



## Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM

80-287 Gdańsk ul. Bulońska 8c/11 tel.502-52-68-01  
adres do korespondencji: 83-331 Przyjaźń, ul. Łąkowa 35

Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Budowlano-Montażowe „DROG-BUD” s.c.  
Wojciech Rytlewski, Ireneusz Zagórski z Tczewa

### GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

nawierzchni drogowej w miejscowości Mikorowo

Zawartość opracowania:

- I. Opinia geotechniczna
- II. Dokumentacja badań podłoża gruntowego
- III. Projekt geotechniczny

Autorzy opracowania:

**KRZYSZTOF SZYLAŃSKI**  
inżynier budownictwa  
Rzecznik w zakresie  
geotechniki uznany przez NOT  
nr uprawnień 2120  
nr uprawnień geolog VII-1191

**DOKUMENTATOR**

*mgr Michał Szylański*

**KIEROWNIK ZAKŁADU**

*mgr Grażyna Szylańska*

Zakład Usług Geotechnicznych „GEODOM”  
*Grażyna Szylańska*  
80-287 Gdańsk, ul. Bulońska 8C/11  
adres do korespondencji:  
83-331 PRZYJAŹŃ  
ul. Łąkowa 35

Gdańsk, marzec 2016

## Zawartość opracowania:

### CZEŚĆ TEKSTOWA

#### I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp
2. Zakres opracowania
  - 2.1 Prace terenowe
  - 2.2 Badania laboratoryjne
  - 2.3 Prace kameralne
3. Położenie i rzeźba terenu
4. Charakterystyka stosunków gruntowo-wodnych
5. Wnioski

#### II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

6. Warunki wodne
7. Warunki gruntowe

#### III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

8. Zalecenia techniczne
9. Postanowienia końcowe

### CZEŚĆ TABELARYCZNA

1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
2. Tabela pomiaru współczynnika filtracji  $k_{10}$

### CZEŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa dokumentacyjna
- 2 – 4. Profil analityczny punktu badawczego
5. Wykres sondowania sondą typu DPL
6. Wykres uziarnienia gruntu

## **I. OPINIA GEOTECHNICZNA**

### **1. Wstęp**

Zlecniodawcą niniejszej opinii geotechnicznej jest:

Przedsiębiorstwo Budowlano-Montażowe „DROG-BUD” s.c.

Wojciech Rytlewski, Ireneusz Zagórski z Tczewa

Celem badań geotechnicznych jest rozpoznanie i ocena warunków gruntowo – wodnych terenu przeznaczonego pod przebudowę nawierzchni drogowej w miejscowości Mikorowo dla potrzeb projektowania i wykonawstwa.

Rozpoznanie to obejmuje:

- ustalenie przebiegu warstw, które różnią się rodzajem i stanem gruntu;
- ustalenie parametrów geotechnicznych podczas badań laboratoryjnych i polowych,
- ustalenie poziomu wody gruntowej;

### **2. Zakres opracowania**

W ramach niniejszego opracowania wykonano prace terenowe, laboratoryjne i kameralne.

#### 2.1 Prace terenowe

Miejsce badania geotechnicznego zostało wskazane przez Zlecniodawcę na mapie sytuacyjno – wysokościowej.

W trakcie prac terenowych:

- wyznaczono punkty badawcze w terenie metodą domiarów prostokątnych nawiązując się do istniejącej sytuacji,
- wykonano 3 sondy rdzeniowe o głębokości 3,0 m celem pobrania prób gruntu do badań laboratoryjnych,
- wykonano 1 sondę udarową typu DPL,

W trakcie głębiania otworów pobierano próby gruntu do badań laboratoryjnych o naturalnej wilgotności i notowano układ warstw.

Pomiary i badania terenowe wykonywane były w marcu 2016 r. pod nadzorem inż. Krzysztofa Szyłańskiego.

## 2.2 Badania laboratoryjne

Rodzaj i zakres badań laboratoryjnych został określony na podstawie tab. 3.2 i 3.3 *Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych*.

W ramach badań laboratoryjnych wykonano:

- szczegółowe badania makroskopowe dla wszystkich pobranych prób w terenie,
- wilgotność naturalną,
- analiza uziarnienia gruntu wybranych prób,
- wskaźnik nośności CBR,
- badanie kapilarności biernej,
- współczynnik filtracji,

## 2.3 Prace kameralne

Prace kameralne polegały na opracowaniu niniejszej dokumentacji, poprzez sporządzenie:

- profili analitycznych punktów badawczych,
- wykresu sondowania sondą udarową typu DPL,
- wykresu uziarnienia gruntu,

a także zestawieniu i analizie wyników badań laboratoryjnych, oraz badań współczynnika filtracji.

## **3. Położenie i rzeźba terenu**

Według regionalizacji fizycznogeograficznej wg. J. Kondrackiego, teren projektowanej inwestycji znajduje się na obszarze Pojezierza Kaszubskiego.

Rzeźba tego terenu była kształtowana działalnością akumulacyjną lądolodu i wód roztopowych w czasie fazy pomorskiej zlodowacenia Bałtyckiego.

#### **4. Charakterystyka stosunków gruntowo – wodnych**

W badanym podłożu gruntowym pod warstwą nasypu zbudowanego głównie z piasków próchniczych nawiercono na średniozagęszczone piaski drobne.

W zbadanym podłożu gruntowym stwierdzono występowania wody gruntowej o zwierciadle swobodnym.

#### **5. Wnioski**

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych, uwzględniając charakterystykę projektowanego obiektu budowlanego oraz po konsultacji z Projektantem obiekt zaliczono do I kategorii geotechnicznej.

## II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

### 6. Warunki wodne

W zbadanym podłożu gruntowym stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym. Głębokość jej występowania przedstawia poniższa tabelka.

Nr punktu	Sączenie [m ppt]	Swobodne zwierciadło wody gruntowej [m ppt]	Napięte zwierciadło	
			nawiercone	ustabilizowane
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3		1,6		

Poziom wody gruntowej może ulegać sezonowym wahaniom o amplitudzie  $\pm 0,4$  w zależności od warunków atmosferycznych.

### 7. Warunki gruntowe

Na podstawie wierceń badawczych, badań laboratoryjnych oraz w oparciu o Normę Gruntową PN - 81/B - 03020 wysunąć można następujące wnioski:

- Zawartość cząstek  $\leq 0,075$  oraz  $\leq 0,02$  według PN-88/B-04481, wynosi:

Próba	Zawartość cząstek	
	$\leq 0,075$ [%]	$\leq 0,02$ [%]
1-1,0	2	-

- Kapilarność bierna wynosi:

Próba	Kapilarność bierna $H_{kb}$ [m]
2-1,0	0,22

- Wskaźnik nośności CBR

Próba	Wskaźnik nośności $W_{nos}$ (CBR)
Pd	15,09

- Wilgotność naturalną przedstawiono w zestawieniu wyników badań laboratoryjnych – tab. 1;

- Wyniki laboratoryjnego badania współczynnika filtracji zaprezentowano w tabeli nr 2;
- Krzywą uziarnienia przedstawiono w części graficznej na rysunkach nr 6;

### III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

#### 8. Zalecenia techniczne

- 1) Według tab. nr 7.2 – *Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych* piaski drobne należą do gruntów niewysadzinowych,
- 2) Na podstawie tabeli nr 7.3 i 7.4 - *Katalogu...*, po analizie warunków gruntowo – wodnych, badań laboratoryjnych i prac terenowych należy stwierdzić, że:
  - piaski drobne zaliczono do grupy nośności podłoża **G1**;
- 3) Według Normy PN-81/B-03020 głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0 m
- 4) Zaleca się wykonywanie robót ziemnych zgodnie z normą PN-B-06050. W trakcie prac konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do warunków przyjętych do projektowania.

#### 9. Postanowienia końcowe

- Niniejsza dokumentacja jest:
- wykonana zgodnie z INSTRUKCJĄ 233 „Wytyczne wykonywania technicznych badań podłoża gruntowego oraz sporządzania dokumentacji i opinii geotechnicznych” wydaną przez Instytut Techniki Budowlanej z Warszawy w 1980 r.,
- wykonana zgodnie z „Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” wydana przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w 1998 r.,
- wykonana zgodnie z Zarządzeniem nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 roku w sprawie *Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych*
- wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz.U.Poz.463.



Zestawienie wyników badań laboratoryjnych  
próbek z terenu budowy  
Adres, Miejsce budowy  
Mikorowo - nawierzchnia drogowa

Numer warstwy geotechnicznej	Przełot warstwy [m]	Głębokość pobrania próbki [m]	Badania makroskopowe					Badania stanu granulometrycznego					Cechy fizyczne		Konsystencja			Scinanie		
			Rodzaj gruntu	Barwa gruntu	Zawartość CaCO <sub>2</sub>	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Zawartość frakcji [%]			Rodzaj gruntu	Części organiczne [%]	Wilgotność naturalna	Ciepła objętościowa	Granica płynności	Granica plastyczności	Stopień plastyczności	Spójność	Kąt tarcia wew.
				</																

# Wyniki pomiaru współczynnika filtracji $k_{10}$

Tab.  
2

(Obliczono na podstawie wzoru DARCY'ego)

Miejscowość: Mikorowo

Nazwa obiektu: Nawierzchnia drogowa

Powierzchnia próbki = 50,24 [cm<sup>2</sup>]

L.p.	Nr warstwy	Nr próby	Spadek hydrauliczny	Czas	Przepływ	Temp.	Współczynniki		
			i	t	Q	T	$k_f$	$k_{10}$	$k_{10}$
[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[cm <sup>3</sup> ]	[°C]	[cm/s]	[cm/s]	[m/dobę]
1	I	1-1,0	1,0	30	29,5	17,0	1,96E-02	1,62E-02	1,40E+01
2	I	2-2,0	1,0	30	32,0	17,0	2,12E-02	1,75E-02	1,52E+01
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

Średnie współczynniki filtracji  $k_{10}$ :

			[cm/s]	[m/doba]
dla warstwy:	I	$k_{10}=$	1,69E-02	1,46E+01
dla warstwy:		$k_{10}=$		
dla warstwy:		$k_{10}=$		
dla warstwy:		$k_{10}=$		
dla warstwy:		$k_{10}=$		
dla warstwy:		$k_{10}=$		

# OBJAŚNIENIA

do przekrojów geotechnicznych i profili analitycznych

OPIS TECHNICZNY

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW

	nB	- nasyp budowlany
	nN	- nasyp mineralno-organiczny
	Gb	- gleba
	T	- torf
	Nmp	- namuł piaszczysty
	Nmπ	- namuł pylasty
	Nm	- namuł
	Kr	- kreda
	PH	- piasek próchniczny
	GH	- glina próchnicza
	K	- kamienie
	Ż	- żwir
	Po	- pospółka
	Żg	- żwir zagliniony
	Pog	- pospółka zagliniona
	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
	Jp	- ił piaszczysty
	J	- ił
	Jπ	- ił pylasty

(+) - domieszki

(//) - przewarstwienia

## STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH

ln - luźny

szg - średniozagęszczony

zg - zagęszczony

bzg - bardzo zagęszczony

## STANY GRUNTÓW SPOISTYCH

pł - płynny

mpl - miękkoplastyczny

pl - plastyczny

tpl - twardoplastyczny

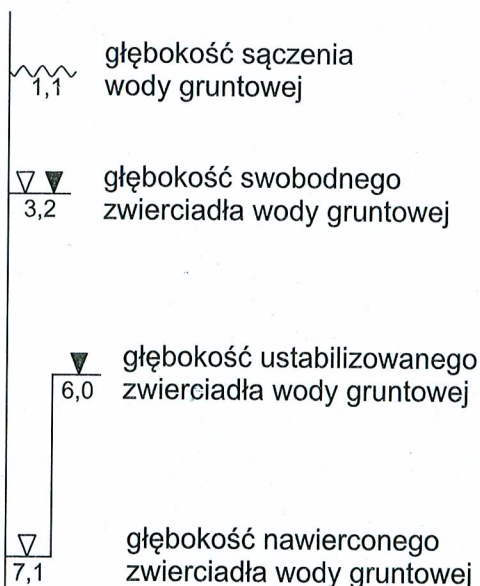
pzw - półzwały

zw - zwarty

o - próbka gruntu

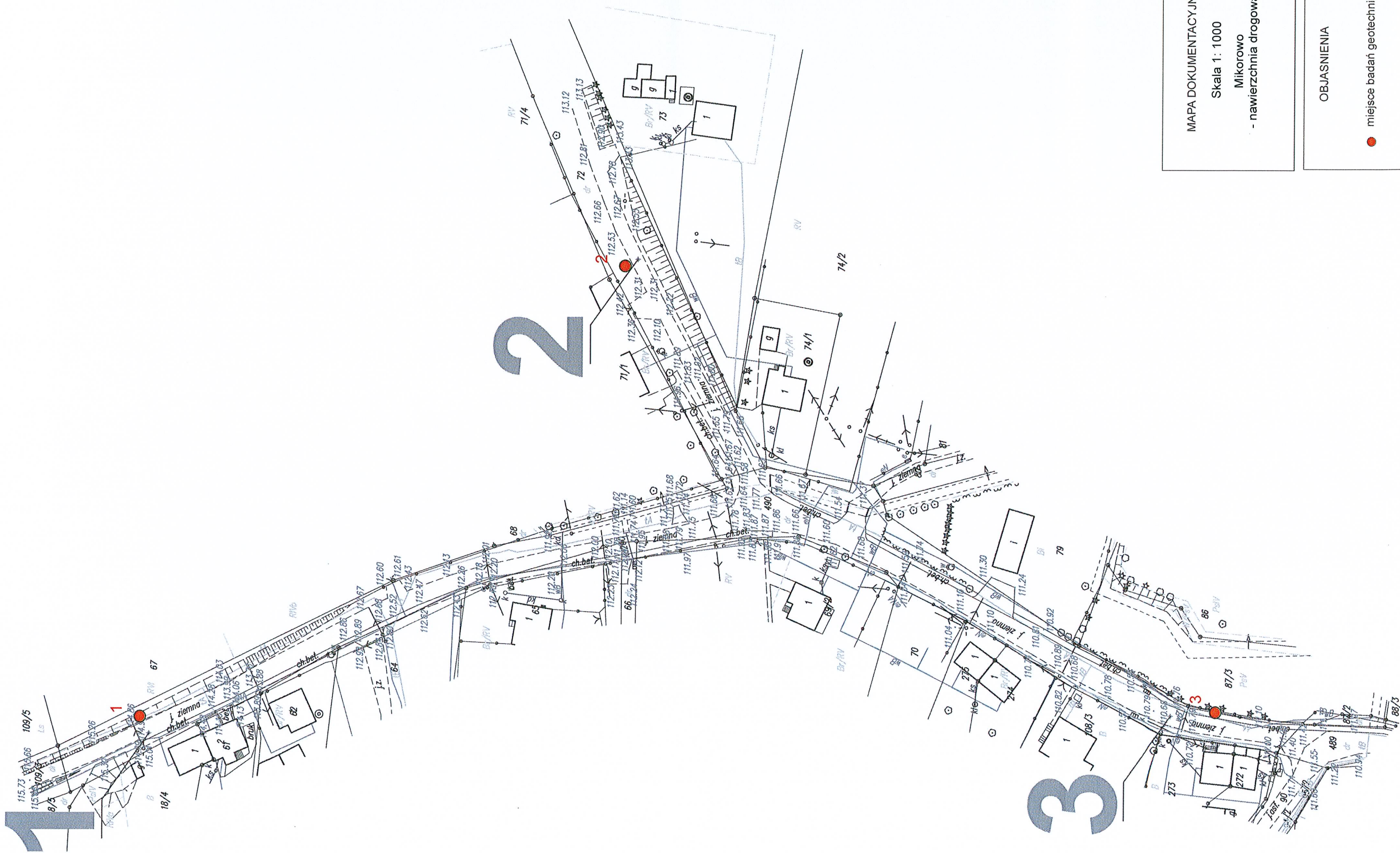
x - próbka wody

$\frac{1}{20,17}$  - numer otworu wiertniczego  
rzędna wylotu otworu





1



MAPA DOKUMENTACYJNA  
Skala 1: 1000  
Mikorowo  
- nawierzchnia drogowa

OBJASNIENIA

• miejsce badań geotechnicznych


Rys. 1

**Skala 1: 50**

Warstwa geotechniczna	Przelot warstwy	Miaższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO <sub>3</sub>
	0,6	0,6	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczy	szary	nN + PH				w		szg	
I	3,0	2,4	Piasek drobny	j.brązowy	Pd	○ 1,0 ○ 2,0			w		szg	<1

*Skala 1: 50*

Warstwa geotechniczna	Przelot warstwy	Miaższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO3		
	0,6	0,6	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczy	szary	nN + PH	O 1,0  O 2,0			w		szg			
I		2,4	Piasek drobny	j.brązowy	Pd									
	3,0												w	

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM			Nazwa obiektu: Nawierzchnia drogowa						Strona: 4			
<div> <div> <div>Miejscowość:</div> <div>Mikorowo</div> </div> <div> <div>Nr otworu:</div> <div>3</div> </div> </div> <div> <div>Rzędna:</div> <div>110,83</div> <div>[m] n.p.m.</div> </div> <div> <div>Skala 1:</div> <div>50</div> </div>												
Warstwa geotech- niczna	Przelot warstwy	Miąż- szość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgot- ność	Ilość wale- czkowań	Stan gruntu	Zawart- ość CaCO3
	1,6	1,6	Nasyp mineralno-organiczny z domieszką Piasek próchniczny	szary	nN + PH	○ 1,0	 1,6		w		szg	
I	3,0	1,4	Piasek drobny	j.brązowy	Pd	○ 2,0			w		szg	<1

Nazwa obiektu: Nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Mikorowo

Otwór nr: 2

Sondowanie nr: 1

Rzędna terenu: 112,34 m n.p.m.

Profil litologiczny

Stan gruntu

luźny

średnio zagęszczony

zagęszczony

b.zag.

Stopień  
zagęszczenia

&lt; 0.33

0.33 - 0.67

0.67 - 0.80

&gt; 0.80

Stopień  
zagęszczenia ID

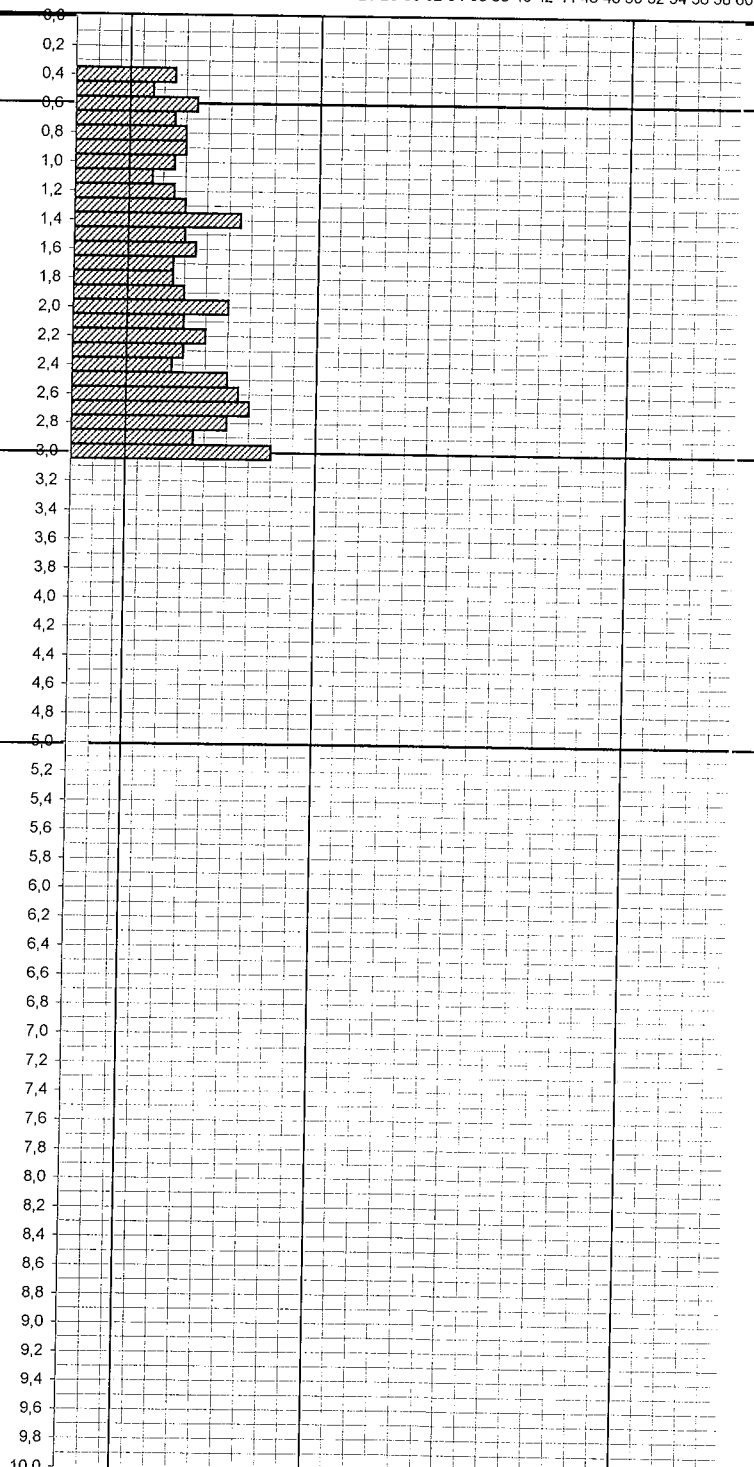
Ilość uderzeń na 10 cm wpędu sondy

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60

nN+PH

Pd

0,518





## Badanie składu granulometrycznego

Miejscowość: **Mikorowo**

Nr otworu: **1**

Głębokość: **1,0** [m] względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: **Piasek drobny**

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	100	-	-	2	-

