



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

86/GT/17

## SPIS TREŚCI

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

### Załączniki:

- 1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
- 2 . Karta otworu geotechnicznego
- 3. Objaśnienia znaków i symboli
- 4. Wartości parametrów geotechnicznych

# **1. Wstęp**

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

## **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) 1 małosrednicowy otwór badawczy do głębokości 2,0 m p.p.t., łącznie 2,0 mb;**

- Rozmieszczenie punktu badawczego 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 oporu świdra podczas wiercenia.
- Stopień plastyczności ( $I_L$ ) gruntów spoistych oszacowano makroskopowo na podstawie metody wałeczkania.
- Terenowe prace badawcze wykonano w dniu 12 kwietnia 2018 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 wykonanego otworu przedstawia karta otworu geotechnicznego (zał.2.).
- Objasnienia znaków i symboli geotechnicznych przedstawiono w załączniku nr 3.
- Tabelę charakterystycznych parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw podłoża pokazano w załączniku nr 4.

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

Obszar badań biegnie wzdłuż ulicy Bukowej w m. Walerianowo, w gminie Komorniki, 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 jednego małośrednicowego otworu badawczego, wykonanego do głębokości 2,0 m p.p.t..

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

Holocen stanowi warstwa: nasypów niekontrolowanych (zbudowanych z mieszanki piasków gliniastych, piasków drobnych, glin piaszczystych i lokalnie żuźla) o miąższości 0,85 m.

Poniżej w/w gruntów występują głównie utwory lodowcowe mało i średnio spoiste wykształcone w postaci piasków gliniastych przewarstwionych gliną piaszczystą i piaskiem drobnym, na których stropowo spoczywa warstwa wodnolodowcowych piasków drobnych ze żwirem.

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

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

W trakcie badań podłoża, w kwietniu 2018, w otworze natrafiono na wodę gruntową w formie sączeń w gruntach gliniastych na głębokości 1,5 m p.p.t., tj. na rzędnej wysokościowej 94,80 m n.p.m..

Ze względu na płytko zalegające stropy gruntów spoistych, należy wziąć pod uwagę możliwość pojawienia się wyższego poziomu lustra wody gruntowej, w porze długotrwałych opadów oraz po zimowo-wiosennych roztopach, w formie zawieszanej na w/w gruntach.

### **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 oporu świdra podczas wiercenia. Stopień plastyczności ( $I_L$ ) gruntów spoistych oszacowano na podstawie metody wałeczowania.

Pozostałe cechy fizyko – mechaniczne, zamieszczone w załączniku nr 4, przyjęto wg PN-81/B-03020 na podstawie korelacji z cechą wodącą ( $I_D$  lub  $I_L$ ).

Grunty podłoża, z pominięciem warstwy nasypów niekontrolowanych ujęto w dwie grupy:

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

- Warstwa I - piaski drobne ze żwirem (Pd+Ż), wilgotne, w stanie średnio-zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia ( $I_D = 0,46$ ).

#### **Grupa II – grunty mineralne mało i średnio spoiste – lodowcowe, o symbolu konsolidacji „B”**

- Warstwa IIB - gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem gliniasty i piaskiem drobnym, wilgotne, w stanie twardoplastycznym ( $I_L=0,25$ ).

Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych zestawiono w tabeli (załącznik nr 4). 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 nasypów niekontrolowanych, osadów niespoistych w stanie średnio zagęszczonym ( $I_D = 0,46$ ) oraz gruntów mało i średnio spoistych w stanie plastycznym i twardoplastycznym ( $I_L = 0,25$ ).
- W trakcie badań podłoża, w kwietniu 2018, w otworze natrafiono na wodę gruntową w formie sączeń w gruntach gliniastych na głębokości 1,5 m p.p.t., tj. na rzędnej wysokościowej 94,80 m n.p.m....
- Ze względu na płytko zalegające stropy gruntów spoistych, należy wziąć pod uwagę możliwość pojawienia się wyższego poziomu lustra wody gruntowej, w porze długotrwałych opadów oraz po zimowo-wiosennych roztopach, w formie zawieszanej na w/w gruntach.
- W podłożu wydzielono 2 warstwy geotechniczne, różniące się litologią oraz parametrami wytrzymałościowymi. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych gruntów, tworzących poszczególne warstwy zestawiono w tabeli w załączniku nr 4.
- **Najsłabsze parametry wytrzymałościowe posiada warstwa geotechniczna nr IIB.**
- Podłoże gruntowe w miejscu planowanej budowy chodnika charakteryzuje się **małokorzystnymi 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 4 niniejszego opracowania podano parametry charakterystyczne.

## **7. Zalecenia**

- Podczas projektowania konstrukcji chodnika, należy zachować wymaganą grubość podbudowy i ulepszonego podłoża zgodnie z wymaganiami katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych półsztywnych, tak, aby spełniony został warunek mrozoodporności.
- 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.

Opracował



mgr Piotr Tomaszewski

upr. geol. nr VII-1633

# 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

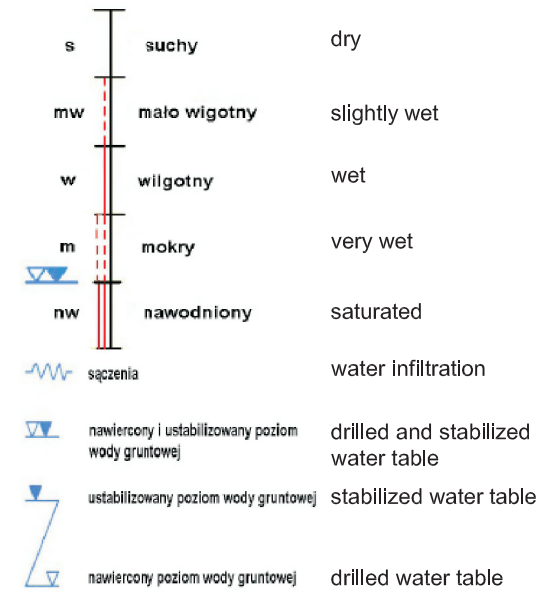
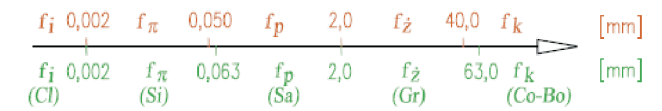
Geotema ul. Szkółkarska 49, 62-002 Suchy Las			Karta otworu geotechnicznego <b>1.</b>							Zał. Nr: 2					
Rejon: ul. Bukowa Miejscowość: Walerianowo Gmina: Komorniki Województwo: wielkopolskie			Objekt: Chodnik Zleceniodawca: SD PROJEKT s.c.				System wiercenia: R cznie								
							Rz dna: 96.90 m n.p.m.								
							Skala 1 : 25		Data wiercenia: 12-04-2018						
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [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
		Holocen				nasyp niekontrolowany, szaro-br zowy	nN(Pg+Pd+Gp)						przec.	b.wys.	G4
		Czwartorzęd	1.0		0.85	piasek drobny ze wierzchem, br zowy	Pd+	I	w	szg	0.46			niewys.	G1
		Plejstocen			1.00	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem gliniastym i piaskiem drobnym, br zowa	Gp  Pg  Pd	IIB	tpl		0.25		zle	b.wys.	G4
	1.50 ~		2.0		1.60	piasek gliniasty przewarstwiony glin piaszczyst i piaskiem drobnym, br zowy	Pg  Gp  Pd								
			2.0		2.00										

**GRUNTY MINERALNE RODZIME**  
 wg PN-B-02480:1986

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

**RESIDUAL MINERALS SOILS**  
 PN-EN ISO 14688:2006

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

**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**

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

**ORGANIC SOILS**

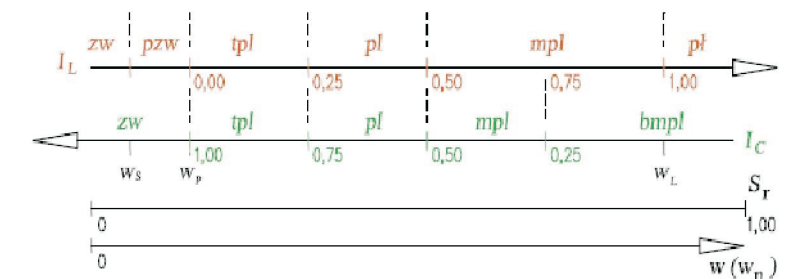
- organic soil
- humous soil
- humous
- organic mud
- sandy organic mud
- clayey organic mud
- peat
- gytija
- lake marl
- hard coal
- brown coal; lignite

**INNE OZNACZENIA**

<b>C</b>	- gruz ceglany
<b>B</b>	- gruz betonowy
<b>D</b>	- drewno
<b>K</b>	- kamienie
<b>Żl</b>	- żużel
(+...)	- domieszki
//	- przewarstwienia
/	- pogranicze gruntów
w(w <sub>n</sub> )	- wilgotność naturalna
S <sub>r</sub>	- stopień wilgotności
w <sub>s</sub>	- granica skurczu
w <sub>p</sub>	- granica plastyczności
w <sub>L</sub>	- granica płynności
$I_p = w_L - w_p$	- wskaźnik plastyczności
$I_c = w_L - w_p / I_p$	- wskaźnik konsystencji
$I_L = w - w_p / I_p$	- stopień plastyczności
$I_D$	- 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	- twaroplastyczny	hard plastic
pl	- plastyczny	plastic
mpl	- miękkoplastyczny	soft plastic
bmpl	- bardzo miękkoplastyczny	very soft plastic
pt	- płynny	liquid

**GRUNTY NASYPOWE**

<b>nB</b>	- nasyp budowlany
<b>nN</b>	- nasyp niekontrolowany
	- grunt antropogeniczny

**OTHER DENOTATIONS**

- embankment
- man made ground
- made ground <b>Mg</b>

**Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych**
**TEMAT: Przebudowa ulicy Bukowej w zakresie budowy chodnika, Walerianowo, gmina Komorniki, powiat poznański, województwo wielkopolskie**

Nr warstwy	Rodzaj gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia pierwotnego	Współczynnik filtracji
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej	wtórnej		
-	-	-	$I_D$	$I_L$	$w_n$	$\rho$	$c_u$	$\Phi_u$	$M_0$	$M$	$E_0$	$k$
-	-	-	-	-	%	$g/cm^3$	kPa	°	MPa	MPa	MPa	m/d
I	Pd+Ż	-	0,46 a)	-	16,0 c)	1,75 c)	-	30,2 c)	57,4 c)	71,9 c)	42,9 c)	1 ÷ 10 d)
IIB	Pg//Gp//Pd, Gp//Pg//Pd	B	-	0,25 a)	16,0 c)	2,10 c)	29,7 c)	17,3 c)	32,8 c)	43,7 c)	24,9 c)	$10^{-3}$ - $10^{-1}$ 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