



Treść opracowania:	<p><b>Opinia geotechniczna</b>  <b>dla ustalenia warunków gruntowo – wodnych</b>  <b>Przebudowa ulicy Pawłowickiej w Pawłowicach</b>  <b>w zakresie budowy chodnika</b></p>		
Zleceniodawca:	<p>S.D. Projekt s.c.          ul. Szymborska 10/8          60 – 254 Poznań</p>		
Lokalizacja:	<p>Ulica: Pawłowicka          miejscowość: Pawłowice          gmina: Rokietnica          powiat: poznański          województwo: wielkopolskie</p>		
Opracowali:	Imię i nazwisko	Data	Podpis
	mgr Piotr Tomaszewski upr. geol. XI/22/2009 upr. geol. VII-1633		
	mgr Radosław Roszak de Tolkmitt		

96/GT/17

Geotema, ul. Szkółkarska 49, 62-002 Suchy Las, NIP: 972-059-97-45, Regon: 634367830

tel: 61-670-88-56, fax: 61-610-14-94 tel. kom. 502-038-207

[www.geotema.pl](http://www.geotema.pl), e-mail: [biuro@geotema.pl](mailto:biuro@geotema.pl)

## SPIS TREŚCI

<u>1.</u>	<u><b>Wstęp</b></u> .....	<u>2</u>
1.1.	Podstawa formalno-prawna .....	2
1.2.	Podstawa merytoryczna .....	2
<u>2.</u>	<u><b>Zestawienie wykonanych prac i metod badawczych</b></u> .....	<u>3</u>
<u>3.</u>	<u><b>Lokalizacja i morfologia terenu</b></u> .....	<u>4</u>
<u>4.</u>	<u><b>Charakterystyka środowiska gruntowo – wodnego</b></u> .....	<u>4</u>
4.1.	Budowa geologiczna .....	4
4.2.	Warunki hydrogeologiczne .....	5
<u>5.</u>	<u><b>Warunki geotechniczne</b></u> .....	<u>5</u>
<u>6.</u>	<u><b>Wnioski</b></u> .....	<u>6</u>
<u>7.</u>	<u><b>Zalecenia</b></u> .....	<u>7</u>
<u>8.</u>	<u><b>UWAGI KOŃCOWE</b></u> .....	<u>7</u>

### Załączniki:

- 1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
- 2<sub>1-2</sub>. Karty otworów geotechnicznych
- 3. Karta sondowania dynamicznego DPL
- 4. Objasnienia znaków i symboli
- 5. Wartości parametrów geotechnicznych

# **1. Wstęp**

Niniejsza Opinia zawiera wyniki geotechnicznych badań podłoża gruntowego wykonanych dla potrzeb budowy chodnika przy ulicy Pawłowickiej w Pawłowicach.

## **1.1. Podstawa formalno-prawna**

Opinia została opracowana na podstawie następujących aktów prawnych:

- Ustawa „Prawo budowlane” z dn. 07.07.1994 r. (Dz. U. Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami) art. 34 ust. 3 pkt. 4;
- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dn. 09.06.2011 r. (Dz. U. nr 163 poz. 981 z 2011r.) art. 3 ust. 7;
- Rozporządzenie MTBiGM w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, z dnia 25 kwietnia 2012 roku (Dz. U. z 2012 roku, poz. 463);
- Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dnia 02.03.1999r. (Dz.U. Nr 43 poz.430),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowani z dnia 17 lutego 2015 r. (poz. 329),
- Zlecenie prac przez firmę SD Projekt s.c., ul. Szymborska 10/8, 60-254 Poznań.

## **1.2. Podstawa merytoryczna**

Opracowując niniejszą Opinię, wykorzystano:

- a) Mapę sytuacyjną w skali 1:500;
- b) J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” PWN, Warszawa, 2001;
- c) PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne;
- d) PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- e) PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- f) PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe;
- g) PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

- h) Polska Norma PN-EN 1997 – 1 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- i) Polska Norma PN-EN 1997 – 2 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

## **2. Zestawienie wykonanych prac i metod badawczych**

Zakres wykonanych prac, w tym w szczególności prac terenowych (tj. lokalizacja, oraz głębokość otworów badawczych) ustalono ze Zleceniodawcą.

W celu udokumentowania warunków gruntowo-wodnych podłoża, przeprowadzono i wykonano:

- a) wizję lokalną terenu;**
- b) 2 małosrednicowe otwory badawcze do głębokości 2,0 m p.p.t., łącznie 4,0 mb;**
- c) 1 sondowanie dynamiczne (DPL) do głębokości 2,0 m p.p.t..**
  - Rozmieszczenie punktów badawczych określono w oparciu o przedstawiony plan sytuacyjny oraz możliwości realizacji w warunkach terenowych.
  - Głębokość oraz liczbę punktów badawczych przyjęto wg wytycznych Zleceniodawcy.
  - Lokalizację wierceń wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do punktów stałych zgodnych z mapą dokumentacyjną w skali 1:500.
  - Rzędne punktów badawczych określono na podstawie mapy zasadniczej w skali 1:500, ze względu na brak aktualnej mapy geodezyjnej. Przed przystąpieniem do prac projektowych, należy precyzyjnie geodezyjnie określić rzędne terenu w miejscach, w których wykonano badania geotechniczne.
  - Badania makroskopowe pobranych próbek gruntu, wykonano zgodnie z PN-88/B-04481.
  - Wartości parametrów geotechnicznych oszacowano zgodnie z PN-81/B-03020.
  - Dokonano analizy uzyskanych wyników badań geotechnicznych, zgodnie z PN-B-02479:1998.
  - Stopień zagęszczenia ( $I_D$ ) gruntów niespoistych ustalono na podstawie analizy wyników sondowania dynamicznego (DPL).
  - Stopień plastyczności ( $I_L$ ) gruntów spoistych oszacowano makroskopowo na podstawie metody waleczkowania.

- Terenowe prace badawcze wykonano w dniu 29 września 2017 roku, przy zachmurzonym niebie, bez opadów atmosferycznych.
- Po zakończeniu prac terenowych, wykonane otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem, zgodnie z kolejnością przewiercanych warstw podłoża gruntowego.
- Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na planie sytuacyjnym (zał.1).
- Profile litologiczne wykonanych otworów przedstawiają karty otworów geotechnicznych (zał.2.1-2).
- Wykres zagęszczenia gruntów niespoistych pokazano na załączniku nr 3.
- Objasnienia znaków i symboli geotechnicznych przedstawiono w załączniku nr 4.
- Tabelę charakterystycznych parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw podłoża pokazano w załączniku nr 5.

### **3. Lokalizacja i morfologia terenu**

Obszar badań biegnie wzdłuż ulicy Pawłowickiej w Pawłowicach, w gminie Rokietnica, w powiecie poznańskim, w województwie wielkopolskim.

Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną Polski, według J. Kondrackiego (2001 r.), przedmiotowy teren leży na Pojezierzu Wielkopolskim, w obrębie mezoregionu Pojezierze Poznańskie (315.51).

## **4. Charakterystyka środowiska gruntowo – wodnego**

### **4.1. Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną przedmiotowego terenu rozpoznano na podstawie 2 małośrednicowych otworów badawczych, wykonanych do głębokości 2,0 m p.p.t..

Na przedmiotowym obszarze, na którym wykonano badania geotechniczne, podłoże gruntowe zbudowane jest z utworów czwartorzędowych - holocenów i plejstocenów.

Holocen stanowi warstwa gleby o miąższości 0,3 m lub warstwa nasypów budowlanych (zbudowanych z mieszaniny piasków średnich ze żwirem i piasków drobnych) o miąższości 1,2 m.

Poniżej w/w gruntów występują utwory wodnolodowcowe niespoiste wykształcone w postaci piasków drobnych ze żwirem, piasków drobnych przewarstwionych piaskiem średnim oraz piasków średnich ze żwirem przewarstwione piaskiem drobnym.

Budowę geologiczną podłoża przedstawiono w części załącznikowej opracowania (załącznik 2).

#### **4.2. Warunki hydrogeologiczne**

W trakcie badań podłoża, we wrześniu 2017 roku, nawiercono wodę gruntową w formie zwierciadła swobodnego na głębokości  $1,7 \div 1,9$  m p.p.t., tj. na rzędnej wysokościowej  $71,80 \div 75,30$  m n.p.m..

Przy niekorzystnych warunkach hydrometeorologicznych, w porze długotrwałych opadów oraz po roztopach, lustro wody może okresowo występować płycej.

### **5. Warunki geotechniczne**

Charakterystyki geotechnicznej podłoża gruntowego dokonano na podstawie badań terenowych oraz prac kameralnych w oparciu o normy PN-86/B-02480 i PN-81/B-03020. Stopień zagęszczenia ( $I_D$ ) gruntów niespoistych ustalono na podstawie analizy wyników sondowania lekką sondą dynamiczną (DPL). Stopień plastyczności ( $I_L$ ) gruntów spoistych oszacowano na podstawie metody wałeczkania.

Pozostałe cechy fizyko – mechaniczne, zamieszczone w załączniku nr 5, przyjęto wg PN-81/B-03020 na podstawie korelacji z cechą wiodącą ( $I_D$  lub  $I_L$ ).

Grunty podłoża, z pominięciem warstwy gleby i nasypów budowlanych ujęto w trzy warstwy:

#### **Grupa I – grunty mineralne niespoiste – wodnolodowcowe**

- Warstwa IA - piaski drobne przewarstwione piaskiem średnim (Pd//Ps), wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia ( $I_D=0,37$ );
- Warstwa IB - piaski drobne ze żwirem (Pd+Ż), piaski drobne przewarstwione piaskiem średnim (Pd//Ps) lokalnie z domieszką żwirów (Pd//Ps+Ż), wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia ( $I_D=0,54$ );

- Warstwa IC - piaski średnie ze żwirem przewarstwione piaskiem drobnym (Ps+Ż/Pd), wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia ( $I_D=0,58$ ).

Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych zestawiono w tabeli (załącznik nr 5). Wartości współczynnika materiałowego dla poszczególnych parametrów geotechnicznych należy przyjmować stosując bardziej niekorzystną z obliczonych wartości  $\gamma_m = 0,9$  lub  $\gamma_m = 1,1$ .

## 6. Wnioski

- Wykonane badania wykazały, że podłoże gruntowe badanego terenu, zbudowane jest ze spoczywających pod warstwą gleby i nasypów budowlanych, osadów niespoistych w stanie średnio zagęszczonym ( $I_D = 0,37 \div 0,58$ ).
- W trakcie badań podłoża, we wrześniu 2017 roku, nawiercono wodę gruntową w formie zwierciadła swobodnego na głębokości  $1,7 \div 1,9$  m p.p.t., tj. na rzędnej wysokościowej  $71,80 \div 75,30$  m n.p.m..
- Przy niekorzystnych warunkach hydrometeorologicznych, w porze długotrwałych opadów oraz po roztopach, lustro wody może okresowo występować płycej.
- W podłożu wydzielono 3 warstwy geotechniczne, różniące się litologią oraz parametrami wytrzymałościowymi. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych gruntów, tworzących poszczególne warstwy zestawiono w tabeli w załączniku nr 5.
- **Najsłabsze parametry wytrzymałościowe posiada warstwa geotechniczna nr IA.**
- Podłoże gruntowe w miejscu planowanej budowy chodnika charakteryzuje się **korzystnymi warunkami gruntowo-wodnymi.**
- ***W nawiązaniu do treści Rozporządzenia MTBIGM, w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, z dnia 25 kwietnia 2012 roku, proponuje się zakwalifikowanie projektowanej inwestycji do I kategorii w prostych warunkach gruntowych.***
- ***Ostateczną decyzję na temat nadania przedmiotowej inwestycji kategorii geotechnicznej podejmie projektant drogowy.***
- Grupę nośności, stopień wysadzinowości oraz warunki wodne występujące w podłożu pokazano w załączniku nr 2.

- Do obliczeń konstrukcji nawierzchni należy przyjąć obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych. W załączniku nr 5 niniejszego opracowania podano parametry charakterystyczne.

## 7. Zalecenia

- Roboty ziemne powinny przebiegać pod nadzorem geotechnicznym, zgodnie z PN-B-06050:1999.
- **Przed przystąpieniem do układania kolejnych warstw podbudowy chodnika, zaleca się wykonać badania wskaźnika zagęszczenia gruntu i/lub modułu odkształcenia podłoża oraz porównanie uzyskanych wyników z zaleceniami PN-S-02205.**
- **W przypadku wyników nie spełniających wymagań stawianych podłożu, należy wykonać zabiegi wzmacniające tj. dogęszczenie gruntów niespoistych, wymiana gruntów słabonośnych lub nasypowych.**

## 8. UWAGI KOŃCOWE

- Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie miejsc wykonania otworów.
- Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi +/- 0,2 m i wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
- Rzędne punktów badawczych określono na podstawie mapy zasadniczej w skali 1:500, ze względu na brak aktualnej mapy geodezyjnej. Przed przystąpieniem do prac projektowych należy dokładnie domierzyć miejsca, w których przeprowadzono badania geotechniczne.
- **Odstępstwa pomiędzy warunkami gruntowo – wodnymi opisanymi w niniejszej Opinii a warunkami zastanymi podczas realizacji robót ziemnych, należy niezwłocznie zgłosić projektantowi drogowemu oraz autorowi niniejszego opracowania, w celu określenia dalszego toku postępowania.**



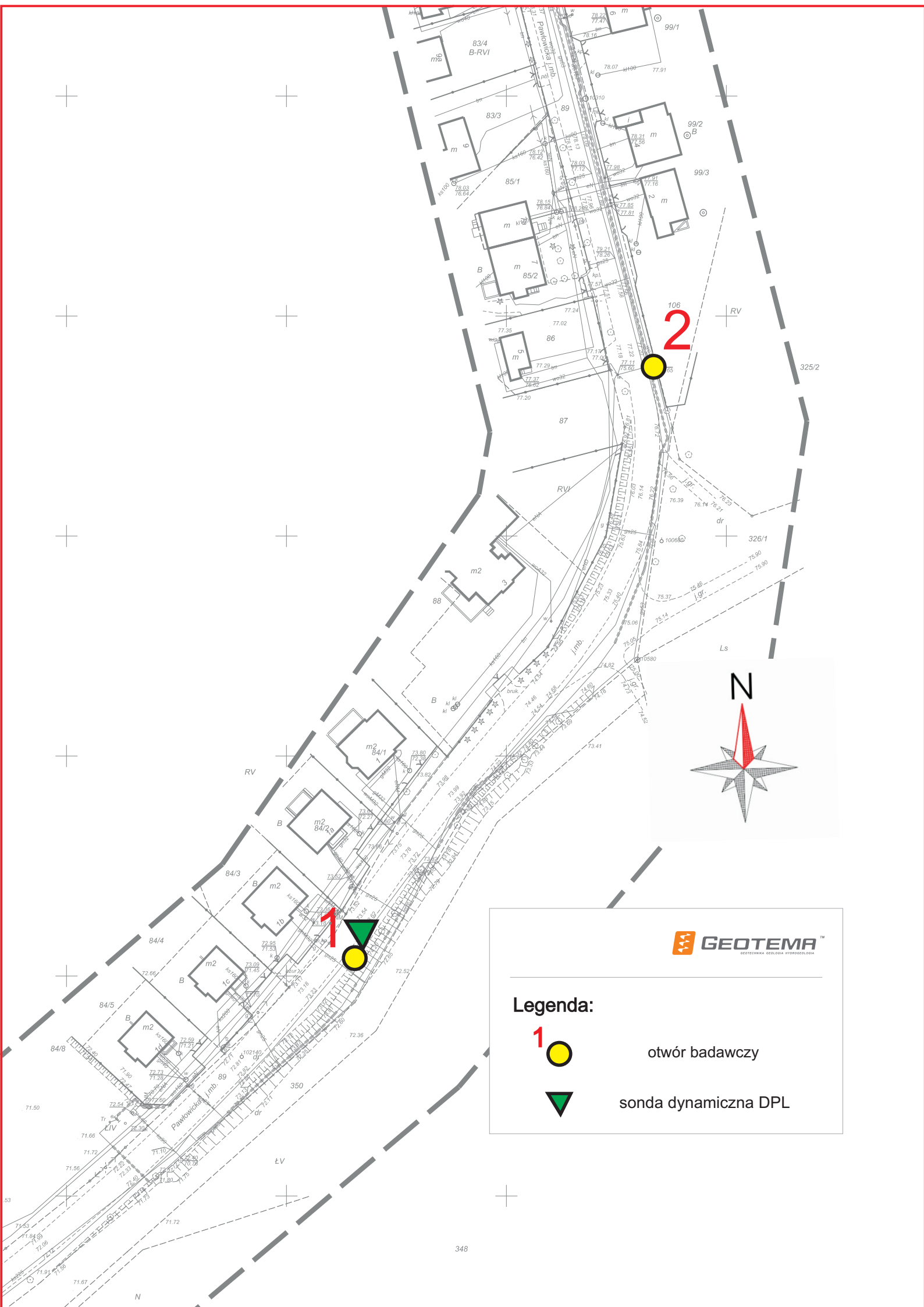
# *Załączniki*

---

Geotema, ul. Szkółkarska 49, 62-002 Suchy Las, NIP: 972-059-97-45, REGON: 634367830

[tel: 61-670-88-56](tel:61-670-88-56), [fax: 61-610-14-94](tel:61-610-14-94) [tel. kom. 502-038-207](tel:502-038-207)

[www.geotema.pl](http://www.geotema.pl), e-mail: [biuro@geotema.pl](mailto:biuro@geotema.pl)









**Legenda:**







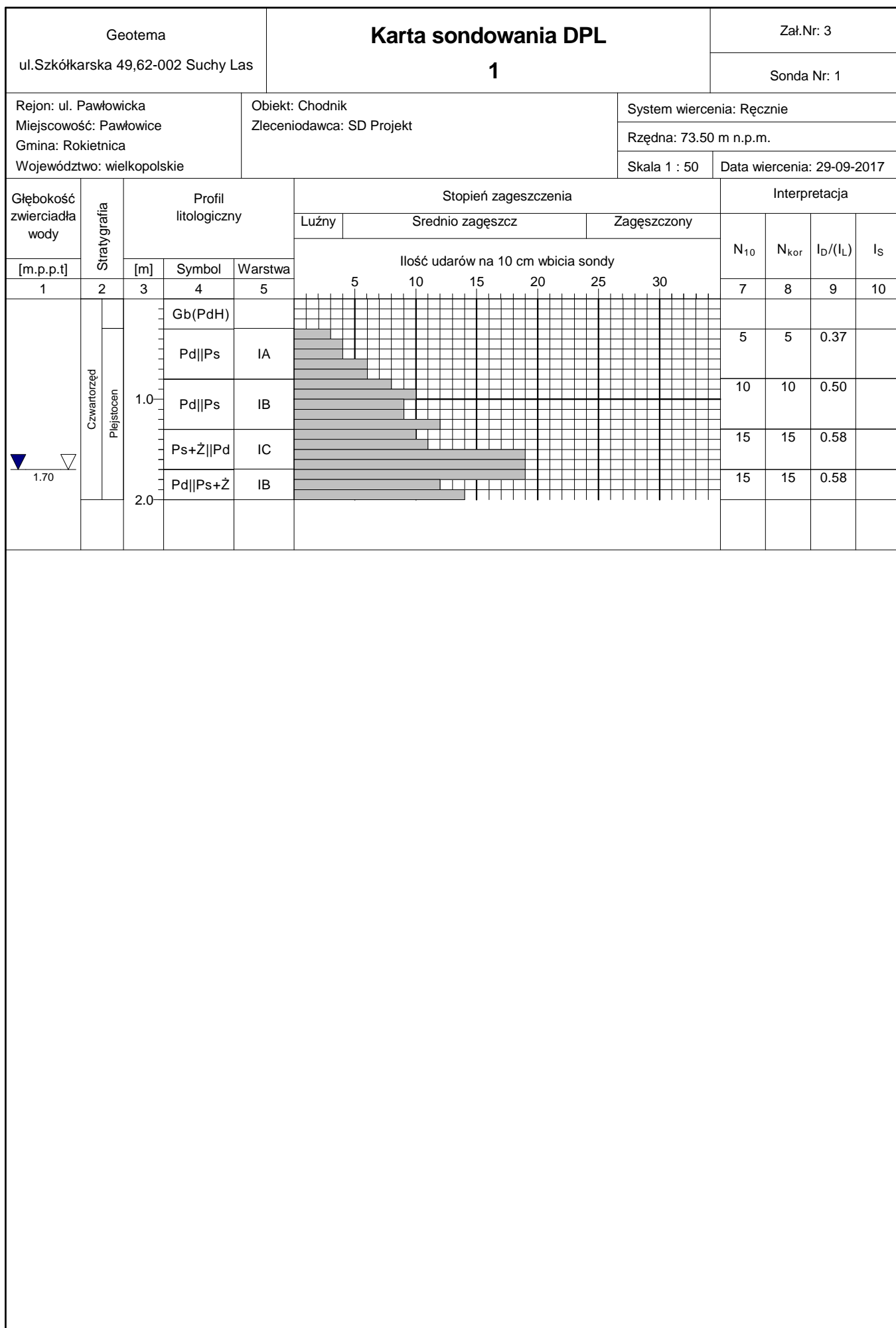
otwór badawczy



sonda dynamiczna DPL

Geotema ul. Szkółkarska 49, 62-002 Suchy Las						Karta otworu geotechnicznego 1						Zał. Nr: 2 Wiertnica: Eijkelkamp					
Rejon: ul. Pawłowicka Miejscowo : Pawłowice Gmina: Rokietnica Województwo: wielkopolskie						Obiekt: Chodnik Zleceniodawca: SD Projekt						System wiercenia: R cznie					
												Rz dna: 73.50 m n.p.m.					
												Skala 1 : 50			Data wiercenia: 29-09-2017		
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warunki wodne	Wysadzinowo	Grupa no 'ci		
	[m.p.p.t]		[m]	[m]													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
		<div>Czwartorz d Pleistocen</div>	<div>1.0</div>			gleba, czarna	Gb(PdH)		w	szg	0.37		przec.	niewys.	G1		
					0.30	piasek drobny przewarstwiony piaskiem czerwim, jasnobr zowo-szary	Pd  Ps	IA									
					0.80	piasek drobny przewarstwiony piaskiem czerwim, jasnobr zowo-szary		IB									
					1.30	piasek czerw ze wirem przewarstwiony piaskiem drobnym, jasnoszary	Ps+   Pd	IC									
					1.70	piasek drobny przewarstwiony piaskiem czerw ze wirem, jasnoszary	Pd  Ps+	IB									
					2.00												

Geotema ul.Szkółkarska 49, 62-002 Suchy Las			<div>Karta otworu geotechnicznego</div> <div>2</div>								Zał.Nr: 2									
											Wiertnica: Eijkelkamp									
Rejon: ul. Pawłowicka Miejscowo : Pawłowice Gmina: Rokietnica Województwo: wielkopolskie			Obiekt: Chodnik Zleceniodawca: SD Projekt						System wiercenia: R cznie											
									Rz dna: 77.20 m n.p.m.											
									Skala 1 : 50			Data wiercenia:								
Wiercenie	Głębokość z wiercenia [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warunki wodne	Wysadzinowo	Grupa nośności					
			[m]																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
 1.90		Czwartorzęd Holocen  Pleistocen	 1.0	 1.20   2.00	0.70	nasyp budowlany, czarny	nB(Gb)		w											
						nasyp budowlany, jasnoszaro-brzozy	nB(Ps+ +Pd)													
											piasek drobny ze wierzchem, jasno-brzozy	Pd+	IB	w/nw	szg			przec.	niewys.	G1
																		złe		



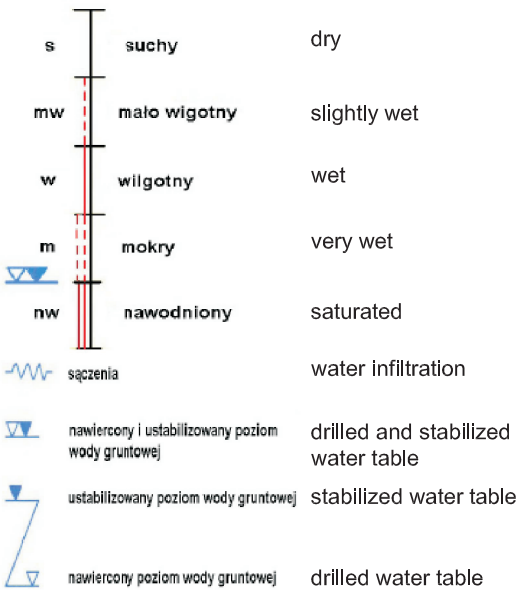
GRUNTY MINERALNE RODZIME  
wg PN-B-02480:1986

Ż	- żwir
Żg	- żwir gliniasty
Po	- pospółka
Pog	- pospółka gliniasta
Pr	- piasek gruby
Ps	- piasek średni
Pd	- piasek drobny
Pn	- piasek pylasty
Pg	- piasek gliniasty
Πp	- pył piaszczysty
Π	- pył
Gp	- glina piaszczysta
G	- glina
Gn	- glina pylasta
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła
Gz	- glina zwięzła
Gnz	- glina pylasta zwięzła
Ip	- il piaszczysty
I	- il
In	- il pylasty

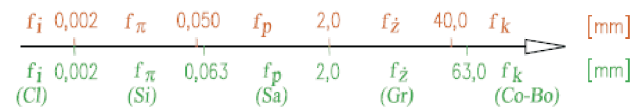
RESIDUAL MINERALS SOILS  
PN-EN ISO 14688:2006

- gravel	Gr
- clay gravel	clGr
- sand-gravel mix	grSa
- clayey sand-gravel mix	grclSa
- coarse sand	CSa
- medium sand	MSa
- fine sand	FSa
- silty sand	siSa
- slightly clayey sand	clSa
- sandy silt	saSi
- silt	Si
- clayey sand	saCCI
- clayey and sandy silt	CCI
- clayey silt	siCCI
- sandy clay with silt	saMCI
- sandy and silty clay	MCI
- silty clay with sand	siMCI
- sandy clay	saFCI
- clay	FCI
- silty clay	siFCI

WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU



FRAKCJE GRUNTOWE SOIL FRACTION



ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW SOIL COMPACTING



bln - bardzo luźny	very loose
ln - luźny	loose
szg - średniozagęszczony	moderate dense
zg - zagęszczony	dense
bzg - bardzo zagęszczony	very dense

GRUNTY ORGANICZNE

Or	- grunt organiczny
Gb	- gleba
H	- humus
Nm	- namuł
Nmp	- namuł piaszczysty
Nmg	- namuł gliniasty
T	- torf
Gy	- gytia
Kj	- kreda jeziorna
WK	- węgiel kamienny
WB	- węgiel brunatny

ORGANIC SOILS

- organic soil
- humous soil
- humous
- organic mud
- sandy organic mud
- clayey organic mud
- peat
- gytja
- lake marl
- hard coal
- brown coal; lignite

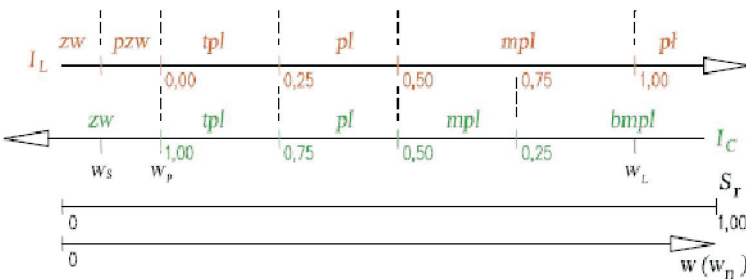
INNE OZNACZENIA

C	- gruz ceglany
B	- gruz betonowy
D	- drewno
K	- kamienie
Zl	- żużel
(+...)	- domieszki
//	- przewarstwienia
/	- pogranicze gruntów
w(w <sub>n</sub> )	- wilgotność naturalna
Sr	- stopień wilgotności
w <sub>s</sub>	- granica skurczu
w <sub>p</sub>	- granica plastyczności
w <sub>L</sub>	- granica płynności
I <sub>p</sub> = w <sub>L</sub> - w <sub>p</sub>	- wskaźnik plastyczności
I <sub>c</sub> = w <sub>L</sub> - w <sub>p</sub> /I <sub>p</sub>	- wskaźnik konsystencji
I <sub>L</sub> = w - w <sub>p</sub> /I <sub>p</sub>	- stopień plastyczności
I <sub>0</sub>	- stopień zagęszczenia

OTHER DENOTATIONS

- crushed brick
- crushed concrete
- wood
- stones
- slag
- admixtures
- interbedding
- soil boundary
- natural moisture content
- degree of saturation
- shrinkage limit
- plastic limit
- liquidity limit
- plasticity index
- consistency index
- liquidity index
- density index

KONSYSTENCJA GRUNTÓW SOIL CONSISTENCY



zw - zwarty	solid
pzw - półzwarty	semi solid
tpl - twardoplastyczny	hard plastic
pl - plastyczny	plastic
mpl - miękkoplastyczny	soft plastic
bmpl - bardzomiękkoplastyczny	very soft plastic
pl - płynny	liquid

GRUNTY NASYPOWE

nB	- nasyp budowlany
nN	- nasyp niekontrolowany
	- grunt antropogeniczny

OTHER DENOTATIONS

- embankment
- man made ground
- made ground

Mg

**Załącznik 5**

<b>Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych</b>												
<b>TEMAT: Przebudowa ulicy Pawłowickiej w zakresie budowy chodnika, Pawłowice, gmina Rokietnica, powiat poznański, województwo wielkopolskie</b>												
Nr warstwy	Rodzaj gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia pierwotnego	Współczynnik filtracji
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej	wtórnej		
-	-	-	$I_D$	$I_L$	$w_n$	$\rho$	$c_u$	$\Phi_u$	$M_0$	$M$	$E_0$	$k$
-	-	-	-	-	%	$\text{g/cm}^3$	kPa	°	MPa	MPa	MPa	m/d
IA	Pd//Ps	-	0,37 a)	-	16,0 c)	1,75 c)	-	29,8 c)	48,4 c)	60,5 c)	36,1 c)	1 ÷ 10 d)
IB	Pd+Ż, Pd//Ps, Pd//Ps+Ż	-	0,54 a)	-	16,0÷24,0 c)	1,75÷1,90 c)	-	30,6 c)	66,7 c)	83,3 c)	49,7 c)	1 ÷ 10 d)
IC	Ps+Ż//Pd	-	0,58 a)	-	14,0 c)	1,85 c)	-	33,5 c)	108,6 c)	120,7 c)	91,5 c)	10 ÷ 25 d)

Wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie:

a) wyników badań polowych   b) wyników badań laboratoryjnych   c) PN-81/B-03020   d) literatury technicznej   e) doświadczeń geotechniki