowe grunty spoiste gliniaste z grupy konsolidacji B w stanie twardoplastycznym.

- Zwraca się szczególną uwagę na występowanie w badanym podłożu warstwy **nasypów niebudowlanych** (*występujących w rejonie punktów badawczych nr 2 i 3 lokalnie do znacznej głębokości 0,7-2,1 m p.p.t.*), które z uwagi na swoje pochodzenie, skład gruntowy i niekontrolowany sposób powstania, budzą zastrzeżenia co do nośności i powinny zostać objęte szczególną uwagą w trakcie prac projektowych i wykonawczych – warstwa **IA**.
- W podłożu stwierdzono występowanie **wody gruntowej o swobodnym zwierciadle oraz sączeń śródglinnych**, które mogą być utrudnieniem w trakcie prac ziemnych. Warunki hydrogeologiczne zostały zobrazowane na załączniku graficznym nr 3 a szczegółowy **opis warunków wodnych znajduje się w punkcie 4 niniejszej dokumentacji.**
- Zaznacza się, iż utwory gliniaste zalegające w badanym podłożu są to grunty **wysadzinowe**. Są one wrażliwe na działanie warunków atmosferycznych, dlatego w przypadku prowadzenia prac ziemnych w ich obrębie należy zachować szczególną ostrożność, aby nie dopuścić do nawodnienia lub zamarznięcia tych gruntów, ponieważ doprowadzi to do pogorszenia własności fizyko – mechanicznych podłoża.
- Głębokość przemarzania podłoża gruntowego na omawianym terenie wynosi  $h=1,2$  m p.p.t.
- Należy pamiętać, iż w przypadku prowadzenia prac ziemnych w gruncie niespoistym - piaszczystym należy je tak prowadzić, aby ich nie rozluźnić. Jeśli jednak naruszy się jego stan, należy go zagęścić do odpowiedniego stopnia zagęszczenia określonego przez Projektanta.
- Zwraca się także uwagę, iż podłoża gruntowe budują grunty o zmiennym uziarnieniu i zmiennej zawartości części ilastych stąd należy zachować daleko idącą ostrożność przy określaniu sposobu wykorzystania gruntów wydobytych z wykopu do zasyпки po wykonaniu sieci.
- Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi. Sieć kanalizacji sanitarnej należy układać na nienaruszone równe piaszczyste dno wykopu, a w przypadku zalegania gruntów spoistych na podsypce piaszczystej/żwirowej. Ostatnia faza robót winna być wykonywana ręcznie-łopatami.
- Warunki gruntowo-wodne panujące w badanym podłożu są zmienne ale stosunkowo proste, w związku z czym każdy punkt badań należy rozpatrywać indywidualnie. Zwraca się uwagę na to, iż pomiędzy wykonanymi otworami ze względu na dość znaczne odległości między nimi mogą wystąpić odmienne warunki od stwierdzonych, w związku z tym należy podczas wykonywania prac ziemnych kontrolować rodzaj i stan zalegającego w podłożu gruntu.

## OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYWANYCH W CZĘŚCI GRAFICZNEJ OPRACOWANIA

$\frac{1}{102.1}$  numer  
rzędna > otworu wiertniczego

● - otwór wiertniczy dokumentowany

⊙ - otwór archiwalny

$I_L$  - stopień plastyczności

$I_D$  - stopień zagęszczania

$I_L = (0.26)$  - określone na podstawie

$I_D = (0.33)$  - badań makroskopowych

$I_L = 0.26$  - określone na podstawie

$I_D = 0.33$  - badań laboratoryjnych  
lub na podstawie sondowań

----- granica występowania gruntów  
o różnych " $I_L$ " lub " $I_D$ "

■ ■ ■ granica występowania gruntów  
plastycznych

▨ - drobne przewarstwienia np. Gp||Pg

+K - domieszki okruchów skał północnych

+KO - domieszki kamieni (otoczków)

H - grunty próchnicze (humusowe) np PdH

▽ swobodne zwierciadło wody - ustabilizowane

▽ ustabilizowane

▽ nawiercone > zwierciadło wody pod ciśnieniem

▽ - sączenia wód gruntowych punktowe

▽ - sączenia wód gruntowych strefowe

**Stan gruntu:**

○ - zwarty (zw)

○ - półzwarty (pzw)

● - twardoplastyczny (tpl)

● - plastyczny (pl)

● - miękkoplastyczny (mpl)

● - płynny (pl)

••• - luźny

⊙ - średnio zagęszczony

⊙ - zagęszczony




**Wilgotność:**

⋮ - małowilgotny (mw)



| - wilgotny (w)

|| - nawodniony (nw)

		wg PN	wg PN-EN ISO	
grunty powierzchniowe		NB		nasyp budowlany
		NN		nasyp niebudowlany
grunty organiczne		H	Or	gleba (w-wa próchnicza)
		Nm		namuł
		Nmp		namuł piaszczysty
		T		torf
		PdH		piasek drobny próchniczny
grunty niespoiste		Ż	Gr	żwir
		Po	grSa	pospółka
		Pr	CSa	piasek gruby
		Ps	MSa	piasek średni
		Pd	FSa	piasek drobny
		PT	siSa	piasek pylasty
grunty spoiste	spoiste żwirowe	Żg	clGr	żwir gliniasty
		Pog	grclSa	pospółka gliniasta
	mało spoiste	Pg	clSa	piasek gliniasty
		TTp	saSi/saclSi	pył piaszczysty/ pył ilasto-piaszczysty
		TT	Si/clSi	pył/ pył ilasty
	średnio spoiste	GTT	siCCl	glina pylasta
		G	CCl	glina
		Gp	saCCl	glina piaszczysta
	zwięzła spoiste	Gpz	saMCl	glina piaszczysta zwięzła
		Gz	MCl	glina zwięzła
		Gtz	siMCl	glina pylasta zwięzła
	zwięzła spoiste	I	FCI	ił
		Ip	saFCI	ił piaszczysty
		Iπ	siFCI	ił pylasty

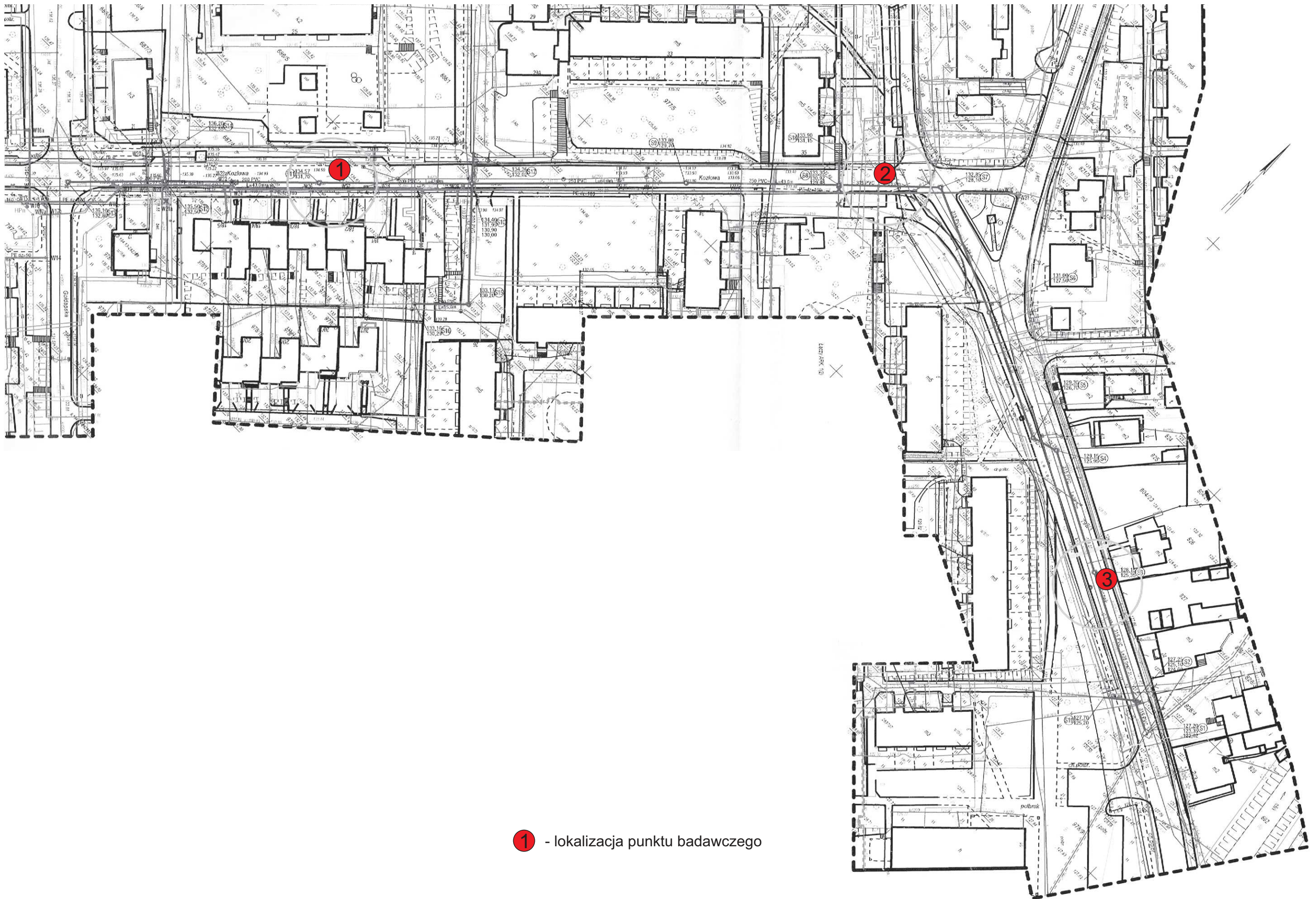
 - grunty spoiste z grupy konsolidacji C  
 - grunty spoiste z grupy konsolidacji B  
 - grunty spoiste z grupy konsolidacji D

Oznaczenie na przekrojach geotechn.

Grunty słabo-  
nośne  - niespoiste w stanie luźnym  
 - spoiste w stanie plastycznym/miękkoplastycznym



**MAPA DOKUMENTACYJNA**  
z lokalizacją punktów badawczych  
skala 1:1000



① - lokalizacja punktu badawczego



Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła  
**GEOLBUD S. C.**

kom. 530488214, 503741881

geolbudsc@gmail.com

**Karta dokumentacyjna otworu nr 1**

Data wykonania: 2018-10-30

**Temat:** rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 134,62 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr inż. Mariola Konopko

Sprawdził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

**Adres:** ul. Kozłowa, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,08			asfalt					
		0,12			beton podkładowy,					
		0,5			Nasyp budow. (piasek drobny, cz.org.) (IB), żółty	w				
		0,7			Piasek drobny (IIA), żółty	w			0,46	9 7 8 9
		0,6			Piasek gliniasty z domiesz. otoczaki (C) (III), szaro-brąz.	mw		0,24		
		0,3			Piasek średni (IIB), żółty	w nw			0,49	10 9 9
		2,7			Gлина piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (IV), brązowa	mw		0,18		
								0,14		

Głębokość: 5,0

Data wykonania: 2018-10-30

Rzędna: 133,23 m n.p.m.

Sporządził(a):  
mgr inż. Mariola Konopko  
Sprawdził(a):  
mgr inż. Małgorzata Wysocka

**Adres:** ul. Kozłowa, Białystok

[illegible]





## Hydrogeologia, Geotechnika, Pompy Ciepła

# GEOLBUD S. C.

kom. 530488214, 503741881      geolbudsc@gmail.com

**Karta dokumentacyjna otworu nr 3**

Data wykonania: 2018-10-30

**Temat:** rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych

Rzędna: 127,61 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr inż. Mariola Konopko

Sprawdził(a):

mgr inż. Małgorzata Wysocka

**Adres:** ul. Kozłowa, Białystok

Proba	Poziom wody	Głębokość (m)	Miaższkość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,07			asfalt,					
		0,17			beton podkładowy,					
		0,16			Nasyp budow. (piasek średni) (IB), żółty	mw				
		1			Nasyp niebudow. (piasek drobny próchniczny) (IA), c.szary	mw				9 10 8 9 8 8 7 9 10 9
		2								12 11 10 11 12 13
		3	1,9		Piasek drobny (IIA), żółty	w			0,52	16 16 18 17 17 15 16 16
		4				nw			0,53	10 13 8 12 12 16
		1,0			Gлина piaszcz. z domiesz. kamienie (B) (IV), szara	mw		0,12		

Głębokość: 5,0

# ZBIORCZE ZESTAWIENIE WARSTW GEOTECHNICZNYCH ORAZ WARTOŚCI ICH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Sieć kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ul. Kozłowej i ul. Białostoczek w Białymstoku

Wiek i geneza gruntu	Symbole i nazwy	Oznaczenie warstw geotchn.	Stan gruntu	N	$\gamma_m$	$I_D$	$I_L$	$\Phi_u^n$	$E_0^n   M_0^n$	$\rho^n$	$w_n^n$	$c_u^n$
<b>HOLOCEN</b> <b>grunty powierzchniowe</b>	<b>NN</b> – nasyp niebudowlany	<b>IA</b>	w związku z niekontrolowanym sposobem powstania grunty mają zróżnicowany skład gruntowy oraz stan									
	<b>NB</b> – nasyp budowlany	<b>IB</b>										
<b>PLEJSTOCEN</b> <b>grunty piaszczyste, rzeczne i wodnolodowcowe, niespoiste</b>	<b>Pd</b> – piasek drobny	<b>IIA</b>	<b>szg</b>	4	1.0	0.46 - 0.59	<div></div>	30 - 31	43   57 - 54   73	nw w 1.90 1.75	24 16	<div></div>
	<b>Ps</b> – piasek średni	<b>IIB</b>	<b>szg</b>	1	1.0	0.49	<div></div>	33	79   93	nw w 2.00 1.85	22 14	<div></div>
<b>PLEJSTOCEN</b> <b>grunty spływowe spoiste</b> (mało spoiste), gr. konsolidacji „C”	<b>Pg</b> – piasek gliniasty <b>+KO</b> – domieszka otoczków	<b>III</b>	<b>tpl</b>	2	1.0	<div></div>	0.24 - 0.14	14 - 16	19   27 - 24   34	Pg 2.15	13	15 - 20
<b>PLEJSTOCEN</b> <b>grunty morenowe spoiste</b> (średnio spoiste), gr. konsolidacji „B”	<b>Gp</b> – glina piaszczysta <b>+K</b> – domieszka kamieni	<b>IV</b>	<b>tpl</b>	4	1.0	<div></div>	0.18 - 0.08	19 - 21	30   39 - 39   51	Gp 2.20	12	32 - 36

## OBJAŚNIENIA

- $x^n$  – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego
- N** – liczba oznaczeń w danej warstwie geotechnicznej
- $\gamma_m$  – współczynnik materiałowy
- $I_D^n$  – stopień zagęszczenia
- $I_L^n$  – stopień plastyczności
- $\Phi_u^n$  – kąt tarcia wewnętrznego (°)
- $E_0^n$  – moduł pierwotnego odkształcenia gruntu [MPa]
- $M_0^n$  – edometryczny moduł ścisłości pierwotnej [MPa]
- $\rho^n$  – gęstość objętościowa [Mg/m<sup>3</sup>]
- $w_n^n$  – wilgotność naturalna [%]
- $c_u^n$  – spójność gruntu [kPa]

## UWAGI

Wartość normową parametru wodącego „ $I_D$ ” ustalono metodą „A”, pozostałych metodą korelacji analizy materiałów archiwalnych z rejonu badań, dostępnej literatury oraz doświadczeń związanych z gruntami rejonu badań.