

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

z badań podłoża gruntowego dla projektu drogi gminnej  
w miejscowości **BRZEZIA**  
gm. Sanniki

Opracował:

mgr Z. Sadowski  
upr. geolog. nr 070538

## 1. Wstęp

Niniejszą opinię wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych ( Dz. U., z 2012 r., poz. 463 ).

Zlecniodawcą badań geotechnicznych jest Biuro Rozwoju i Realizacji Projektów Budowlanych „**HOL - BUD**” Sp. z o. o. 09 – 500 Gostynin, ul. Płocka 44a.

Celem opinii jest ustalenie warunków gruntowo – wodnych w podłożu projektowanej drogi o długości ca 1,5km.

Projektowana trasa w znacznej części pokrywa się z istniejącą drogą polną o nawierzchni kamienisto – żwirowej. Na odcinkach pomiędzy otworami nr 6 i nr 9 oraz nr 13 i nr 17 nowa droga przebiega przez pola będące aktualnie nieużytkami.

Od Zlecniodawcy otrzymaliśmy mapę sytuacyjno – wysokościową z zaznaczonymi miejscami wierceń. Wiercenia o głębokości 3,0m rozmieszczone są w odległości co 100m. Prace wiertnicze odbyły się w dniu 9 października 2012 roku.

Z wytypowanych otworów pobrano do badań próbki gruntów o naturalnej wilgotności i naturalnym uziarnieniu. Badania te wykonano we własnym laboratorium gruntoznawczym.

## 2. Geotechniczna charakterystyka podłoża

Na początku i końcu nowej drogi oraz w otworze nr 10 nasypy niebudowlane mają miąższość 0,8 – 1,3m. Na pozostałej trasie nasypy niebudowlane lub gleba mają miąższość 0,3 – 0,6m. W 90% nasypy te składają się z humusu ( gleby ), a tylko w otworach nr nr 1, 2 i 3 powierzchnia starej drogi jest kamienisto – żwirowa.

Podłożem nawierzchni są grunty o różnej genezie. W większości są to plejstoceńskie gliny morenowe grupy B ( grunty polodowcowe ), a rzadziej holocieńskie piaski rzeczne oraz mułki i namuły rzeczno – zastoiskowe.

Grunty morenowe, reprezentowane przez twardestyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste, stwierdzono w otworach nr nr 1, 2, 4, 7, 8 i 11 – 17. Badania laboratoryjne ustaliły uogólniony stopień plastyczności na  $I_L = 0.15$  ( warstwa IV ).

Lokalnie, w rejonie otworów nr nr 7, 13, 15 i 16 wśród glin pojawiają się soczewki piasków wodnolodowcowych o miąższości od 0,4m do ponad 2,0m. Piaski te wykształcone są jako piaski drobne w stanie średniozagęszczonym o przyjętym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0.60$  ( warstwa V ).

Piaski rzeczne stwierdzone w otworach nr nr 3, 4, 5 i 6 leżą pod cienką warstwą nasypu. Mają one miąższość 1,1 – 1,4m i reprezentowane są przez piaski drobne w stanie średniozagęszczonym. Sondowanie sondą lekką DPL przy otworze nr 4 wykazało, że stopień zagęszczenia  $I_p = 0.50$ . Opisywane piaski ujęto w warstwę geotechniczną I.

Pod piaskami rzecznyymi, a jedynie w otworach nr 9 i nr 10 pod glebą lub nasypem, zalega facja rzeczno – zastoiskowa, reprezentowana przez gliny pylaste, pyły, pyły z przewarstwieniami namułów gliniastych oraz przez namuły gliniaste. Grunty te zaliczane są do genetycznej grupy C – inne grunty spoiste nieskonsolidowane. Pyły ujęte w warstwę IIIa i namuły gliniaste ( warstwa II ) znajdują się w stanie plastycznym o stopniu plastyczności  $I_L = 0.40$ . Gliny pylaste są w stanie twaroplastycznym o stopniu plastyczności  $I_L = 0.20$  ( warstwa IIIb ).

### **3. Warunki wodne**

Wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stwierdzono w wierceniach: nr nr 3, 5, 6, 7, 15 i 16 na głębokości 1,4 – 1,7m poniżej powierzchni terenu. Zbiornikami wody są piaski drobne leżące na glinach lub pyłach oraz soczewki piaszczyste pojawiające się wśród glin. W pozostałych otworach w dniu 9 października b.r. wody gruntowej nie stwierdzono.

Wody powierzchniowe w postaci stawów usytuowanych blisko projektowanej drogi znajdują się w pobliżu otworów nr nr 10, 12 i 13. Liczne rowy znajdujące się w początkowej i środkowej części trasy są aktualnie suche.

Podczas prac wiertniczych przeprowadzono z mieszkańcami liczne rozmowy dotyczące wahań wody w rowach i studniach. Okazuje się, że w okresie wiosennych roztopów oraz długotrwałych deszczy rowy wypełniają się wodą, a nawet w rejonie posesji nr 67 woda podtapia łąkę. W okresach mokrych woda w studniach podnosi się o ca 0,5m w stosunku do stanu dzisiejszego.

Występowanie przy powierzchni terenu gruntów nieprzepuszczalnych – glin i pyłów – powoduje, że po ulewach w niżej położonych zagłębieniach tworzą się kałuże.

Przytoczone dane informują o fakcie podnoszenia się lustra wody gruntowej o około 0,5m oraz o możliwości pojawiania się wody w otworach obecnie suchych.

### **4. Wnioski**

**4.1.** W podłożu nawierzchni nowej drogi występują grunty bardzo zróżnicowane, a mianowicie: gliny, piaski, mułki i namuły.

- 4.2.** W 12 wierceniach bezpośrednim podłożem drogi są piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny pylaste. Są to grunty nośne, ale równocześnie wysadzinowe, co oznacza że ich obecność w bezpośrednim podłożu nawierzchni będzie przy mrozach powodować pęknięcia i wybrzuszenia. Gliny muszą być częściowo wymienione na zagęszczone podsypki piaszczyste lub żwirowe. Grubość wymiany zależy będzie od przewidywanych nacisków na jezdnię.
- 4.3.** W rejonie otworów nr nr 3, 5 i 6 na głębokości 1,5m poniżej powierzchni terenu pojawiły się grunty słabe – plastyczne pyły i namuły. Korzystne jest, że powyżej tych słabych pyłów zalega niemal jednometrowa warstwa nośnych piasków drobnych. Warstwa ta po dogęszczeniu może być podłożem nawierzchni przy założeniu, że nie będą tu jeździły samochody ciężarowe.
- 4.4.** W rejonie otworów nr 9 i nr 10 konieczna będzie częściowa wymiana na piasek wysadzinowych glin pylastych.
- 4.5.** Rowy odwadniające, przecinające zachodnią i środkową część trasy, są w większości zarośnięte, a nawet zupełnie niewidoczne. Budowa nowej drogi wymagać będzie udrożnienia rowów istniejących oraz budowę nowych, które zabezpieczą konstrukcję drogi przed podtapianiem.

Opracował: mgr Z. Sadowski

woj. : mazowieckie  
pow. : gostyniński  
jednostka : sanniki-140404\_2  
ewidencyjna :  
obręb : Brzezia-0003

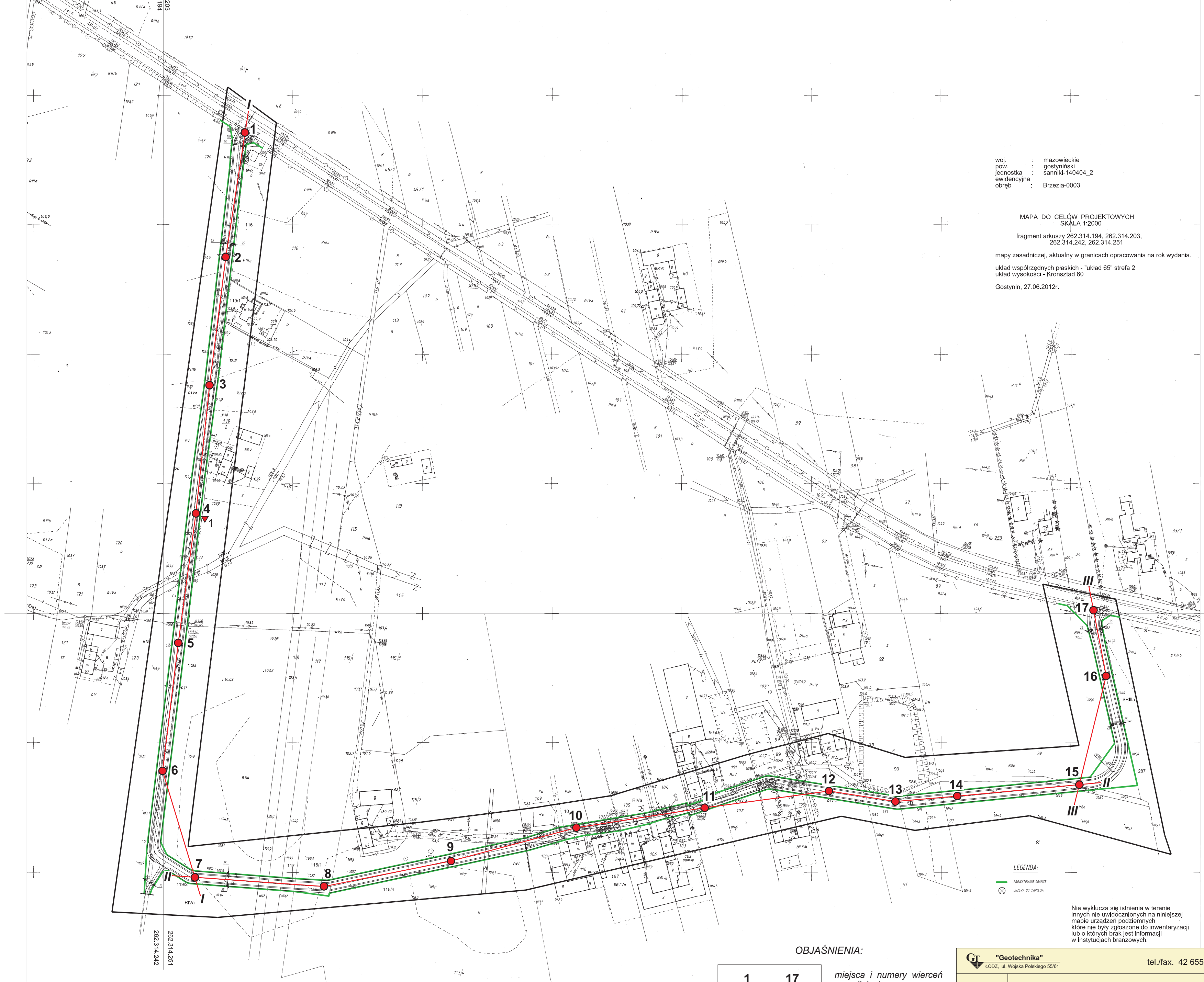
MAPA DO CEŁÓW PROJEKTOWYCH  
SKALA 1:2000

fragment arkuszy 262.314.194, 262.314.203,  
262.314.242, 262.314.251

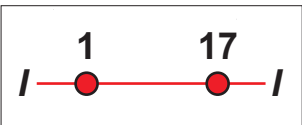
mapy zasadniczej, aktualny w granicach opracowania na rok wydania.

układ współrzędnych płaskich - "układ 65" strefa 2  
układ wysokości - Kronsztad 60

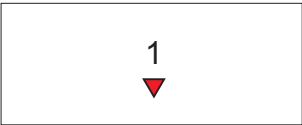
Gostynin, 27.06.2012r.



OBJAŚNIENIA:



miejsca i numery wierceń  
oraz linia i numer  
przekroju geotechnicznego



miejsce i numer  
sondowania dynamicznego  
sondą lekką DPL

LEGENDA:



Nie wyklucza się istnienia w terenie  
innych nie uwidoczniionych na niniejszej  
mapie urządzeń podziemnych  
które nie były zgłoszone do inwentaryzacji  
lub o których brak jest informacji  
w instytucjach branżowych.



"Geotechnika"  
ŁÓDŹ, ul. Wojaka Polskiego 55/61

tel./fax. 42 655 67 72

Temat:

**BRZEZIA, gm. Sanniki -**

**- droga gminna**

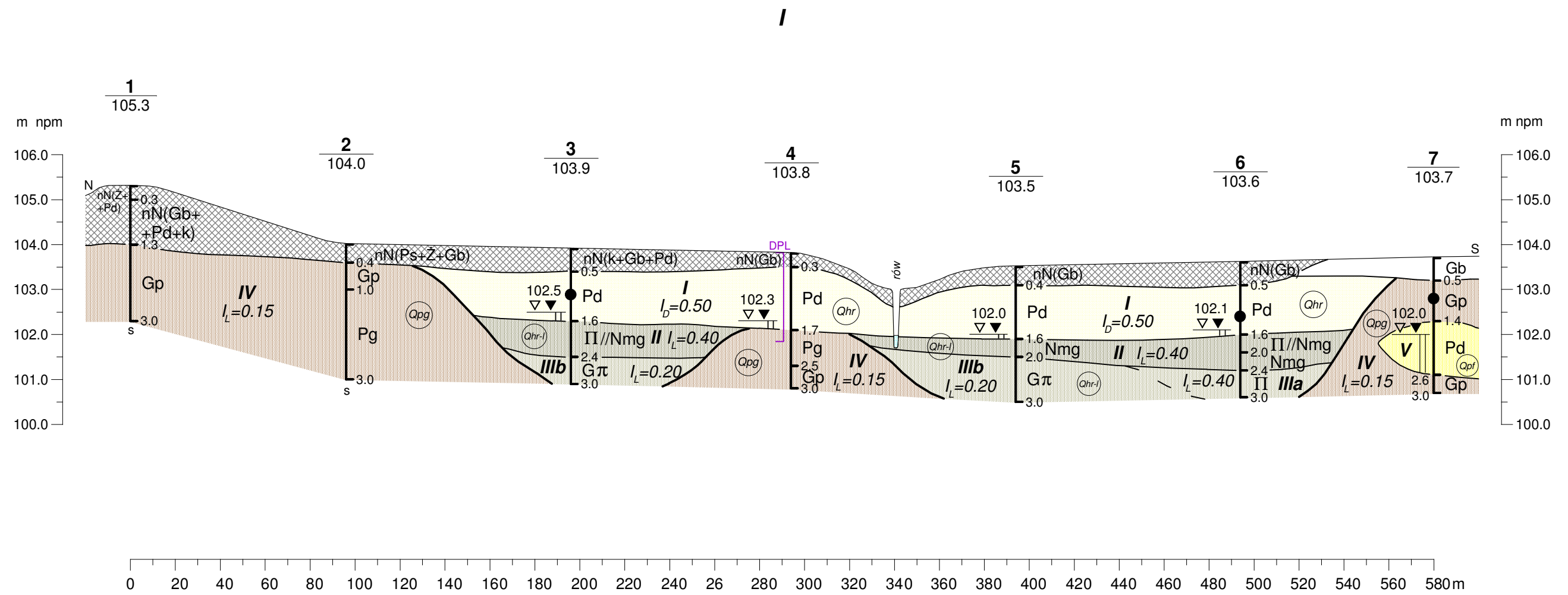
Treść:


**Mapa dokumentacyjna**

skala: **1:2000**

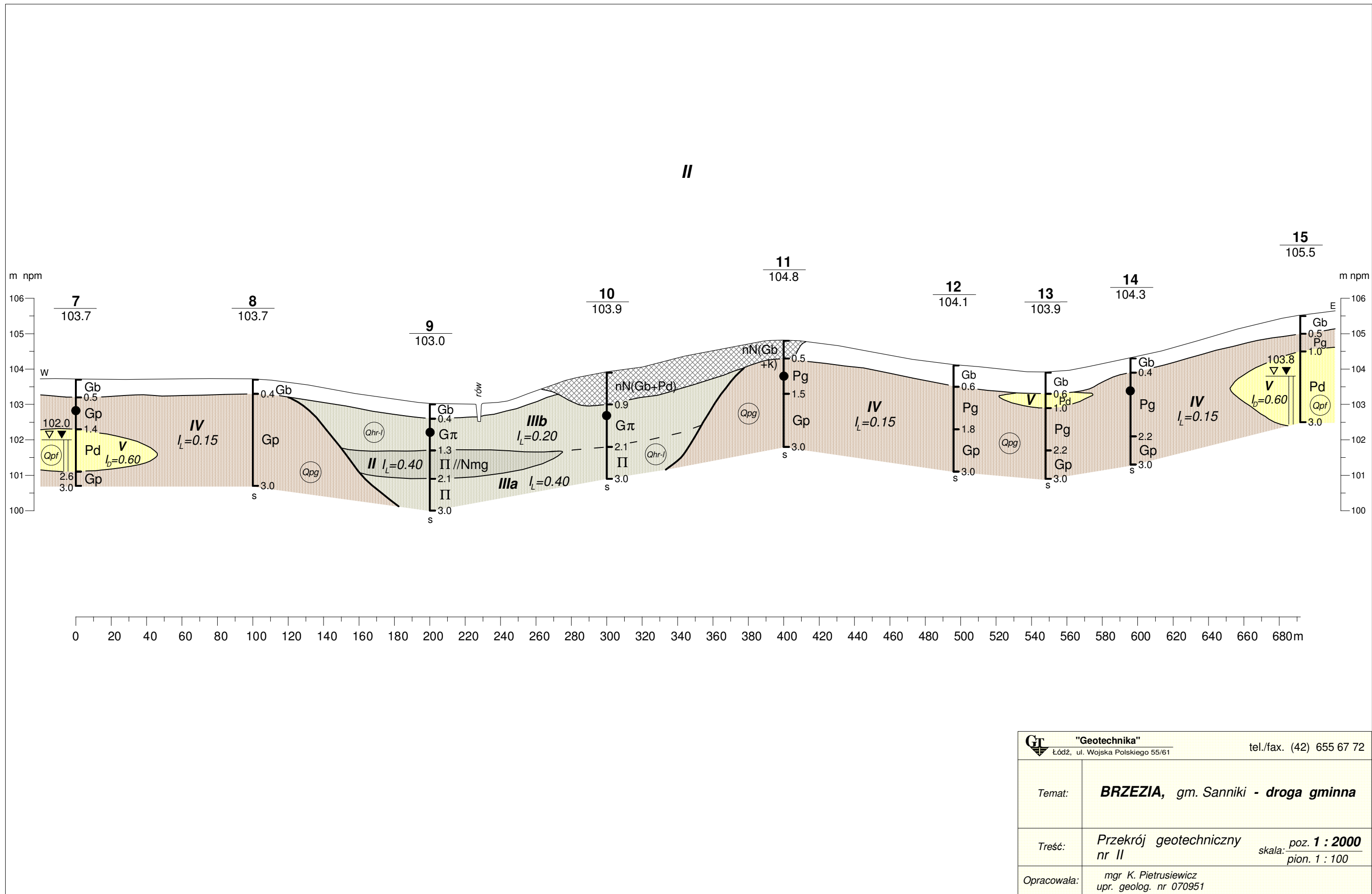
Opracował:

mgr St. Pietrusiewicz  
upr. geolog. nr 070461

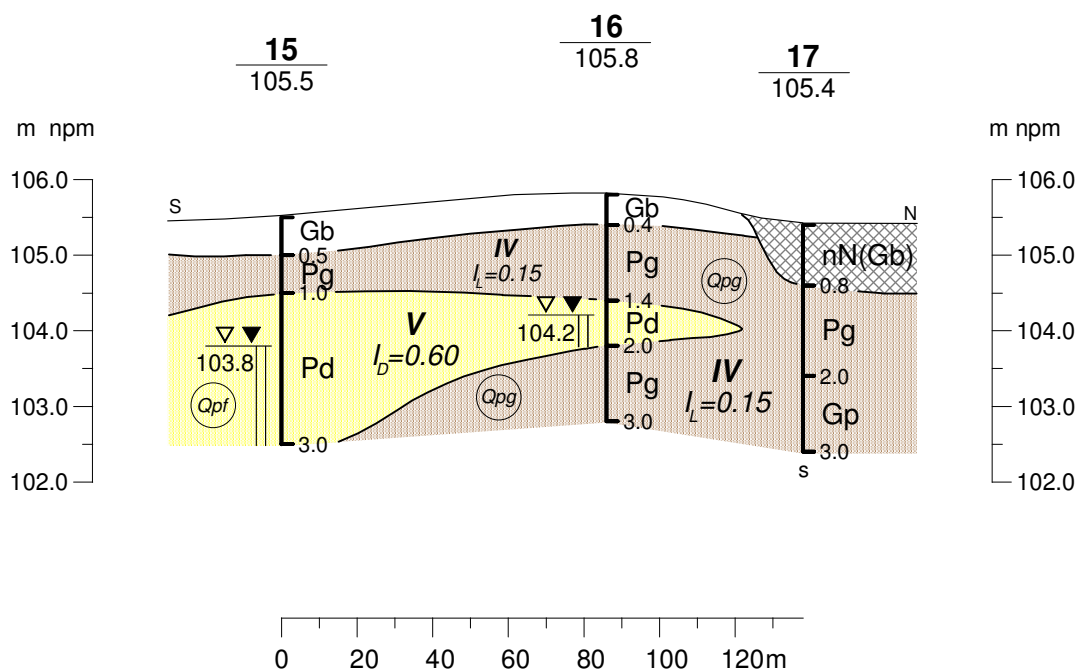


 <b>"Geotechnika"</b> Łódź, ul. Wojska Polskiego 55/61		tel./fax. (42) 655 67 72
Temat:	<b>BRZEZIA, gm. Sanniki - droga gminna</b>	
Treść:	Przekrój geotechniczny nr I	
Opracowała:	mgr K. Pietrusiewicz upr. geolog. nr 070951	





### III



"Geotechnika"

Łódź, ul. Wojska Polskiego 55/61

tel./fax. (42) 655 67 72

Temat:

**BRZEZIA, gm. Sanniki - droga gminna**

Treść:

**Przekrój geotechniczny  
nr III**

skala:  $\frac{\text{poz. 1 : 2000}}{\text{pion. 1 : 100}}$

Opracowała:

mgr K. Pietrusiewicz  
upr. geolog. nr 070951





LEGENDA DO PRZEKROJÓW GEOTECHNICZNYCH

TEMAT: **BRZEZIA**, gm. Sanniki - droga gminna

wg PN-81/B-03020

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

wartość charakterystyczna  $\chi^{(n)}$   
współczynnik materiałowy  $\gamma_m$   
wartość obliczeniowa  $\chi^{(r)}$

★ Wartość ustalona metodą A

CZWARCI ORZĘD		Nasypy niebudowlane	—	nN(Gb+Pd+k) nN(Gb) nN(k+Gb+Pd) nN(Ż+Pd) Gb	—	Nasypy glebowe i kamienisto - żwirowe oraz gleba. Grunty w stanie luźnym - nienośne.																							
		Gleba																											
		Piaski rzeczne	I	Pd	—	0.50	—	16,0	wilgotne	—	30,4	—	—	46	58														
									1,75							0,90	27,4	41	52										
									1,57																				
									nawodnione											1,90									
									24,0											0,90	1,71								
		Namuły rzeczno - zastoiskowe	II	Nmg, Π //Nmg	C	—	0.40	26,6	1,80	9,5	10,4	—	—	12	20														
									0,90							0,90	0,90	0,90	0,90	0,90									
									1,62							8,6	9,4	11	18										
																Mulki rzeczno - zastoiskowe	IIIa	Π	C	—	0.40	24,2	2,00	10,6	11,6	—	—	13	22
																							0,90						
	1,80	9,6	10,4	12	20																								
	Mulki rzeczno - zastoiskowe	IIIb	Gπ	C	—	0.20	21,5	2,07		17,0	14,8	—	—	21	35														
								0,90															0,90						
								1,86	15,3							13,3	19	32											
									Gliny zwałowe							IV	Pg, Gp	B	—	0.15	13,5	2,17	33,5	19,2	—	—	32	43	
																						0,90							0,90
1,95	30,1	17,3	29	39																									
	Piaski wodnolodowcowe	V	Pd	—	0.60	—	15,4			wilgotne	—	30,9	—	—	55							69							
										1,78																			0,90
								1,60																					
								nawodnione	1,93																				
								23,4	0,90	1,74																			

"Geotechnika" Łódź, ul. Wojska Polskiego 55/61		tel./fax. (42) 655 67 72	
Temat:		<b>BRZEZIA</b> , gm. Sanniki - droga gminna	
Treść:		LEGENDA DO PRZEKROJÓW GEOTECHNICZNYCH	
Opracował:		mgr St. Pietrusiewicz upr. geolog. nr 070461	

# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

## UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I KARTACH SONDOWAŃ PENETRACYJNYCH

Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

### GRUNTY NASYPOWE

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

### GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

- H** grunt próchniczny      Gb gleba
- Nm** namuł  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Nmp} \text{ namuł piaszczysty} \\ \text{Nmg} \text{ namuł gliniasty} \end{array} \right.$
- Gy** gytia (namuł o zawartości  $\text{CaCO}_3 > 5\%$ )
- T** torf      zawartość części organicznych  $I_{om} > 30\%$

### GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

- |                                      |                  |
|--------------------------------------|------------------|
| <b>KW</b> zwiaterzina                | } kamieniste     |
| <b>KWg</b> zwiaterzina gliniasta     |                  |
| <b>KR</b> rumosz                     |                  |
| <b>KRg</b> rumosz gliniasty          |                  |
| <b>KO, K</b> otoczaki, kamienie      | } gruboziarniste |
| <b>Ż</b> żwir                        |                  |
| <b>Żg</b> żwir gliniasty             |                  |
| <b>Po</b> pospółka                   |                  |
| <b>Pog</b> pospółka gliniasta        | } niespoiste     |
| <b>Pr</b> piasek gruby               |                  |
| <b>Ps</b> piasek średni              |                  |
| <b>Pd</b> piasek drobny              |                  |
| <b>Pπ</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>Gπ</b> glina pylasta              | } spoiste        |
| <b>Gpz</b> glina piaszczysta zwięzła |                  |
| <b>Gz</b> glina zwięzła              |                  |
| <b>Gπz</b> glina pylasta zwięzła     |                  |
| <b>Ip</b> ił piaszczysty             |                  |
| <b>I</b> ił                          |                  |
| <b>Iπ</b> ił pylasty                 |                  |




### GRUNTY SKALISTE

- ST** skała twarda  
**SM** skała miękka


### ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

- +** domieszki  
**//** przewarstwienia (wkładki)  
**/** grunt na pograniczu  
**( )** w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypów, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał  
**1** numer sondowania penetracyjnego (wiercenia)  
**189,70** rzędna w m npm

### OPRÓBOWANIE WIERCENIA

-  próbka o naturalnej strukturze (NNS)  
 próbka o naturalnej wilgotności (NW)  
 próbka wody gruntowej


### OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

 swobodne zwierciadło wody gruntowej oraz jej głębokość poniżej powierzchni terenu

 napięte zwierciadło wody gruntowej:




- ustabilizowany } poziom wody gruntowej  
 nawiercony } oraz rzędna w [m] nad poziom morza


 grunt nawodniony

 grunt wilgotny w przewarstwach piaszczystych nawodniony

 sączenie wody gruntowej i rzędna w [m npm]

### OZNACZENIE RODZAJU SONDOWAŃ I BADAŃ

-  badanie penetrometrem tłoczkowym (PP)  
 badanie ścinarką obrotową (TV)  
 badanie presjometrem

 VT, PSO-1 - sonda ścinająca obrotowa

 rodzaje sondowań i strefa przebadana sondą:

- DPL - lekka dynamiczna  
 DPM - średnia dynamiczna  
 DPH - ciężka dynamiczna

 CPTU - sonda statyczna

 ST - sonda wkręcana

 SPT - sonda cylindryczna

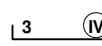
### OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D = 0.60$  stopień zagęszczenia

$I_L = 0.20$  stopień plastyczności

### INNE OZNACZENIA

**Ila** nr warstwy geotechnicznej

 rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem obiektu i ilością kondygnacji

 podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne

# WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ LEKKĄ DPL

Sonda nr: 1 przy otworze nr 4

TEMAT: **BRZEZIA**, gm. Sanniki - droga gminna

Data: 2012-10-09

Rzędna: 103.8 m npm

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia										Interpretacja			
					Luźny	Średnio zageszcz.				Zageszczony				N <sub>10</sub>	N <sub>kor</sub>	I <sub>D</sub> /(I <sub>L</sub> )	I <sub>S</sub>	
																		Ilość uderów na 10 cm wbicia sondy
[m.p.p.]		[m]	Symbol	Warstwa	5	10	15	20	25	30	35	40	45	7	8	9	10	
1	2	3	4	5														
			nN(Gb)	-														
		1.0	Pd	I										11		0.52		
		2.0	Pg	IV														
		3.0	Gp															

Opracowała: mgr K. Pietrusiewicz  
 upr. geolog. nr 070951

## ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH GRUNTÓW

Temat: **BRZEZIA**, gm. Sanniki - droga gminna

Lp.	Nr otworu	Głębokość pobrania próbek [ m ] ppt	Rodzaj próbki ( NW, NNS )	Opis gruntu wg analizy makroskopowej					Cechy fizyczne gruntu		Konsystencja			Analiza uziarnienia				
				Rodzaj gruntu i barwa  Symbol gruntu: wg PN-86/B02480	Zawartość Ca CO <sub>3</sub>	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Wilgotność naturalna		Granica płynności	Granica plastyczności	Stopień plastyczności	Żwirowa 2,0mm	Piskowa 2,0 - 0,05mm	Pyłowa < 0,05mm		Współczynnik filtracji
									W <sub>n</sub>		W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	Zawartość frakcji			k	
									%		%	%		%	%	%	m/d	
1.	3	1,0	NW	Pd	żółty	< 1	w	-	szg						-	98	2	1,6
2.	6	1,2	NW	Pd	żółty	< 1	w	-	szg						-	99	1	2,3
3.	7	0,9	NW	Gp	brązowa	< 1	w	1 / 2	tpl	13,6		25,4	11,7	0,14				
4.	9	0,8	NW	Gπ	szara	< 1	w	2 / 3	tpl	21,1		33,1	18,3	0,19				
5.	10	1,2	NW	Gπ	szara	< 1	w	2 / 2	tpl	20,5		30,9	17,9	0,20				
6.	11	1,0	NW	Pg	brązowy	< 1	w	1 / 1	tpl	13,2		20,8	11,8	0,16				
7.	14	0,9	NW	Pg	szaro-brąz.	< 1	w	nw	tpl	13,7								

Opracował: mgr St. Pietrusiewicz  
upr. geolog. nr 070461

# BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

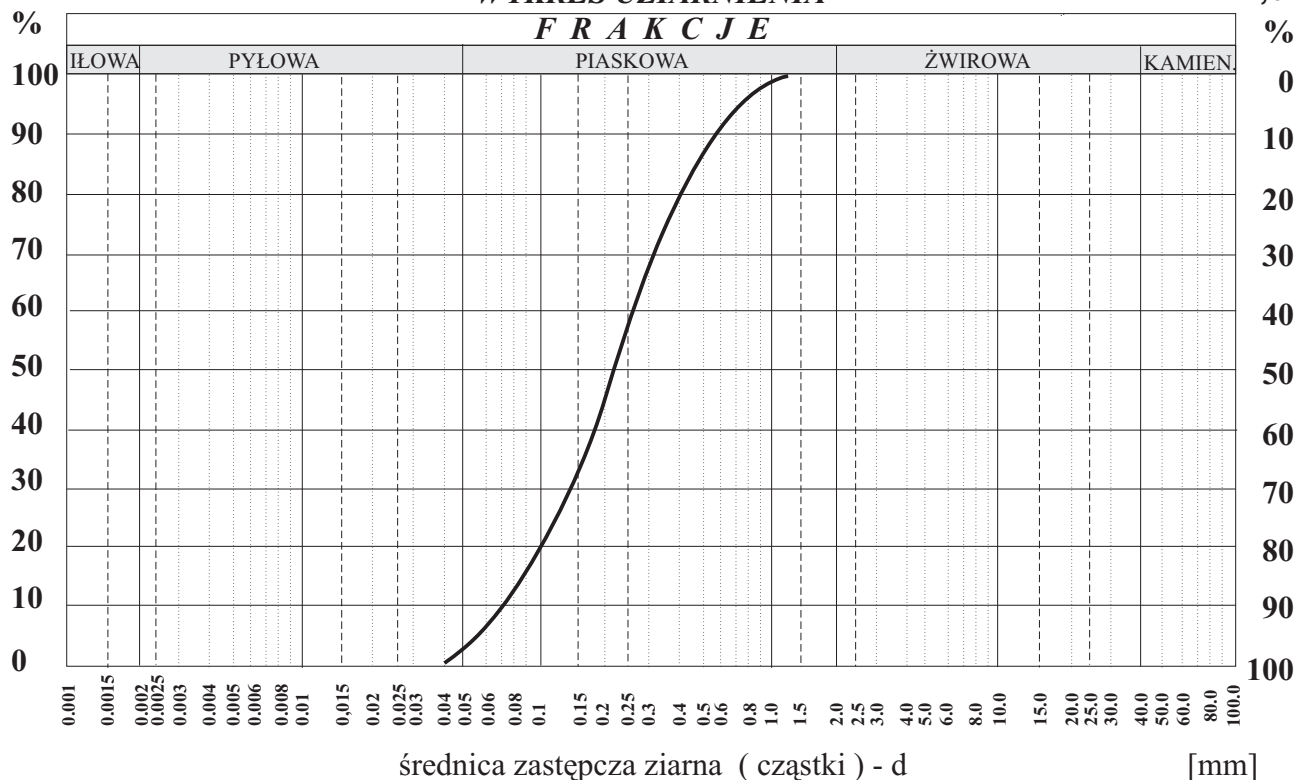
Temat: **BRZEZIA**, gm. Sanniki - droga gminna

Nr otworu: **3** Głębokość: 1,0m

Rodzaj gruntu: **Pd**

**WYKRES UZIARNIENIA**

wartość współczynnika filtracji:  $k=18 \times 10^{-6} \text{ m/s}$   
 $k=1,6 \text{ m/d}$



Nr otworu: **6** Głębokość: 1,2m

Rodzaj gruntu: **Pd**

**WYKRES UZIARNIENIA**

wartość współczynnika filtracji:  $k=27 \times 10^{-6} \text{ m/s}$   
 $k=2,3 \text{ m/d}$

