

# **Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne**

**DOTYCZĄCE**

**BUDOWY DROGI GMINNEJ NR 112305L (UL. SŁONECZNA) ORAZ  
ODCINKA DROGI NR 1122304L (UL. ŁĄKOWA) W MIEJSCOWOŚCI  
KRASNOBRÓD O ŁĄCZNEJ DŁUGOŚCI OK. 850 M.**

GMINA: KRASNOBRÓD

POWIAT: ZAMOJSKI

WOJEWÓDZTWO: LUBELSKIE

OPRACOWAŁ

mgr Mariusz Żołądź

upr. geol. NR VII – 1813

upr. geol. NR XI – 0202

upr. geol. NR XII – 0182

# SPIS TREŚCI

## A. CZĘŚĆ TEKSTOWA

- 1.1 DANE OGÓLNE
  - 1.1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA
  - 1.1.2 TECHNICZNE PODSTAWY OPRACOWANIA
  - 1.1.3 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA
- 1.2 LOKALIZACJA I OPIS TERENU
- 1.3 OPIS BADAŃ
- 1.4 WARUNKI GRUNTOWE
- 1.5 WARUNKI WODNE
- 1.6 WNIOSKI I ZALECENIA

## B. CZĘŚĆ GRAFICZNA

- 1. MAPA DOKUMENTACYJNA BADANEGO OBSZARU - ZAŁ. NR 1
- 2. KARTY OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH - ZAŁ. NR 2
- 3. PARAMETRY GEOTECHNICZNE - ZAŁ. NR 3
- 4. OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJACH - ZAŁ. NR 4

## **1.1. DANE OGÓLNE**

### **1.1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Niniejsze opracowanie zostało wykonane przez firmę GEO – WIZJA usługi geologiczne Mariusz Żołądź, Giedlarowa 422 B, 37-300 Leżajsk na zlecenie firmy MAKO CONSULTING, ul. Peowiaków 9/27, 22-400 Zamość.

Ilość, lokalizacja oraz głębokość otworów została wyznaczona przez Zleceniodawcę.

### **1.1.2. TECHNICZNE PODSTAWY OPRACOWANIA**

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463);
- Mapa do celów projektowych dostarczona przez Zleceniodawcę
- Wizja lokalna, pomiary oraz polowe badania podłoża gruntowego wykonane do niniejszego opracowania
- Norma PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- Norma PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne
- Norma PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania Polowe
- Norma PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne, wymagania ogólne
- Norma PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli

### **1.1.3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowo – wodnych występujących w podłożu badanego obszaru. W zakres opracowania wchodzi następujące czynności:

- wizja lokalna, wykonanie badań podłoża gruntowego oraz obserwacja występowania poziomów wód gruntowych;
- określenie wstępnych warunków gruntowo – wodnych

### **1.2. LOKALIZACJA I OPIS TERENU**

Obszar badań znajduje się na terenie miejscowości Krasnobród przy ul. Słonecznej oraz przy ul. Łąkowej. Szczegółowa lokalizacja otworów została przedstawiona na mapach dokumentacyjnych na ZAŁ. NR 1. Rzędne terenu w miejscu wykonanych wierceń wahają się w granicach 260,6 – 261,8 m n.p.m. Są to wartości obarczone błędem w granicach  $\pm 0,2$  m.

Według podziału na jednostki fizyczno-geograficzne Polski (J. Kondracki, Geografia fizyczna Polski, 2002r.) obszar, na którym położony jest obszar badań znajduje się na Rostoczu Środkowym.

### **1.3. OPIS BADAŃ**

W dniu 02.05.2021 r. zostały wykonane geotechniczne badania podłoża gruntowego na omawianym obszarze. Wykonano 4 otwory geotechniczne do głębokości 5,0 m p.p.t. Wydobywane próbki gruntu zostały poddane badaniom makroskopowym prowadząc jednocześnie obserwację poziomu wód gruntowych. Po zakończeniu wierceń, otwory badawcze zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego. Prace terenowe przeprowadzono pod stałym nadzorem geologicznym osoby uprawnionej do nadzorowania tego rodzaju prac i badań.

Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na ZAŁ. NR 1, natomiast szczegółowe profile otworów geotechnicznych na ZAŁ. NR 2.

#### 1.4. WARUNKI GRUNTOWE

Na podstawie wykonanych badań terenowych, przeprowadzono ocenę warunków gruntowych. Podziału dokonano biorąc pod uwagę genezę, rodzaj i stan oraz opisano zgodnie z PN –EN- ISO- 14688-1-2006.

Charakterystyczne parametry geotechniczne ustalono metodami A i B w rozumieniu normy PN-81/B-03020. Metodą bezpośrednią A został oznaczony parametr wiodący tj. wartość stopnia zagęszczenia. Metodą B oznaczono za pomocą związków korelacyjnych pozostałe wartości tj. gęstość objętościowa, wilgotność naturalna, kąt tarcia wewnętrznego, spójność, moduł odkształcenia oraz edometryczny moduł ścisłości pierwotnej.

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu do głębokości wykonanych wierceń biorą udział utwory nasypowe i czwartorzędowe.

##### **Warstwa geotechniczna Ia-1:**

Do warstwy tej zaliczono średnio zagęszczone grunty niespoiste, litologicznie wykształcone w postaci piasków średnich. Pod względem stratygraficznym zaliczono je do czwartorzędu. **Grupa nośności podłoża – G1.**

Wartości parametrów geotechnicznych dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia. Wartości parametrów geotechnicznych przedstawiono w ZAŁ. NR 3 oraz poniżej:

- wilgotność naturalna	$W_n = 14 - 22 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 1,85 - 2,00 \text{ T/m}^3$
- stopień zagęszczenia	$I_D = 0,50$
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 33,0^\circ$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 79903 \text{ kPa}$

- edometryczny moduł ścisłości

$M_o = 94688 \text{ kPa}$

### **Warstwa geotechniczna Ia-2:**

Do warstwy tej zaliczono zagęszczone grunty niespoiste, litologicznie wykształcone w postaci piasków średnich. Pod względem stratygraficznym zaliczono je do czwartorzędu.

### **Grupa nośności podłoża – G1.**

Wartości parametrów geotechnicznych dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wodący stopień zagęszczenia. Wartości parametrów geotechnicznych przedstawiono w ZAŁ. NR 3 oraz poniżej:

- wilgotność naturalna

$W_n = 18 \%$

- gęstość objętościowa

$\rho = 2,05 \text{ T/m}^3$

- stopień zagęszczenia

$I_D = 0,70$

- kąt tarcia wewnętrznego

$\phi_u = 34,2^\circ$

- moduł odkształcenia pierwotnego

$E_o = 111057 \text{ kPa}$

- edometryczny moduł ścisłości

$M_o = 132188 \text{ kPa}$

Szczegółową budowę geologiczną podłoża z podziałem na warstwy geotechniczne, przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych na ZAŁ. NR 2.

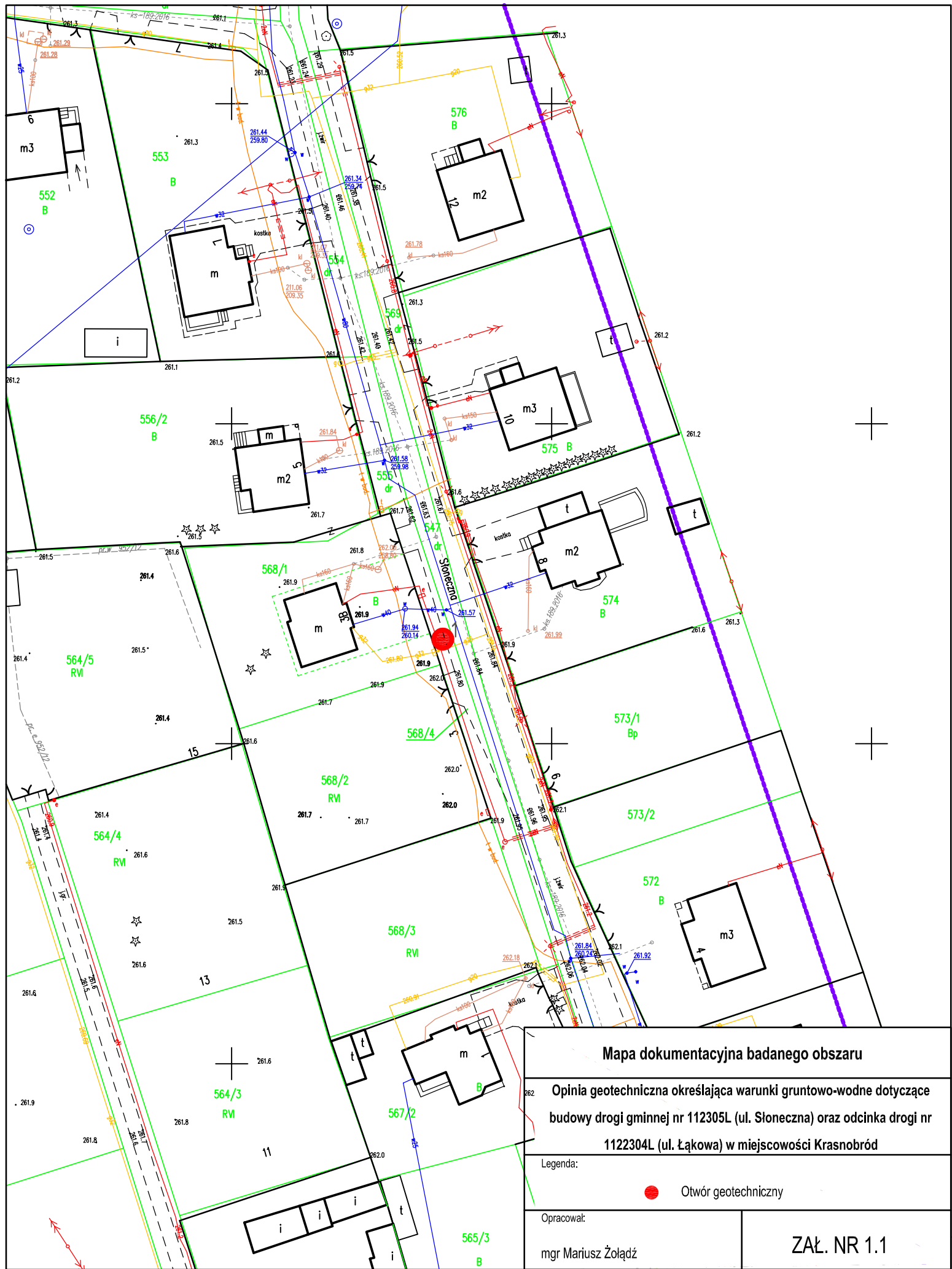
Wszystkie zebrane parametry geotechniczne gruntów podano w zestawieniu w ZAŁ. NR 3.


## **1.5. WARUNKI WODNE**

W wyniku przeprowadzonych wierceń do głębokości 5,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wód gruntowych na głębokościach 2,60 – 3,00 m p.p.t.

#### **1.6. WNIOSKI I ZALECENIA**

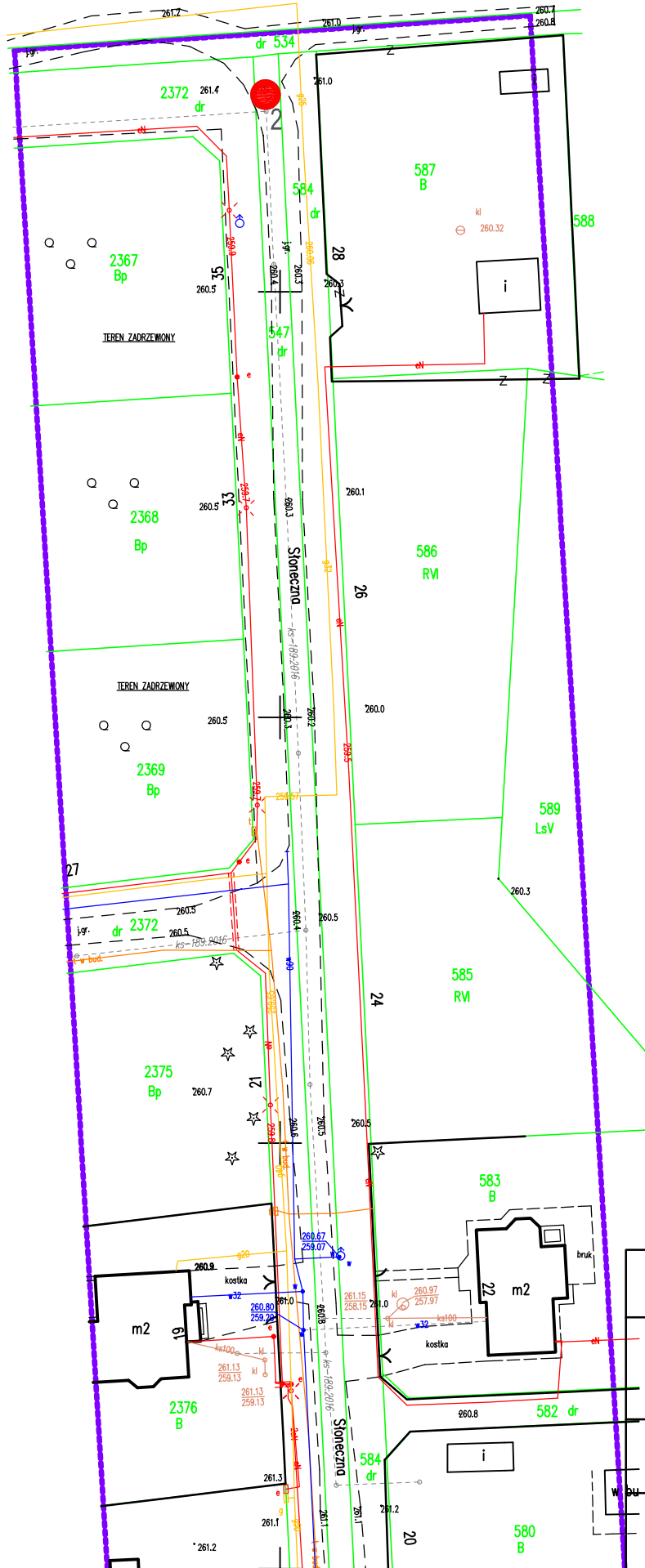
1. Na badanym obszarze podłoże gruntowe jest zbudowane ze średnio zagęszczonych oraz zagęszczonych gruntów niespoistych.
2. W wykonanych otworach geotechnicznych nie nawiercono gruntów nienośnych.
3. W trakcie wierceń (maj 2021 r.) prowadzono obserwację hydrogeologiczną. W rozpoznanej strefie podłoża do wykonanej głębokości otworów stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wód gruntowych na głębokościach 2,60 – 3,00 m p.p.t.
4. Na badanym obszarze pod projektowaną drogę w miejscu wykonanych wierceń występują grunty o grupach nośności G1.
5. Maksymalna głębokość przemarzania podłoża dla terenu badań wynosi  $h_z = 1,0$  m pod poziomem terenu.
6. Podane wartości  $I_D$  oraz  $I_L$  są wartościami uśrednionymi dla danej warstwy geotechnicznej.
7. Rozpoznanie na badanym obszarze ma charakter punktowy i może nie obejmować występowania gruntów nienośnych.
8. Projektowanie posadowień bezpośrednich i związane z tym obliczenia statyczne należy wykonać zgodnie z normą PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”. Do obliczeń należy przyjąć bardziej niekorzystną wartość współczynnika materiałowego „ $\gamma$  m”, który zapewnia większe bezpieczeństwo budowli. Zgodnie z pkt. 3.3.4. powyższej normy wartość współczynnika korekcyjnego „ $\gamma$  m” dla gruntów należy zmniejszyć mnożąc przez 0,9, ponieważ parametry geotechniczne były ustalone metodą „B”.
9. Zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz.463); projektowane obiekty należą do pierwszej kategorii geotechnicznej, a badany teren należy zaliczyć do prostych warunków gruntowych. Ostatecznie kategorię geotechniczną obiektu ustala Projektant.



<b>Mapa dokumentacyjna badanego obszaru</b>	
<b>Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dotyczące budowy drogi gminnej nr 112305L (ul. Słoneczna) oraz odcinka drogi nr 1122304L (ul. Łąkowa) w miejscowości Krasnobród</b>	
Legenda:	
	Otwór geotechniczny
Opracował:	<b>ZaŁ. NR 1.1</b>
mgr Mariusz Żołądź	



Gmina Krasnobród  
Obręb Podklasztor




<b>Mapa dokumentacyjna badanego obszaru</b>	
Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dotyczące budowy drogi gminnej nr 112305L (ul. Słoneczna) oraz odcinka drogi nr 1122304L (ul. Łąkowa) w miejscowości Krasnobród	
Legenda: ● Otwór geotechniczny	
Opracował: mgr Mariusz Żołądź	<b>Załącznik NR 1.2</b>



**Mapa dokumentacyjna badanego obszaru**




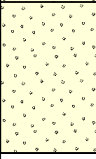
Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dotyczące budowy drogi gminnej nr 112305L (ul. Słoneczna) oraz odcinka drogi nr 1122304L (ul. Łąkowa) w miejscowości Krasnobród

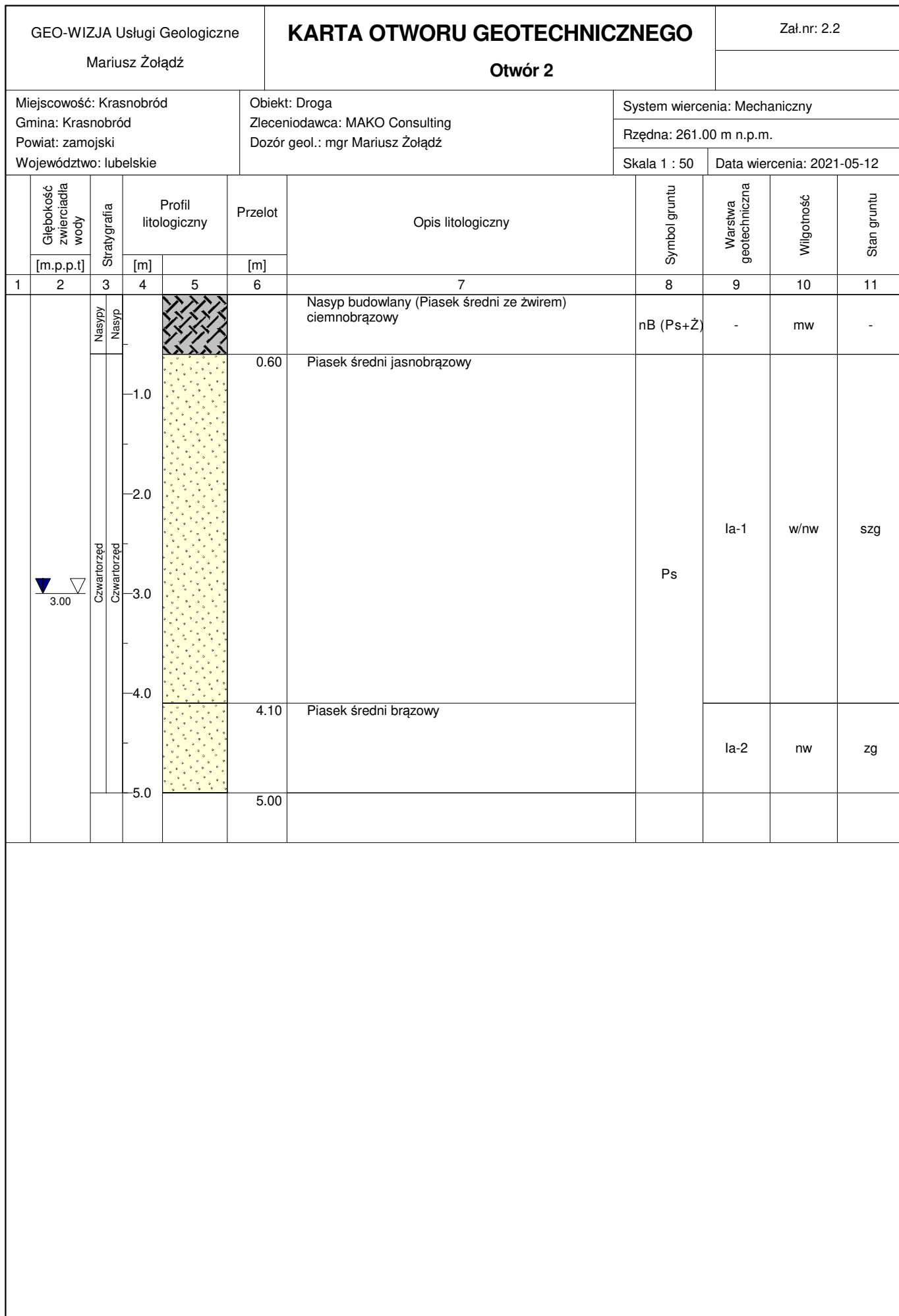
Legenda:

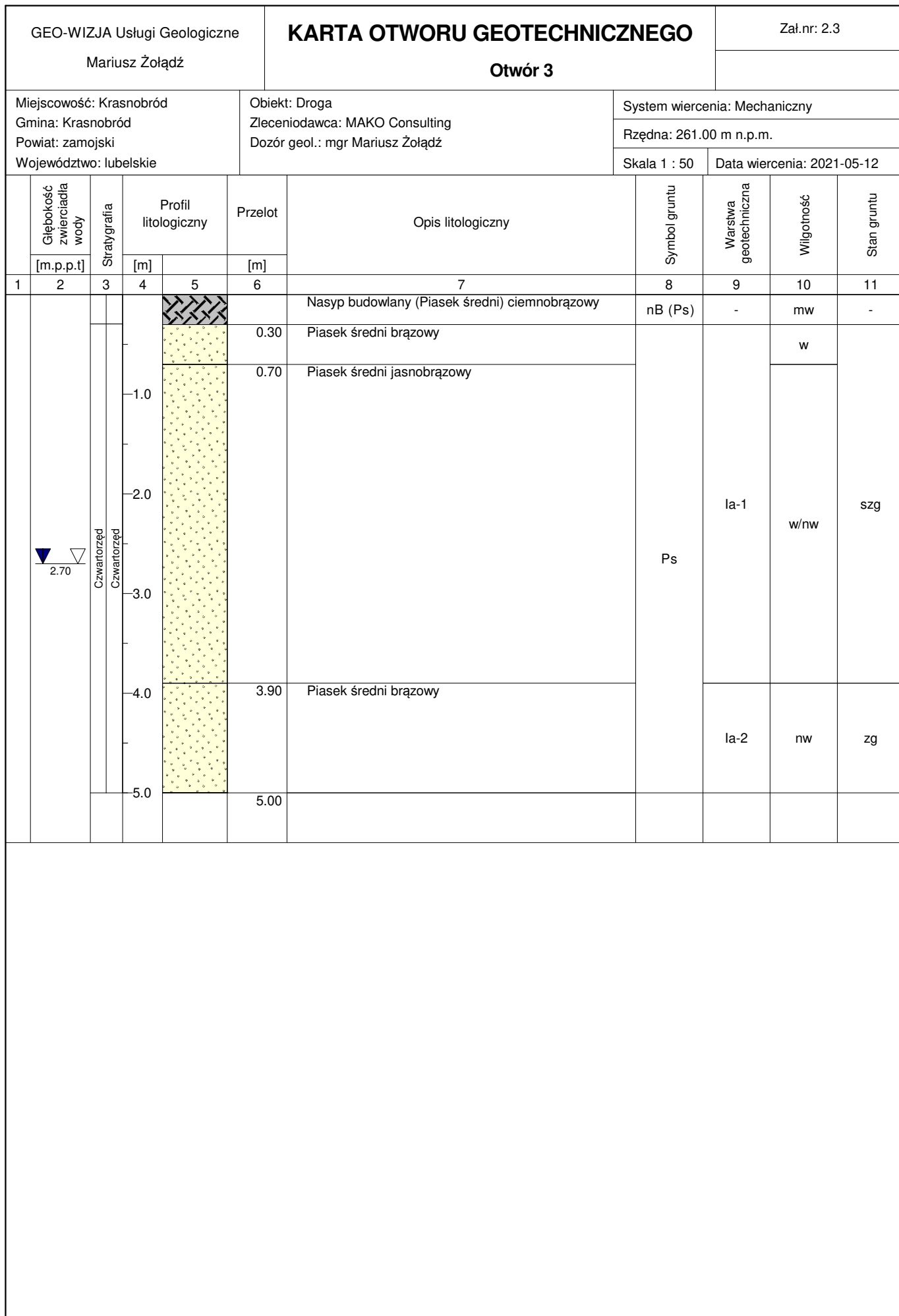
 Otwór geotechniczny




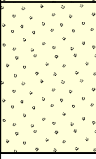
Opracował:  
mgr Mariusz Żołądź

**ZAŁ. NR 1.3**

GEO-WIZJA Usługi Geologiczne Mariusz Żołędź			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór 1				Zał.nr: 2.1			
Miejscowość: Krasnobród Gmina: Krasnobród Powiat: zamojski Województwo: lubelskie			Obiekt: Droga Zleceniodawca: MAKO Consulting Dozór geol.: mgr Mariusz Żołędź				System wiercenia: Mechaniczny			
							Rzędna: 261.80 m n.p.m.			
							Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2021-05-12		
1	2	3	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]							
			4	5	6	7	8	9	10	11
						Nasyp budowlany (Piasek średni) ciemnobrązowy	nB (Ps)	-	mw	-
					0.30	Piasek średni brązowy	Ps	Ia-1	w	szg
					0.70	Piasek średni jasnobrązowy			w/nw	
					4.00	Piasek średni jasnobrązowy			Ia-2	
					5.00					





GEO-WIZJA Usługi Geologiczne Mariusz Żołędź			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór 4					Zał.nr: 2.4				
Miejscowość: Krasnobród Gmina: Krasnobród Powiat: zamojski Województwo: lubelskie			Obiekt: Droga Zleceniodawca: MAKO Consulting Dozór geol.: mgr Mariusz Żołędź				System wiercenia: Mechaniczny					
							Rzędna: 260.60 m n.p.m.					
							Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2021-05-12			
1	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu		
	2		3	4							5	6
						Nasyp budowlany (Piasek średni) ciemnobrązowy	nB (Ps)	-	mw	-		
					0.30	Piasek średni brązowy	Ps	la-1	w	szg		
					0.70	Piasek średni jasnobrązowy			w/nw			
					4.00	Piasek średni brązowy			la-2		nw	zg
					5.00							

### Zestawienie charakterystycznych parametrów wydzielonych warstw geotechnicznych

Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntów	Stratygrafia	Gęstość objętościowa $\rho$ [T/m <sup>3</sup> ]	Wilgotność naturalna $W_n$ [%]	Symbol konsolidacji wg PN-81/B-03020	Charakterystyczny (średni) stopień zagęszczenia $I_D$	Charakterystyczny (średni) stopień plastyczności $I_L$	Spójność $c_u$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u$ [°]	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_o$ [kPa]	Edometryczny moduł ściśliwości $M_o$ [kPa]
la-1	P <sub>s</sub>	Czwartorzęd	1,85 – 2,00	14 - 22	-	0,50	-	-	33,0	79903	94688
la-2	P <sub>s</sub>		2,05	18	-	0,70	-	-	34,2	111057	132188

Przed zastosowaniem do obliczeń parametry charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy  $\gamma_m$ , który wynosi:

- dla gruntów rodzimych - 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń.

opracował: mgr Mariusz Żołądź

# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA MAPACH, PROFILACH I PRZEKROJACH

Załącznik nr.4

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

GRUNTY NASYPOWE		
<b>NB</b>	nasyp budowlany	
<b>NN</b>	nasyp niekontrolowany	
GRUNTY ORGANICZNE RODZIME		
<b>H</b>	grunt próchniczny	$2\% < I_{om} \leq 5\%$
<b>Nm</b>	namuł	$5\% < I_{om} \leq 30\%$
<b>T</b>	torf	$30\% < I_{om}$

### GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

<b>KW</b>	zwietrzelina	kameniste
<b>KWg</b>	zwietrzelina gliniasta	
<b>KR</b>	rumosz	
<b>KRg</b>	rumosz gliniasty	drobnoziarniste, niespoiste
<b>KO</b>	otoczaki	
<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>Pπ</b>	piasek pylasty	
<b>πp</b>	pył piaszczysty	drobnoziarniste, spoiste
<b>Pg</b>	piasek gliniasty	
<b>π</b>	pył	
<b>Gp</b>	glina piaszczysta	
<b>G</b>	glina	
<b>Gπ</b>	glina pylasta	
<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

<b>ST</b>	skała twarda
<b>SM</b>	skała miękka

### INNE GRUNTY NIETYPOWE NIE UJĘTE NORMĄ

<b>kr</b>	kreda	młode osady jeziorne
<b>gy</b>	gytia	
<b>cb</b>	węgiel brunatny	
<b>ck</b>	węgiel kamienny	
<b>kp</b>	kreda piszcząca	

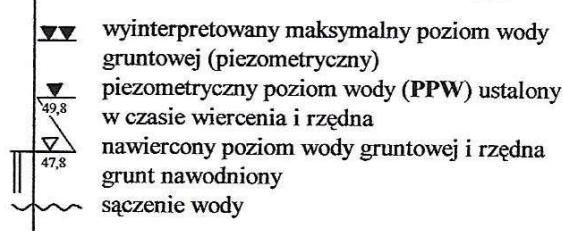
### ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+	domieszki
//	przewarstwienia (wkładki)
/	na pograniczu
( )	w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
<b>4</b>	numer wiercenia
<b>52,7</b>	rzędna wiercenia

### OZNACZENIE STANU GRUNTU

<b>zg</b>	zagęszczony
<b>szg</b>	średnio zagęszczony
<b>ln</b>	luźny
<b>zw</b>	zwały
<b>pzw</b>	półzwały
<b>tpl</b>	twardoplastyczny
<b>pl</b>	plastyczny
<b>mpl</b>	miękkoplastyczny
<b>pl</b>	płynny
<b>s</b>	suchy
<b>mw</b>	mało wilgotny
<b>w</b>	wilgotny
<b>m</b>	mokry
<b>n</b>	nawodniony
<b>I<sub>D</sub></b>	stopień zagęszczenia
<b>I<sub>L</sub></b>	stopień plastyczności

### OZNACZENIE WODY W WIERCENIU



### INNE OZNACZENIA

<b>I</b>	numer otworu
●	otwór geologiczno-inżynierski
<b>I— I'</b>	linia i numer przekroju
<b>II</b>	numer warstwy geotechnicznej
<b>3 VIII</b>	rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji
—	projektowany poziom posadowienia
~~~~~	podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
- - -	granica warstwy geotechnicznej