

**GEOTECHNIKA BUDOWLANA Piotr Sosnowski**

Dębinki, ul. Jesionowa 9, 07-230 Zabrodzie

Regon: 5541287118, NIP: 762-120-25-83

**Tel. 606 998 566, mail: [geotechnika.budowlana@wp.pl](mailto:geotechnika.budowlana@wp.pl)**

---

GEOTECHNIKA – SOZOLOGIA – WIERTNICTWO

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

**W celu określenia warunków gruntowo – wodnych,  
parametrów geotechnicznych gruntów występujących w podłożu  
projektowanej budowy drogi gminnej łączącej  
ul. Szkolną z ul. Fabryczną  
w Piasecznie.**

**woj. mazowieckie**

### **INWESTOR:**

Gmina Piaseczno  
Ul. Kościuszki 5,  
05-500 Piaseczno

*Opracował*

.....  
**Piotr Krystyniak**  
*upr. geol. VI-429*

**Warszawa - kwiecień 2019r.**

## **Spis treści**

### **1. Wstęp.**

1.1. Dane ogólne.

1.2. Zakres wykonanych prac.

### **2. Położenie, ukształtowanie i zagospodarowanie terenu**

### **3. Charakterystyka geologiczna i hydrogeologiczna**

3.1. Budowa geologiczna.

3.2. Warunki hydrogeologiczne.

### **4. Właściwości fizyko - mechaniczne gruntów.**

4.1. Metody wyznaczania parametrów geotechnicznych.

4.2. Charakterystyka wydzielen geotechnicznych.

### **5. Podsumowanie i wnioski.**

## **Spis załączników**

1. Mapa dokumentacyjna.....zał. nr 1.
2. Karty otworów geotechnicznych.....zał. nr 2.
3. Przekrój geotechniczny.....zał. nr 3.
4. Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych.....zał. nr 4.
5. Objaśnienia znaków i symboli .....zał. nr 5.

## **1. Wstęp.**

### **1.1. Dane ogólne.**

Opracowanie sporządzono na zlecenie: Krzysztof Stępień, Pracownia Projektowa Traffic, Pl. A. Rembowskiego 9/8, 02-915 Warszawa. Inwestorem jest Gmina Piaseczno, ul. Kościuszki 5, 05-500 Piaseczno. Prace geotechniczne i związane z nim opracowanie wykonano w zakresie uzgodnionym ze Zleceniodawcą.

Niniejsze opracowanie – Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego – dotyczy określenia warunków gruntowo – wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów występujących w podłożu projektowanej budowy drogi gminnej łączącej ul. Szkolną z ul. Fabryczną w Piasecznie, województwo mazowieckie.

Wykonawcą prac badawczych i „Opinii...” jest „Geotechnika Budowlana Piotr Sosnowski Dębinki, ul. Jesionowa 9, 07-230 Zabrodzie.

Niniejsza opinia została sporządzona zgodnie z Ustawą z dnia 9 czerwca 2011 Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2015 poz. 196) i na podstawie Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.).

### **1.2. Zakres wykonanych prac.**

Prace polowe zostały wykonane w kwietniu 2019 r. Na dokumentowanym terenie, wykonano 3 otwory do głębokości 3,0 m p.p.t o łącznym metrażu 9,0 mb.

W trakcie wykonywania wierceń prowadzono systematyczne badania makroskopowe wszystkich warstw i dających się wyróżnić przewarstwień gruntu oraz pomiary i obserwacje zwierciadła wody gruntowej.

Lokalizacja i ilość wykonanych otworów badawczych, ustalona została ze Zleceniodawcą i pokazana na mapie dokumentacyjnej (zał. nr 1).

Wyniki przeprowadzonych prac polowych przedstawiono w formie kart otworów geotechnicznych i karty otworu rdzeniowego (zał. nr 2), przekroju geotechnicznego (zał. nr 3).

## **2. Położenie, ukształtowanie i zagospodarowanie terenu.**

Teren badań znajduje się w miejscowości Piaseczno między ul. Szkolną i ul. Fabryczną, na dz. ew. nr 87 (zał. nr 1 - mapa dokumentacyjna). Rzędne wysokościowe wynoszą od 109,40 do 109,57 m n.p.m. Teren wzdłuż projektowanej ulicy służy jako droga wewnętrzna. Położenie dokumentowanego terenu oraz rozmieszczenie wykonanych otworów pokazano na mapie dokumentacyjnej – zał. nr 1.

## **3. Charakterystyka geologiczna i hydrogeologiczna.**

### **3.1. Budowa geologiczna.**

Wykonanymi otworami penetracyjnymi do głębokości 3,0 m p.p.t. stwierdzono, że na dokumentowanym terenie pod konstrukcją nawierzchni i warstwą nasypów niekontrolowanych lub budowlanych występują grunty niespoiste w postaci piasków średnich oraz grunty spoiste w postaci glin piaszczystych.

### **3.2. Warunki hydrogeologiczne.**

Na badanym terenie do głębokości wykonanych otworów badawczych w otworach nie stwierdzono występowania swobodnego zwierciadła wód gruntowych.

Na skutek długotrwałych opadów bądź ich braku oraz w okresie wiosennych roztopów istnieje możliwość wahań się poziomu wód podziemnych. Obecny stan należy zaliczyć do stanów niskich.

## **4. Właściwości fizyko – mechaniczne gruntów.**

### **4.1. Metody wyznaczania parametrów geotechnicznych.**

Występujące w profilu geologicznym grunty podzielono na warstwy geotechniczne przyjmując jako kryterium podziału genezę, wykształcenie litologiczne oraz cechy fizyczno – mechaniczne. Za cechę wiodącą gruntów sypkich przyjęto stopień zagęszczenia  $I_D$ , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności  $I_L$ . Parametry te ustalono metodą A na podstawie wyników przeprowadzonych badań polowych sondą dynamiczną DPL – grunty sypkie, oraz na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym i ścinarką obrotową – grunty spoiste.

---

GEOTECHNIKA – SOZOLOGIA – WIERTNICTWO

Pozostałe parametry gruntów, tj. wilgotność naturalną  $w_n$ , gęstość objętościową  $\rho_o$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\phi^{(n)}$ , spójność gruntu  $c_u^{(n)}$ , edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej  $M_o^{(n)}$ , moduł pierwotnego odkształcenia gruntu  $E_o^{(n)}$ , ustalono metodą B zgodną z normą PN-81/B-03020 na podstawie zależności korelacyjnych z parametrami wytrzymałościowymi wyznaczonymi metodą A.

## 4.2. Charakterystyka wydzieleń geotechnicznych.

Na podstawie robót i badań terenowych, grunty budujące podłoże budowlane na dokumentowanym terenie, do głębokości wierceń podzielono na:

- warstwę nasypów niekontrolowanych i budowlanych,
- 4 warstwy geotechniczne w obrębie gruntów rodzimych, mineralnych, nieskalistych.

### Grunty spoiste

**WARSTWA Ia** - to plejstocieńskie, morenowe gliny piaszczyste, twardoplastyczne, o charakterystycznej wartości normowej stopnia plastyczności  $I_L = 0.40$ . Symbol geologicznej konsolidacji „B”. Zaliczono je do utworów wysadzinowych (grupa „C” wg.Z.Wiłuna-„Zarys Geotechniki”) oraz rozmakających po dodatkowym nawilgoceniu.

**WARSTWA Ib** - to plejstocieńskie, morenowe gliny piaszczyste, plastyczne, o charakterystycznej wartości normowej stopnia plastyczności  $I_L = 0.30$ . Symbol geologicznej konsolidacji „B”. Zaliczono je do utworów wysadzinowych (grupa „C” wg.Z.Wiłuna-„Zarys Geotechniki”) oraz rozmakających po dodatkowym nawilgoceniu.

**WARSTWA Ic** - to plejstocieńskie, morenowe gliny piaszczyste, plastyczne, o charakterystycznej wartości normowej stopnia plastyczności  $I_L = 0.35$ . Symbol geologicznej konsolidacji „B”. Zaliczono je do utworów wysadzinowych (grupa „C” wg.Z.Wiłuna-„Zarys Geotechniki”) oraz rozmakających po dodatkowym nawilgoceniu.

### Grunty niespoiste

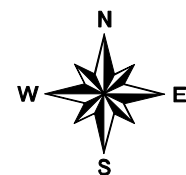
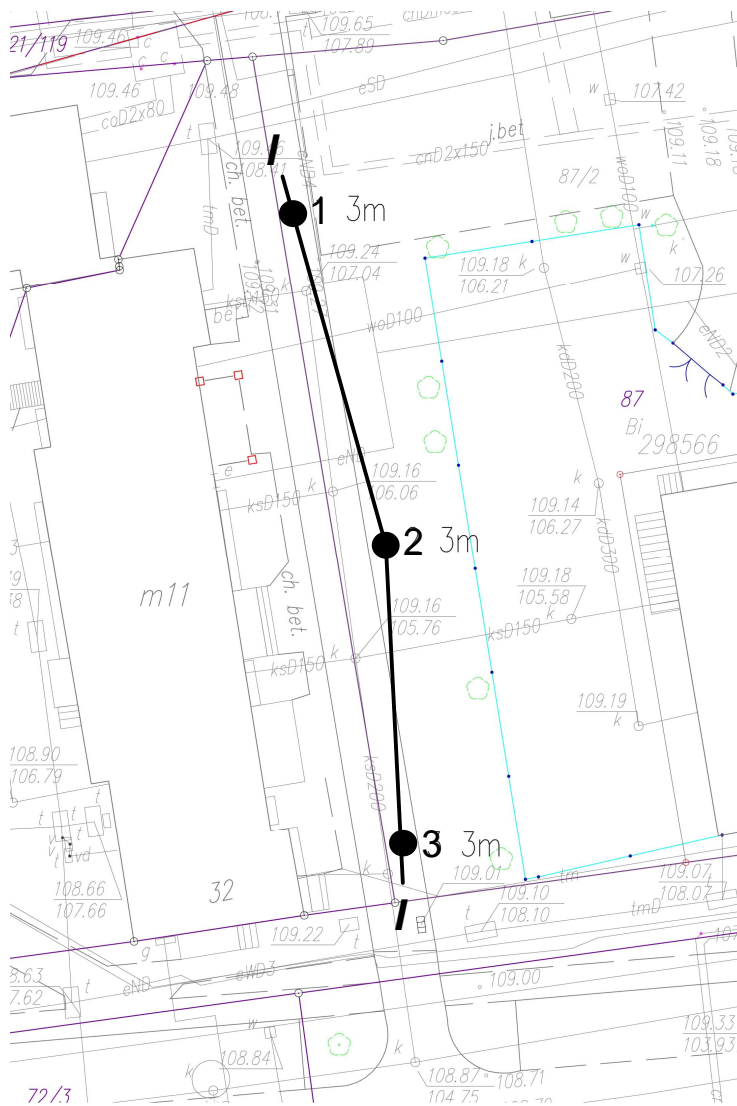
**WARSTWA II** – to plejstocieńskie, wodnolodowcowe piaski średnie, wilgotne, średnio zagęszczone o charakterystycznej wartości normowej stopnia zagęszczenia  $I_D = 0.50$ .

Grupa nośności podłoża gruntowego została podana na kartach otworów geotechnicznych.

Zestawienie dokonanego podziału wraz z geotechnicznymi parametrami charakterystycznymi zostało podane w tabeli (zał. nr 4).

## **5. Podsumowanie i wnioski.**

- 5.1. Podłoże gruntowe poniżej warstwy nasypów niekontrolowanych i budowlanych tworzą grunty mineralne rodzime. Są to grunty spoiste warstw Ia, Ib, Ic oraz niespoiste warstwy II.
- 5.2. Obliczenia statyczne bezpośredniego posadowienia należy wykonać wg zaleceń normy **PN - 81/B-03020** przyjmując parametry geotechniczne podane w zał. 4.
- 5.3. Na podstawie kryteriów w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. - Dz. U. z 27.04.2012 r. Poz. 463.) obiekt zaliczony jest do II kategorii geotechnicznej. Podłoże gruntowe charakteryzuje się prostymi warunkami geologicznymi.
- 5.4. Na badanym terenie do głębokości wykonanych otworów badawczych w otworach nie stwierdzono występowania swobodnego zwierciadła wód gruntowych.
- 5.5. Na skutek długotrwałych opadów bądź ich braku oraz w okresie wiosennych roztopów istnieje możliwość wahań się poziomu wód podziemnych. Obecny stan należy zaliczyć do stanów niskich.
- 5.6. Głębokość strefy przemarzania w tym rejonie wynosi 1m p.p.t.
- 5.7. Nasypy niekontrolowane i budowlane częściowo zbudowane są z gruntów spoistych: wysadzinowych i rozmakających po dodatkowym nawilgoceniu.
- 5.8. Prace ziemne i budowlane należy wykonywać stosując się do zaleceń norm **PN - 81/B-03020** i **PN - B-02480**.
- 5.9. Sugeruje się by odbiory wykopów były prowadzone przez uprawnionego geologa.



OBJAŚNIENIA	
1 ●	- Miejsce i numer otworu
I /	- linia i numer przekroju

GEOTECHNIKA BUDOWLANA PIOTR SOSNOWSKI			
Temat:	Budowa ulicy między ul. Szkolną i ul. Fabryczną w Piasecznie		
Rodzaj dokumentacji:	OG i DBPG		
Treść:	Mapa Dokumentacyjna	Skala: 1:500	
Opracowali:	Podpiszy:	Data:	
Piotr Krystyniak	upr. geol. VI - 0429		kwiecień 2019

GEOTECHNIKA BUDOWLANA PIOTR SOSNOWSKI			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1					Zał.nr: 2.1					
Rejon: ul. Szkolna-Fabryczna Miejscowość: Piaseczno								Rzędna: 109.40 m n.p.m.					
								Skala 1 : 50					
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	ID lub is nasypy	IL	Stan gruntu	warstwa geotechniczna	grupa nośności podłoża
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						konstrukcja drogi	-						
		Nasyp			0.20	nasyp budowlany(glina piaszczysta)	nB(Gp)			0.40			
		Nasyp			0.60	glina piaszczysta brązowa	Gp	w		0.30	pl	lb	G4
				1.0									
		Czwartorzęd			2.20	glina piaszczysta brązowa					0.20	tpl	la
		Plejstocen			3.00								



**Karta odwiertu rdzeniowego**  
w istniejącej nawierzchni drogowej

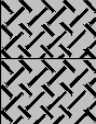




**Piaseczno, ul. Fabryczna**

Pkt. 1

Data: 16.04.2019

Nr warstwy	Głębokość m ppt	Grubość cm	Suma warstw bitumicznych cm	Rodzaj warstwy	Opis
1	0,0 – 0,04	4,0	4,0	ścieralna	beton asfaltowy mieszanka grysowa
2	0,04 – 0,10	6,0		podbudowa	beton
3	0,10 – 0,21	11,0		podbudowa	beton
4	>0,21			podłoże	nasyp



GEOTECHNIKA BUDOWLANA PIOTR SOSNOWSKI			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 2					Zał.nr: 2.2							
Rejon: ul. Szkolna-Fabryczna Miejscowość: Piaseczno								Rzędna: 109.57 m n.p.m.							
								Skala 1 : 50							
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	ID lub is nasypy	IL	Stan gruntu	warstwa geotechniczna	grupa nośności podłoża		
			[m]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
		Nasypy Nasyp			0.40	nasyp niekontrolowany brunatny(glina piaszczysta)	nN(Gp)	w	0.91	0.20	tpl		G4		
						nasyp niekontrolowany brunatno-szary(piasek drobny)	nN(Pd)				szg			G1	
		Czwartorzęd Pleistocen	1.0		0.90	glina piaszczysta brązowa	Gp	w		0.20	tpl	la	G4		
			2.0		1.40	glina piaszczysta brązowa					0.35	pl	lc		
			3.0		2.70	glina piaszczysta brązowa					0.20	tpl	la		
					3.00										

**Karta odwiertu rdzeniowego**  
w istniejącej nawierzchni drogowej

**Piaseczno, ul. Fabryczna**

Pkt. 3

Data: 16.04.2019

Nr warstwy	Głębokość m ppt	Grubość cm	Suma warstw bitumicznych cm	Rodzaj warstwy	Opis
1	0,0 – 0,03	3,5	3,5	ścieralna	beton asfaltowy mieszanka grysowa
2	0,03 – 0,18	15,0		podbudowa	beton
3	>0,18			podłoże	nasyp



GEOTECHNIKA BUDOWLANA PIOTR SOSNOWSKI			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 3					Zał.nr: 2.3						
Rejon: ul. Szkolna-Fabryczna Miejscowość: Piaseczno								Rzędna: 109.51 m n.p.m.						
								Skala 1 : 50						
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	ID lub is nasypy	IL	Stan gruntu	warstwa geotechniczna	grupa nośności podłoża	
			[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Nasypy Nasyp				konstrukcja nawierzchni	-							
						0.25	nasyp budowlany szary(piasek średni)	nB(Ps)				szg		G1
					0.40	nasyp niekontrolowany brązowy(glina piaszczysta na pograniczu piasku gliniastego)							G1	
		Czwartorzęd Pleistocen			1.0		nN(Gp//Pg)		w	0.40	pl		G4	
					1.80	piasek średni brązowy	Ps			0.50	szg	II		G1
					2.10	glina piaszczysta brązowa				0.35	pl	Ic		
					2.50	glina piaszczysta brązowa	Gp			0.20	tpl	Ia		
					3.30									

**Karta odwiertu rdzeniowego**  
w istniejącej nawierzchni drogowej

**Piaseczno, ul. Fabryczna**

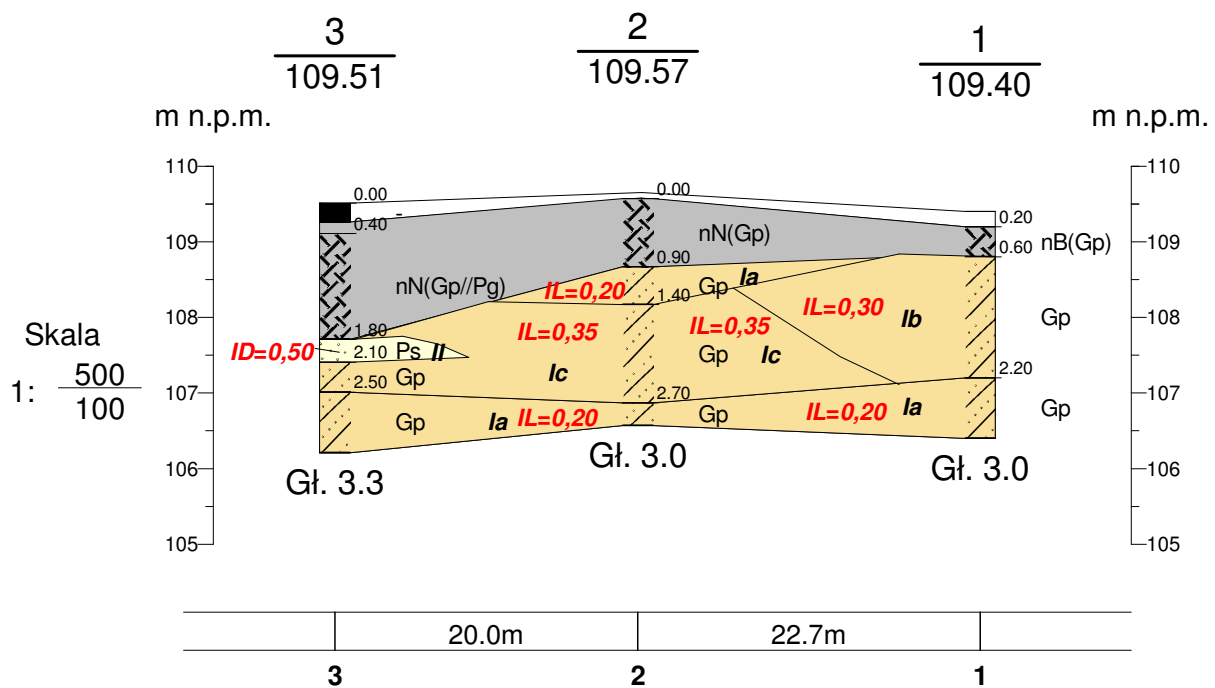
Pkt. 3

Data: 16.04.2019

Nr warstwy	Głębokość m ppt	Grubość cm	Suma warstw bitumicznych cm	Rodzaj warstwy	Opis
1	0,0 – 0,03	3,5	3,5	ścieralna	beton asfaltowy mieszanka grysowa
2	0,03 – 0,18	15,0		podbudowa	beton
3	>0,18			podłoże	nasyp







<b>GEOTECHNIKA BUDOWLANA</b> <b>PIOTR SOSNOWSKI</b>				Zał.nr <b>3</b>	
	Data	Nazwisko	Podpis	<b>Przekrój geotechniczny I-I</b>	Skala
Opracował	04.2019	P.Krystyniak			1: $\frac{500}{100}$
Weryfikował	04.2019	P.Krystyniak			

Geotechnika Budowlana Piotr Sosnowski		LEGENDA DO PRZEKROJÓW ORAZ PARAMETRY GEOTECHNICZNE GRUNTÓW															
OBIEKT:		Piaseczno, budowa drogi między ul. Szkolną i ul. Fabryczną w Piasecznie							Opracował: Piotr Krystyniak - upr. geol. VI - 0429								
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		Parametry geotechniczne - wg PN-81/B-03020 i PN-83/B-02480															
		wartość charakterystyczna		$X^{(n)}$		* Wartość określona na podstawie badań laboratoryjnych i polowych				grunty wilgotne / grunty nawodnione							
		współczynnik materiałowy		$\gamma_m$													
		wartość obliczeniowa		$X^{(r)}$													
Profil stratygraficzno-litologiczno-genetyczny		Opis litologiczno-genetyczny		Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł ogólnego odkształcenia		
							Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej	wtórnej	pierwotnego	wtórnego	
							$I_D$	$I_L$									$W_N$ (%)
CZWARTORZĘD	holocen		nasypy	utwory antropogeniczne	-	nN	Utwory słabonośne, parametrów nie określano										
	plejstocen	$gQ_p$	gliny	utwory morenowe	<b>la</b>	Gp	B	-	*0,20 1,10 -	12,00 1,10 -	2,20 0,90 1,98	32,00 0,90 28,80	18,24 0,90 16,42	37 000	49 300	27 500	36 700
		$gQ_p$			<b>lb</b>	Gp	B	-	*0,30 1,10 -	21,00 1,10 -	2,05 0,90 1,84	28,00 0,90 25,20	16,40 0,90 14,76	29 300	39 000	22 200	29 600
		$gQ_p$			<b>lc</b>	Gp	B	-	*0,35 1,10 -	21,0 1,10 -	2,05 0,90 1,84	26,35 0,90 23,72	15,47 0,90 13,92	26 200	35 000	19 900	26 600
	$fgQ_p$	piaski	utwory wodnolodowcowe	<b>II</b>	Ps	-	*0,50 0,90 -	14,0/22,0 1,10 -	1,85/2,0 0,90 1,66/1,8	-	33,00 0,90 29,70	94 700	105 200	79 900	88 800		

## OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

### SYMBOLE GEOTECHNICZNE GRUNTÓW WG. NORMY PN-86/B-02480

#### GRUNTY NASYPOWE

- nN** nasyp niebudowlany  
**nB** nasyp budowlany

#### GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

- H** grunt próchniczny  $2\% < I_{om} < 5\%$   
**Nm** namuł  $5\% < I_{om} < 30\%$   
**T** torf  $I_{om} > 30\%$

#### GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

- |                      |                           |                        |
|----------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>KO</b>            | otoczaki                  |                        |
| <b>Ż</b>             | zwir                      |                        |
| <b>Żg</b>            | zwir gliniasty            | <b>gruboziarniste</b>  |
| <b>Po</b>            | pospółka                  |                        |
| <b>Pog</b>           | pospółka gliniasta        | _____                  |
| <b>Pr</b>            | piasek gruby              |                        |
| <b>Ps</b>            | piasek średni             | <b>drobnoziarniste</b> |
| <b>Pd</b>            | piasek drobny             | <b>niespoiste</b>      |
| <b>P<sub>π</sub></b> | piasek pylasty            | _____                  |
| <b>Pg</b>            | piasek gliniasty          |                        |
| <b>Πp</b>            | pył piaszczysty           | <b>drobnoziarniste</b> |
| <b>Π</b>             | pył                       |                        |
| <b>Gp</b>            | glina piaszczysta         |                        |
| <b>G</b>             | glina                     |                        |
| <b>G<sub>π</sub></b> | glina pylasta             |                        |
| <b>Gpz</b>           | glina piaszczysta zwięzła | <b>spoiste</b>         |
| <b>Gz</b>            | glina zwięzła             |                        |
| <b>Gπz</b>           | glina pylasta zwięzła     |                        |
| <b>Ip</b>            | ił piaszczysty            |                        |
| <b>I</b>             | ił                        |                        |
| <b>I<sub>π</sub></b> | ił pylasty                |                        |

#### INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMA

- Kr** kreda  
**Gy** gytia  
**Łbi** lupek bitumiczny  
**C** fragmenty cegieł  
**Tl** tłuczeń  
**A** asfalt  
**Gr** gruz  
**Gb** gleba

### ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE

- domieszki **OPISU GRUNTU**  
+ przewarstwienia  
// w nawiasie określenia uzupełniające, dotyczące  
( ) składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych.

**1**  
**77,70**

numer wiercenia  
rzędna wiercenia w m m.p.m.

#### OZNACZENIA WODY W WIERCENIU

**∇∇**  
**2.2**

poziom zwierciadła wód gruntowych,  
nawiercony i ustabilizowany - głębokość w m p.p.t.

#### OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

DPL  
|  
|


rodzaj sondowania i strefa przebadana  
sondą DPL

#### OZNACZENIA STANU GRUNTU

$t_v = 0,65$  stopień zagęszczenia  
 $t_r = 0,35$  stopień plastyczności

#### INNE OZNACZENIA

**II** numer warstwy geotechnicznej,

 podstawowe granice  
litologiczno - stratygraficzne