

Zamawiający:

WK PROJEKT

Krzysztof Wiktorzak

Piotrówka, ul. 1 Maja 4A

47-133 Jemielnica

## Opinia geotechniczna

do projektu budowy chodnika w ciągu drogi powiatowej 1806 O  
Sucha-Kalinów w Szymiszowie, gm. Strzelce Op.,  
woj. opolskie, ul. Ligonja

Opracował



inż. Wojciech Jan Sobkiewicz  
geolog



mgr inż. Małgorzata Wysocka  
geolog uprawn. VII-1867, V-1836

Kategoria geotechniczna obiektu - I

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
2. Położenie i morfologia terenu.....	3
3. Warunki hydrogeologiczne.....	3
4. Geotechniczna charakterystyka podłoża gruntowego.....	4÷5
5. Wnioski i ustalenia .....	5
Analiza granulometryczna .....	6
Karty profilu geologicznego .....	7÷11

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

Załącznik 1	Orientacja z oznaczeniem obszaru badań
Załącznik 2	Plan sytuacyjny terenu z lokalizacją otworów badawczych
Załącznik 3	Przekrój geotechniczny w skali 1:100/1100
Załącznik 4	Objaśnienia symboli geotechnicznych

## 1. WSTĘP

Zadaniem geologicznym niniejszego opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych do projektu budowy chodnika w ciągu drogi powiatowej 1806 O Sucha-Kalinów we wsi Szymiszów, gm. Strzelce Op., woj. opolskie, ul. Ligonja.

Wykonany został następujący zakres prac geologicznych:

- wiercenie pięciu otworów  $\Phi$  90 mm metodą sznekową na sucho do głębokości 3,0 m ppt
- badania laboratoryjne gęstości objętościowej i wilgotności naturalnej 7-miu próbek gruntu oraz jedna próba gruntów niespoistych do analizy granulometrycznej, celem określenia dla badanej warstwy współczynnika filtracji.
- prace kartograficzne i dokumentacyjne.

Lokalizacja otworów badawczych określona została przez Zleceniodawcę opracowania na przedłożonym planie sytuacyjnym terenu oraz przedstawiona w Zał.2 opracowania.

### Normy związane:

PN-EN 1997-1	Eurokod7	Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne
PN-EN 1997-2	Eurokod7	Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego
PN-EN ISO 14688-1:2002		Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów.
PN-B-03020:1981	Grunty budowlane.	Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-02479:1998	Geotechnika.	Dokumentowanie geotechniczne
PN-B-04452:2002	Grunty budowlane.	Badania polowe
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane.	Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane.	Badania laboratoryjne
Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa, i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych		

## 2. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU

Teren przeprowadzonych badań zlokalizowany jest we północnej części wsi Szymiszów, gm. Strzelce Op., przy ul. Ligonja, w ciągu drogi powiatowej 1806 O. Teren projektowanej budowy chodnika lekko opada w kierunku południowym, a rzędna terenu w obrębie otworów wiertniczych waha się w granicach  $+200.05 \div +200.66$  m n.p.m. Na sieć hydrograficzną składa się potok Ponikła (Ponikiew), przepływający w odległości ok. 1200m/SE. Pod względem fizyczno-geograficznym obszar ten znajduje się w obrębie mezoregionu Chełm, będącego najbardziej wysuniętą zachód częścią Wyżyny Śląskiej.

## 3. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W wykonanych otworach badawczych do głębokości 3,0m ppt nie stwierdzono występowania lustra wody gruntowej.

#### 4. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

W podłożu projektowanego chodnika zalegają grunty mineralne niespoiste i spoiste wieku czwartorzędowego, związane genetycznie z akumulacją wodnolodowcową w plejstocenie. Profil podłoża rozpoznany został do głębokości 3,0 m ppt - wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Pakiet I – Grunty organiczne. Wiek osadów – holocen.

Warstwa I – Gleba piaszczysto-żwirowa barwy czarnej. Warstwa przypowierzchniowa o miąższości 0,5-1,0m, średnio 0,8m.

Pakiet II – Grunty mineralne. Wiek osadów – plejstocen.

Warstwa IIa – Piaszki średnioziarniste zaglinione o zabarwieniu od brązowego do beżowego w spągu. Warstwa nieciągła, występująca w otworach P-2, P-3 i P-5, w zakresie głębokości 0,5-1,5m ppt, o miąższości w granicach 0,5-0,7m, średnio 0,6m. Stopień zagęszczenia warstwy określony na podstawie oporu wiercenia wynosi  $I_b=0,400$ . Stan warstwy średniozagęszczony. Ustalona laboratoryjnie gęstość objętościowa warstwy wynosi  $\delta_o=19,20$  kN/m<sup>3</sup>. Wilgotność naturalna średnio wynosi  $W_n=7,1\%$ . Współczynnik filtracji  $k_{10}$ , obliczony z tzw. "amerykańskiego" wzoru USBSC dla warstwy wynosi średnio  $k_{10}=5,8 \times 10^{-3}$  [cm/s], co plasuje tę warstwę (według Zarysu Geotechniki Z.Wituna) dla gruntów średnio- i drobnoziarnistych w zakresie  $10^{-2} < k < 10^{-3}$  cm/s, jako wodoprzepuszczalną na poziomie dobrym do średniego. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych według metody "B" PN-B - 03020:1981

<b>Warstwa IIa</b>	<b>I</b>	<b>0,400</b>	piaski średnie i grube
gęstość objętościowa gruntu	$\delta_o$	20,31	kN/m <sup>3</sup>
kąt tarcia wewnętrznego	$\Phi_u$	29,14	st.
moduł odkształcenia pierw. i wtórnego	$E_o$	34443	kPa
moduł ścisłości pierwotnej	$M_o$	71394	kPa
moduł ścisłości wtórnej	$M$	79327	kPa
współczynniki nośności	$N_d$	16,70	
	$N_b$	6,56	
	$N_c$	28,16	

Warstwa IIb – Gliny piaszczyste barwy brązowej, lokalnie przewarstwione piaskami gliniastymi. Warstwa nieciągła, stwierdzona w otworze P-1 i P-4 strefie głębokości 1,0÷1,6m ppt, o miąższości średnio 0,45m. Stopień plastyczności warstwy, określony w wyniku badań makroskopowych wynosi  $I_L=0,12$ . Stan warstwy twardoplastyczny. Ustalona laboratoryjnie gęstość objętościowa warstwy wynosi  $\delta_o=20,32$  kN/m<sup>3</sup>. Wilgotność naturalna średnio wynosi  $W_n=11,9\%$ . Kategoria konsolidacji „C”. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych według metody "B" PN-B-03020:

<b>Warstwa IIb</b>	<b><math>I_L</math></b>	<b>0,12</b>	Pyły i gliny kat."C"
gęstość objętościowa gruntu	$\delta_o$	20,32	kN/m <sup>3</sup>
kąt tarcia wewnętrznego	$\Phi$	14,47	st.
kohezja	$C_u$	18,82	kPa
moduł odksz. pierw. i wtórnego	$E_o$	22320	kPa
moduł ścisłości pierwotnej	$M_o$	31886	kPa
moduł ścisłości wtórnej	$M$	53154	kPa
współczynniki nośności	$N_d$	3,75	
	$N_b$	0,53	
	$N_c$	10,65	

Warstwa III – Gliny pylaste zwarte barwy jasno beżowej. Warstwa ciągła występująca w strefie głębokości poniżej 1,1m ppt o średniej miąższości rozpoznanej 1,7m; warstwa nie przewiercona do spągu. Stopień plastyczności warstwy, określony w wyniku badań makroskopowych waha się w granicach  $0,06 < I_L < 0,18$ . Stan warstwy twardoplastyczny. Ustalona laboratoryjnie gęstość objętościowa warstwy wynosi  $\delta_o = 18,83 \text{ kN/m}^3$ . Wilgotność naturalna średnio wynosi  $W_n = 24,5\%$ . Kategoria konsolidacji „C”. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych według metody "B" PN-B-03020:

Warstwa III	$I_L$	0,06	0,12	0,18	Gliny kat. "C"
gęstość objętościowa gruntu	$\delta_o$	18,83	18,83	18,83	$\text{kN/m}^3$
kąt tarcia wewnętrznego	$\Phi$	15,34	14,47	13,61	st.
kohezja	$C_u$	22,34	18,82	16,05	kPa
moduł odkształ. pierw. i wtórnego	$E_o$	25926	22320	19384	kPa
moduł ścisłości pierwotnej	$M_o$	37038	31886	27691	kPa
moduł ścisłości wtórnej	$M$	61742	53154	46161	kPa
współczynniki nośności	$N_d$	4,07	3,75	3,46	
	$N_b$	0,63	0,53	0,45	
	$N_c$	11,19	10,65	10,14	

## 5. WNIOSKI I USTALENIA:

1. W obrębie planowanej budowy chodnika w Szymiszowie, gm. Strzelce Op., przy ul. Ligonia występują w podłożu grunty mineralne niespoiste i spoiste wieku czwartorzędowego, związane genetycznie z akumulacją wodno-lodowcową w plejstocenie. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych podłoża podane zostały w tabelach rozdziału 4 niniejszego opracowania (str.4-5).
2. Pod warstwą gleby piaszczystej o średniej miąższości 0,8m, rozpoznano grunty niespoiste w postaci piasków zaglinionych w.IIa w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia na poziomie  $I_b = 0,400$ , sięgające głębokości 1,2-1,5m ppt.
3. Poniżej głębokości 1,0m występują w podłożu gliny piaszczyste w.IIb w stanie twardoplastycznym ( $I_L = 0,120$ ) oraz gliny pylaste zwarte w.III również w stanie twardoplastycznym ( $0,06 < I_L < 0,18$ ).
4. W wykonanych otworach badawczych do głębokości 3,0m ppt nie stwierdzono występowania lustra wody gruntowej.
5. Charakterystyka warunków geotechnicznych podłoża gruntowego pozwala na stwierdzenie prostych warunków gruntowych według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych w pierwszej kategorii geotechnicznej obiektu.

*Sobkiewicz*

**inż. Wojciech Jan Sobkiewicz**  
geolog

*Wysocka*

**mgr inż. Małgorzata Wysocka**  
geolog uprawn. VII-1867, V-1836

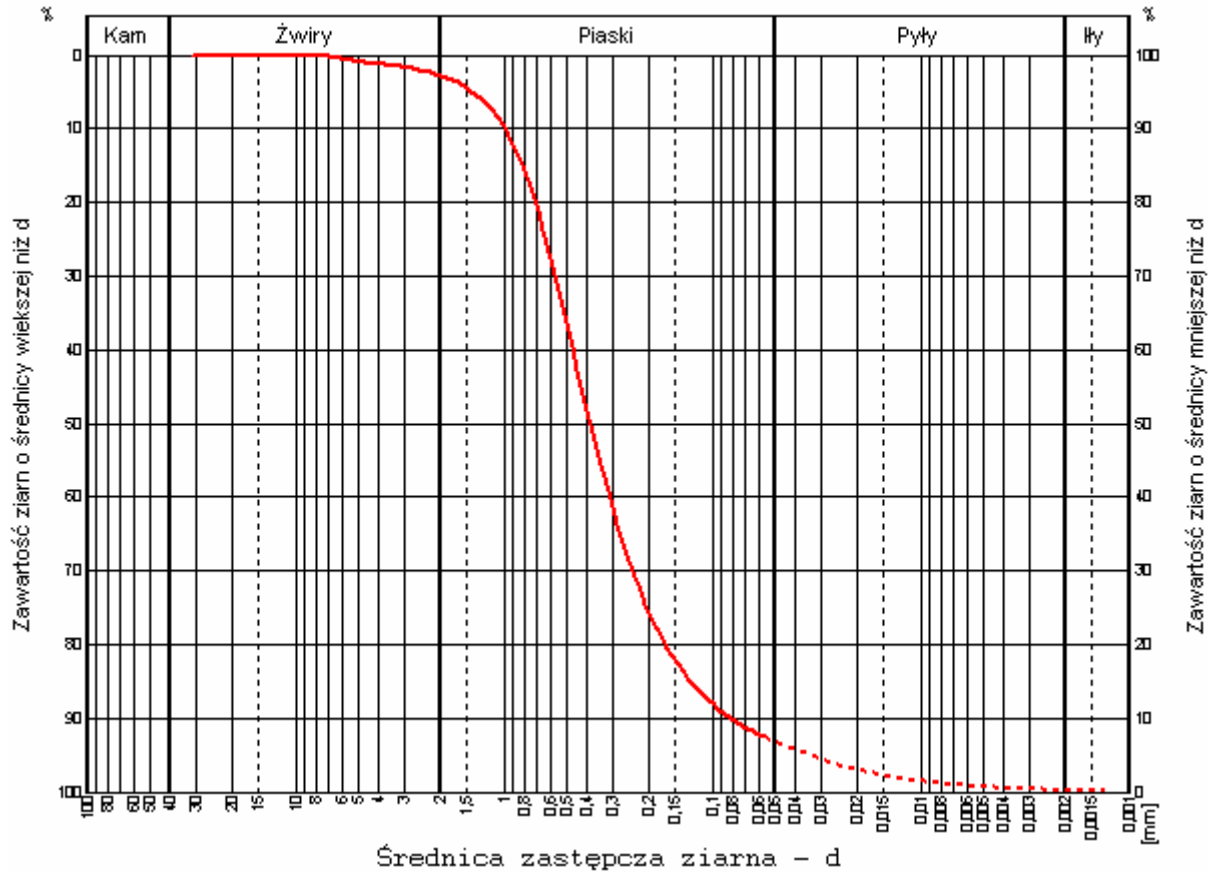
## Analiza granulometryczna według PN-EN-ISO 14688-1:2002

Próbka: P2a SZC

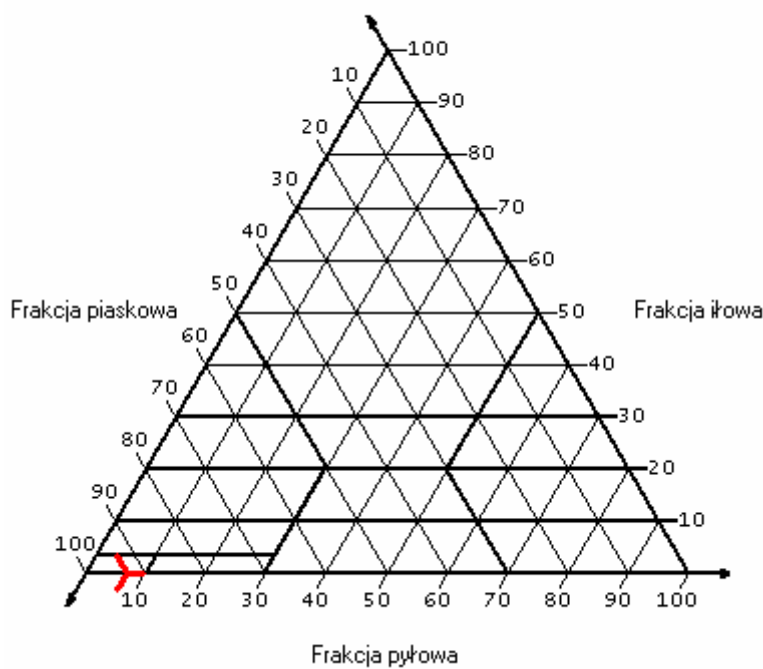
Pochodzenie: Szymiszów, pow. Strzelce Op., ul. Ligonia

Otwór i głębokość: P-2 - 1,0m ppt

Kumulacyjny:



Trojkat Fereta:



Klasyfikacja: **piasek średni**  
(niespoisty)

$d_{10}$  : 0,080734 [mm]

$d_{60}$  : 0,464789 [mm]

C: 1,537952

**U: 5,757066 (Cu)**

Współczynnik filtracji:


**USBSC  $k_{10}$  : 0,005850 [cm/s]**

Numer otworu Rzędna otworu [m npm] Strefa głębokości [m ppt] ▼	▶ P-1	Opis litologiczny 200.41	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przelot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań	Wyniki badań	Wn	Gęstość obj. [kN/m³]
						I <sub>b</sub>	I <sub>L</sub>	[%]	
0,0 - 0,1	w. I	Gleba piaszczysto-żwirowa czarna	-S- (otwór suchy)	0,0-1,0	Gb (Pg,Z) [grsaOr]				
0,1 - 0,2									
0,2 - 0,3									
0,3 - 0,4									
0,4 - 0,5									
0,5 - 0,6									
0,6 - 0,7									
0,7 - 0,8									
0,8 - 0,9									
0,9 - 1,0									
1,0 - 1,1	w.IIb	Gлина piaszczysta z przewarstwieniami piasku gliniastego brunatna		1,0-1,6	Gp//Pg [clSa//saCl]		0,12 /tpl/	12,2	20,45
1,1 - 1,2									
1,2 - 1,3									
1,3 - 1,4									
1,4 - 1,5									
1,5 - 1,6	w.III	Gлина pylasta zwięzła jasno beżowa		1,6-3,0	Gπz [siCl]				
1,6 - 1,7									
1,7 - 1,8									
1,8 - 1,9									
1,9 - 2,0									
2,0 - 2,1									
2,1 - 2,2									
2,2 - 2,3									
2,3 - 2,4									
2,4 - 2,5									
2,5 - 2,6									
2,6 - 2,7									
2,7 - 2,8									
2,8 - 2,9									
2,9 - 3,0									

## Karta profilu geologicznego

**P-2**

do projektu budowy chodnika w ciągu drogi powiatowej 1806 O Sucha-Kalinów w Szymbarku, gm. Szymbark, pow. szymbark, woj. opolskie, ul. Ligonia

Numer otworu Rzędna otworu [m npm] Strefa głębokości [m ppt] ▼	P-2	Opis litologiczny 200.57	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przełot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań  I <sub>b</sub>	Wyniki badań  I <sub>L</sub>	Wn [%]	Gęstość obj. [kN/m³]
0,0 - 0,1	w. I	Gleba piaszczysto-żwirowa czarna	-S- (otwór suchy)	0,0-0,8	Gb (Pg,Z) [grsaOr]				
0,1 - 0,2									
0,2 - 0,3									
0,3 - 0,4									
0,4 - 0,5									
0,5 - 0,6									
0,6 - 0,7									
0,7 - 0,8									
0,8 - 0,9	w.IIa	Piasek gliniasty brunatny do beżowego		0,8-1,5	Pg [clSa]	0,400 /szg/	7,1	19,20	
0,9 - 1,0									
1,0 - 1,1									
1,1 - 1,2									
1,2 - 1,3									
1,3 - 1,4		Gлина пыlasta zwięzła jasno beżowa		1,5-3,0	Gπz [siCl]		0,06 /tpl/	23,6	19,02
1,4 - 1,5									
1,5 - 1,6									
1,6 - 1,7									
1,7 - 1,8									
1,8 - 1,9									
1,9 - 2,0									
2,0 - 2,1									
2,1 - 2,2									
2,2 - 2,3									
2,3 - 2,4									
2,4 - 2,5									
2,5 - 2,6									
2,6 - 2,7									
2,7 - 2,8									
2,8 - 2,9									
2,9 - 3,0									

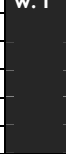




Numer otworu Rzędna otworu [m npm] ▶ Strefa głębokości [m ppt] ▼	P-3	Opis litologiczny 200.30	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przełot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań <b>I<sub>b</sub></b>	Wyniki badań <b>I<sub>L</sub></b>	Wn [%]	Gęstość obj. [kN/m³]
0,0 - 0,1	<b>w. I</b>	Gleba piaszczysta czarna	<b>-S-</b> (otwór suchy)	0,0-0,5	<b>Gb (Pg)</b> [saOr]				
0,1 - 0,2									
0,2 - 0,3									
0,3 - 0,4									
0,4 - 0,5									
0,5 - 0,6	<b>w.IIa</b>	Piasek gliniasty brunatny do beżowego		0,5-1,1	<b>Pg</b> [clSa]	0,400 /szg/			
0,6 - 0,7									
0,7 - 0,8									
0,8 - 0,9									
0,9 - 1,0									
1,0 - 1,1		Głina pylasta zwięzła jasno beżowa		1,1-3,0	<b>G<sub>πz</sub></b> [siCl]	0,06 /tpl/			
1,1 - 1,2									
1,2 - 1,3									
1,3 - 1,4									
1,4 - 1,5									
1,5 - 1,6									
1,6 - 1,7									
1,7 - 1,8									
1,8 - 1,9									
1,9 - 2,0									
2,0 - 2,1									
2,1 - 2,2									
2,2 - 2,3									
2,3 - 2,4									
2,4 - 2,5									
2,5 - 2,6									
2,6 - 2,7									
2,7 - 2,8									
2,8 - 2,9									
2,9 - 3,0									

## Karta profilu geologicznego

**P-4**




do projektu budowy chodnika w ciągu drogi powiatowej 1806 O Sucha-Kalinów w Szymbarku, gm. Szymbark, pow. szymbark, woj. łódzkie, ul. Ligonja

Numer otworu Rzędna otworu [m npm] Strefa głębokości [m ppt] ▼	P-4	Opis litologiczny 200.66	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przełot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań I <sub>b</sub>	Wyniki badań I <sub>L</sub>	Wn [%]	Gęstość obj. [kN/m³]
0,0 - 0,1		Gleba piaszczysto-żwirowa czarna	<b>-S-</b> (otwór suchy)	0,0-1,0	<b>Gb (Pg,Z)</b> <b>[grsaOr]</b>				
0,1 - 0,2									
0,2 - 0,3									
0,3 - 0,4									
0,4 - 0,5									
0,5 - 0,6									
0,6 - 0,7									
0,7 - 0,8									
0,8 - 0,9									
0,9 - 1,0									
1,0 - 1,1		Gлина piaszczysta brunatna		1,0-1,3	<b>Gp</b> <b>[clSa]</b>		0,12 /tpl/	11,6	20,20
1,1 - 1,2									
1,2 - 1,3		Gлина pylasta zwięzła jasno beżowa		1,3-3,0	<b>Gpz</b> <b>[siCl]</b>				
1,3 - 1,4									
1,4 - 1,5									
1,5 - 1,6									
1,6 - 1,7									
1,7 - 1,8									
1,8 - 1,9									
1,9 - 2,0									
2,0 - 2,1									
2,1 - 2,2									
2,2 - 2,3									
2,3 - 2,4									
2,4 - 2,5									
2,5 - 2,6									
2,6 - 2,7									
2,7 - 2,8									
2,8 - 2,9									
2,9 - 3,0									

## Karta profilu geologicznego

**P-5**

do projektu budowy chodnika w ciągu drogi powiatowej 1806 O Sucha-Kalinów w Szymbarku, gm. Strzelce Op., woj. opolskie, ul. Ligonia

Numer otworu Rzędna otworu [m npm] ▶ Strefa głębokości [m ppt] ▼	P-5	Opis litologiczny 200.05	Poziom wody gruntowej [m ppt]	Przełot warstw [m]	Ozn. geotech.	Wyniki badań  I <sub>b</sub>	Wyniki badań  I <sub>L</sub>	Wn [%]	Gęstość obj. [kN/m³]
0,0 - 0,1	 w. I	Gleba piaszczysto-żwirowa czarna		0,0-0,7	<b>Gb (Pg,Z)</b> <b>[grsaOr]</b>				
0,1 - 0,2									
0,2 - 0,3									
0,3 - 0,4									
0,4 - 0,5									
0,5 - 0,6									
0,6 - 0,7									
0,7 - 0,8	 w.IIa	Piasek gliniasty brunatny	<b>-S-</b> (otwór suchy)	0,7-1,2	<b>Pg</b> <b>[clSa]</b>	0,400 /szg/			
0,8 - 0,9									
0,9 - 1,0									
1,0 - 1,1									
1,1 - 1,2									
1,2 - 1,3	 w.III	Gлина pylasta zwięzła jasno beżowa		1,2-3,0	<b>G<sub>πz</sub></b> <b>[siCl]</b>		0,12 /tpl/	23,4	19,63
1,3 - 1,4									
1,4 - 1,5									
1,5 - 1,6									
1,6 - 1,7									
1,7 - 1,8									
1,8 - 1,9									
1,9 - 2,0									
2,0 - 2,1									
2,1 - 2,2									
2,2 - 2,3									
2,3 - 2,4									
2,4 - 2,5									
2,5 - 2,6									
2,6 - 2,7									
2,7 - 2,8									
2,8 - 2,9									
2,9 - 3,0									
							0,06 /tpl/	20,6	19,08