

## OPINIA GEOTECHNICZNA

Miejscowość: **SARNÓW**

Województwo: **ŚLĄSKIE**

Inwestycja: **PRZEBUDOWA ULICY GŁÓWNEJ  
W SARNOWIE (GM. PSARY)**

Zlewnia: **RZEKI WISŁY**

Inwestor: **GMINA PSARY  
UL. MALINOWICKA 4  
42-512 PSARY**

Opracował:

G E O L O G

*mgr inż. Katarzyna Schneider*  
upr. MŚ nr V-1578  
upr. MŚ nr VII-1417

Gliwice, maj 2024 r.

I. CZĘŚĆ OPISOWA

SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>4</b>
1.1. INWESTOR.....	4
1.2. RODZAJ PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI ORAZ OKREŚLENIE CELU BADAŃ I ZADANIA GEOLOGICZNEGO.....	4
1.3. WARUNKI GRUNTOWE ORAZ KATEGORIA GEOTECHNICZNA.....	4
<b>2. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH.....</b>	<b>4</b>
2.1. PRACE GEODEZYJNE.....	4
2.2. PRACE POLOWE.....	4
2.3. BADANIA LABOLATORYJNE.....	4
2.4. PRACE KAMERALNE.....	4
<b>3. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA BADANEGO TERENU.....</b>	<b>5</b>
<b>4. BUDOWA GEOLOGICZNA .....</b>	<b>5</b>
<b>5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....</b>	<b>5</b>
<b>6. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW .....</b>	<b>5</b>
<b>7. WNIOSKI GEOTECHNICZNE.....</b>	<b>7</b>
<b>8. PODSTAWA PRAWNA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY .....</b>	<b>8</b>

## **II. CZĘŚĆ GRAFICZNA**

### **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. MAPA PRZEGLĄDOWA Z LOKALIZACJĄ TERENU BADAŃ W SKALI 1:50 000          | - ZAŁ. NR 1 |
| 2. MAPA DOKUMENTACYJNA Z LOKALIZACJĄ OTWORÓW BADAWCZYCH<br>W SKALI 1:500 | - ZAŁ. NR 2 |
| 3. PROFILE WYKONANYCH OTWORÓW BADAWCZYCH                                 | - ZAŁ. NR 3 |
| 4. TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH                                     | - ZAŁ. NR 4 |
| 5. OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI  | - ZAŁ. NR 5 |





Budowę podłoża przedstawiono za pomocą warstw geotechnicznych, czyli gruntów jednorodnych pod względem stratygraficznym, genetycznym i wykształcenia litologicznego oraz o zbliżonych własnościach fizyko - mechanicznych.

### **3. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA BADANEGO TERENU.**

Badany teren położony jest w miejscowości Sarnów, w gminie Psary, w powiecie będzińskim, w obrębie województwa śląskiego.

Geomorfologicznie obszar badań położony jest na Wyżynie Katowickiej, należącej do makroregionu Wyżyny Śląskiej.

Hydrologicznie dokumentowany teren leży w dorzeczu rzeki Wisły.

### **4. BUDOWA GEOLOGICZNA.**

Na podstawie wykonanych otworów badawczych oraz posiłkując się Szczegółową Mapą Geologiczną Polski w skali 1:50 000 – arkusz Wojkowice, stwierdza się, że podłoże dokumentowanego terenu buduje cienka warstwa osadów czwartorzędowych zalegających na utworach karbońskich. Czwartorzęd reprezentowany jest przez piaski i gliny deluwialne, głównie piaski średnie, piaski gliniaste i gliny piaszczyste. Utwory karbońskie to zwietrzeliny gliniaste iłowców, tj. iły lokalnie warstwowane pyłem.

Strefę przypowierzchniową stanowią warstwy konstrukcyjne istniejącej nawierzchni drogowej. Bezpośrednio na osadach czwartorzędowych zalega warstwa nasypów złożonych z okruchów i głazów skały węglanowej. Następnie stwierdzono cienką warstwę piaszczystej podbudowy, na której położony jest bruk klinkierowy. Lokalnie drogę przykrywa nieciągła (sfrezowana) nawierzchnia asfaltowa.

Profile wykonanych otworów badawczych zostały dołączone do niniejszego opracowania jako załącznik nr 3.

### **5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.**

Wodę gruntową nawiercono w dwóch wykonanych otworach badawczych na głębokości ok. 0,8÷0,9 m p.p.t. w postaci dość intensywnych śródwartwowych sączeń, występujących w obrębie gruntów spoistych. W okresie wzmożonych opadów atmosferycznych, a także w czasie roztopów wiosennych należy spodziewać się intensyfikacji sączeń.

### **6. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW.**

W wyniku przeprowadzonych prac terenowych, laboratoryjnych i kameralnych dokonano klasyfikacji gruntów wg normy PN-EN ISO 14688 (na kartach otworów podano symbole wg wycofanej normy PN-B-02480:1986 – wyjaśnienie symboli i znaków obrazuje załącznik nr 5).

Biorąc pod uwagę genetykę, litologię oraz fizyko - mechaniczne własności gruntów, wydzielono w podłożu pięć warstw geotechnicznych. Parametry geotechniczne poszczególnych warstw wyprowadzono metodą „doświadczenia porównywalnego”, na podstawie korelacji zamieszczonych w normie PN-B-03020:1981 i literaturze, z wartości uśrednionego stopnia zagęszczenia przyjętego w oparciu o obserwację oporów wiercenia.

Zestawienie wyprowadzonych parametrów geotechnicznych zamieszczono w „Tabeli parametrów geotechnicznych” (załącznik nr 4).

Wyróżniono następujące warstwy geotechniczne:

**Pakiet warstw nr I – budują grunty nasypowe:**

**Warstwa nr I** – nasyp niebudowlany złożony głównie z okruchów i gładów skały węglanowej. Nasypy to grunty antropogeniczne, powstałe na wskutek działalności człowieka, które nie poddają się regułom sedimentacji geologicznej, stąd też nie można przewidzieć ich miąższości na całym dokumentowanym terenie, poza miejscem w którym była ta miąższość stwierdzona i wynosiła ok. 0,4÷0,6 m. Z uwagi na skład nasypy można określić jako niewysadzinowe.

Według PN-B- 06050 grunty te należą do IV-V kategorii urabialności gruntu.

**Pakiet warstw nr II obejmuje czwartorzędowe utwory niespoiste:**

**Warstwa nr II** – warstwę tą stanowią niespoiste utwory czwartorzędowe, wykształcone w postaci piasków średnioziarnistych. Są to utwory średnio zagęszczone, dla których przyjmuje się uśredniony stopień zagęszczenia  $I_D=0,4$ . Jest to warstwa gruntów mało ściśliwych, nośnych, niewysadzinowych, stwarzających korzystne warunki geotechniczne.

Według PN-B-06050 grunty te należą do II kategorii urabialności gruntu.

*Zgodnie z Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Pólsztynnych grunty warstwy nr II posiadają następujące właściwości:*

*Grunty niewysadzinowe (piaski średnioziarniste):*

- kapilarność bierna (wg PN-60/B-04493):  $H_{KB} < 1,0$
- wskaźnik piaskowy (wg BN-64/8931-01):  $WP > 35$

**Pakiet warstw nr III obejmuje grunty rodzime, czwartorzędowe, spoiste (krzywa konsolidacji C):**

**Warstwa nr IIIa** – warstwę tą stanowią spoiste utwory czwartorzędowe, wykształcone głównie w postaci piasków gliniastych. Utwory te występują w podłożu w stanie twardoplastycznym i charakteryzują się uśrednionym stopniem plastyczności  $I_L=0,18$ . Jest to warstwa gruntów wilgotnych, średnio ściśliwych, nośnych, stwarzających korzystne warunki geotechniczne. Niemniej jednak, jest to warstwa gruntów bardzo wysadzinowych.

Według PN-B-06050 grunty te należą do II/III kategorii urabialności gruntu.

**Warstwa nr IIIb** – warstwę tą stanowią spoiste utwory czwartorzędowe, wykształcone w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych. Utwory te występują w podłożu w stanie plastycznym i charakteryzują się uśrednionym stopniem plastyczności  $I_L=0,35$ . Jest to warstwa gruntów wilgotnych, ściśliwych, średnio nośnych, bardzo wysadzinowych, stwarzających mało korzystne warunki geotechniczne.

Według PN-B-06050 grunty te należą do II/III kategorii urabialności gruntu.

*Zgodnie z Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Pólsztynnych grunty warstwy nr III posiadają następujące właściwości:*

*Grunty bardzo wysadzinowe (piaski gliniaste i gliny piaszczyste):*

- kapilarność bierna (wg PN-60/B-04493):  $H_{KB} > 1,0$
- wskaźnik piaskowy (wg BN-64/8931-01):  $WP < 25$

**Pakiet warstw nr IV obejmuje zwietrzeliny gl. osadów karbońskich (krzywa konsolidacji D):**

**Warstwa nr IVa** - warstwę tą stanowią zwietrzeliny gliniaste utworów karbońskich wykształcone w postaci ilów. Są to utwory półzwarte, dla których przyjmuje się stopień plastyczności  $I_L=0,00$ . Jest to warstwa gruntów nośnych, stwarzających generalnie korzystne warunki geotechniczne.

**Warstwa nr IVb** - warstwę tą stanowią zwietrzeliny gliniaste utworów karbońskich wykształcone w postaci ilów. Są to utwory twardoplastyczne, dla których przyjmuje się uśredniony stopień plastyczności  $I_L=0,10$ . Jest to warstwa gruntów nośnych, stwarzających generalnie korzystne warunki geotechniczne.

Grunty ilaste należą do gruntów ekspansywnych. Cechą gruntów ekspansywnych jest ich zdolność do zmian objętości pod wpływem zmian wilgotności naturalnej. Wraz ze wzrostem wilgotności zwiększają one swoją objętość – pęcznią, natomiast przy spadku wilgotności następuje proces odwrotny – skurcz.

Według PN-B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu.

## **7. WNIOSKI GEOTECHNICZNE.**

- 7.1.** Podłoże dokumentowanego terenu buduje cienka warstwa osadów czwartorzędowych zalegających na utworach karbońskich. Czwartorzęd reprezentowany jest przez piaski i gliny deluwialne, głównie piaski średnie, piaski gliniaste i gliny piaszczyste. Utwory karbońskie to zwietrzeliny gliniaste ilowców, tj. ily lokalnie warstwowane pyłem. Strefę przypowierzchniową stanowią warstwy konstrukcyjne istniejącej nawierzchni drogowej. Bezpośrednio na osadach czwartorzędowych zalega warstwa nasypów złożonych z okruchów i gładów skały węglanowej. Następnie stwierdzono cienką warstwę piaszczystej podbudowy, na której położony jest bruk klinkierowy. Lokalnie drogę przykrywa nieciągła (sfrezowana) nawierzchnia asfaltowa.
- 7.2.** Do głębokości przemarzania gruntu, tj. do głębokości ok. 1,0 m w rejonie projektowanej nawierzchni, w podłożu badań występują zarówno **grunty niewysadzinowe** (piasek średni oraz nasypy zbudowane z okruchów i gładów) oraz **grunty bardzo wysadzinowe** (piasek gliniasty i glina piaszczysta).
- 7.3.** Wodę gruntową nawiercono w dwóch wykonanych otworach badawczych na głębokości ok.  $0,8 \div 0,9$  m p.p.t. w postaci dość intensywnych śródwarstwowych sączyń, występujących w obrębie gruntów spoistych. W okresie wzmożonych opadów atmosferycznych, a także w czasie roztopów wiosennych należy spodziewać się intensyfikacji sączyń. W związku z powyższym **warunki wodne uznaje się za przeciętne**.
- 7.4.** Zgodnie z *Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych* wydanym przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych, grupa nośności dokumentowanego podłoża nawierzchni w zależności od warunków gruntowo-wodnych należy do **G1 oraz G4**.
- 7.5.** Podłoże nawierzchni zakwalifikowane do grupy nośności G4 powinno być doprowadzone do grupy nośności G1.

- 7.6.** Konstrukcje nawierzchni podatnych i półsztywnych powinny być wykonywane na podłożu niewysadzinowym grupy nośności G1, charakteryzującym się wartościami wskaźnika zagęszczenia i modułu sprężystości (wtórny moduł odkształcenia) określonymi przez projektanta obiektu.
- 7.7.** Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Określenie rodzaju i stanu gruntów oraz przelotu warstw geotechnicznych dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych. Nie można zatem wykluczyć występowania w podłożu innych osadów niż stwierdzono w ramach niniejszego rozpoznania. W związku z powyższym podczas prac ziemnych należy kontrolować rodzaj i stan odsłoniętych gruntów oraz obserwować warunki wodne.
- 7.8.** Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw dla wierceń obrotowych, świdrem spiralnym wynosi +/- 0,2 m, co wynika z techniki wykonywanych badań.

## **8. PODSTAWA PRAWNA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY.**

Podstawę prawną dokumentacji stanowią:

- [1]. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku *Prawo budowlane* (tekst jednolity z dnia 21 maja 2019 roku); Dz. U. 2019 Nr 106, poz. 1186, 1309, 1524, 1696, 1712, 1815, 2166, 2170 z 2020r poz. 148 wraz z późniejszymi zmianami).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).
- [3]. Ustawa Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 roku; tekst jednolity; Dz. U. z 2021.142, z późniejszymi zmianami.
- [4.] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 roku w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej – Dz. U. Z 2017 r., poz. 2075.

Do opracowania opinii wykorzystano:

- [1]. Normę PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne.
- [2]. Normę PN-EN 1997:2008/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy.
- [3]. Normę PN-EN 1997:2008/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy.
- [4]. Normę PN-EN 1997:2008/Ap2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy.
- [5]. Normę PN-EN 1997-2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [6]. Normę PN-EN 1997-2:2009/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy.
- [7]. Normę PN-EN 1997-2:2009/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy.
- [8]. Normę PN-EN ISO 14688-1:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczenia i opis.
- [9]. Normę PN-EN ISO 14688-2:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie


*gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania.*


- [10]. *Normę EN ISO 14689-1:2003 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie skał - Część 1: Oznaczenia i opis.*
- [11]. *Normę PN-EN ISO 22476-2:2005 - Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne.*
- [12]. *Normę PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.*
- [13]. *Zarys Geotechniki. Wiłun Z., WKiŁ, 2005 r.*
- [14]. *Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz Gliwice.*
  
- [15]. *Normę PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne.*
- [16]. *Normę PN-B-04452:2002 - Geotechnika. Badania polowe.*
- [17]. *Normę PN-B-02479:1998 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.*
- [18]. *Normę PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.*
- [19]. *Normę PN-81/B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe.*
- [20]. *Normę PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.*
- [21]. *Normę PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.*
- [22]. *Normę PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.*

## II. CZĘŚĆ GRAFICZNA





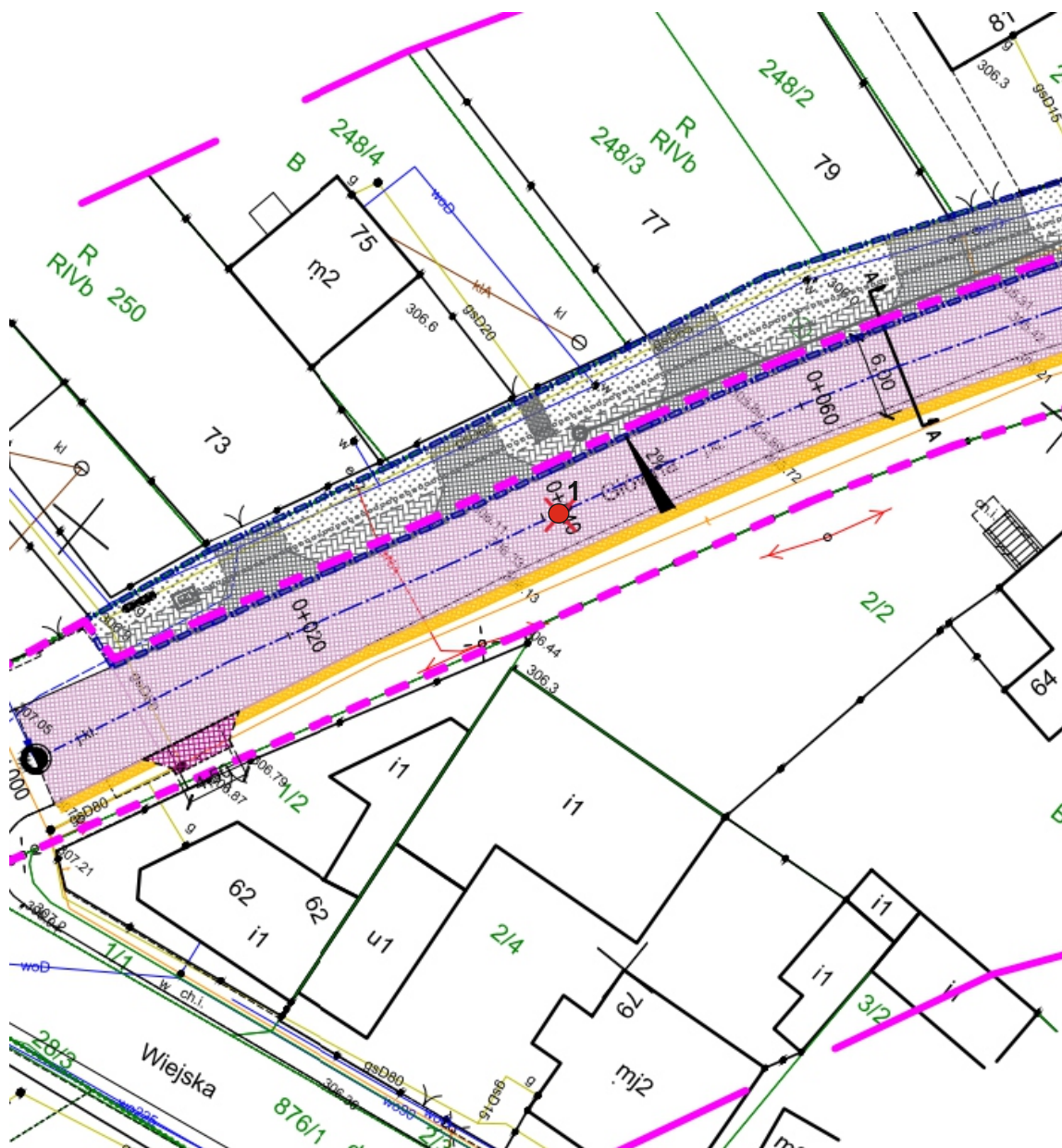
 lokalizacja terenu badań


Katarzyna Schneider Pracownia Geologiczna				<b>Załącznik nr 1</b>	
Tytuł opracowania:		<b>Opinia Geotechniczna</b> <i>Przebudowa ulicy Głównej w Sarnowie.</i>			
Tytuł załącznika:		Mapa przeglądowa			
Wykonała:		<b>Skala 1:50 000</b>			
mgr inż. K. Schneider		Data wykonania: maj 2024 r.			



OBJAŚNIENIA:

- 1 lokalizacja i numer  
wykonanego otworu badawczego

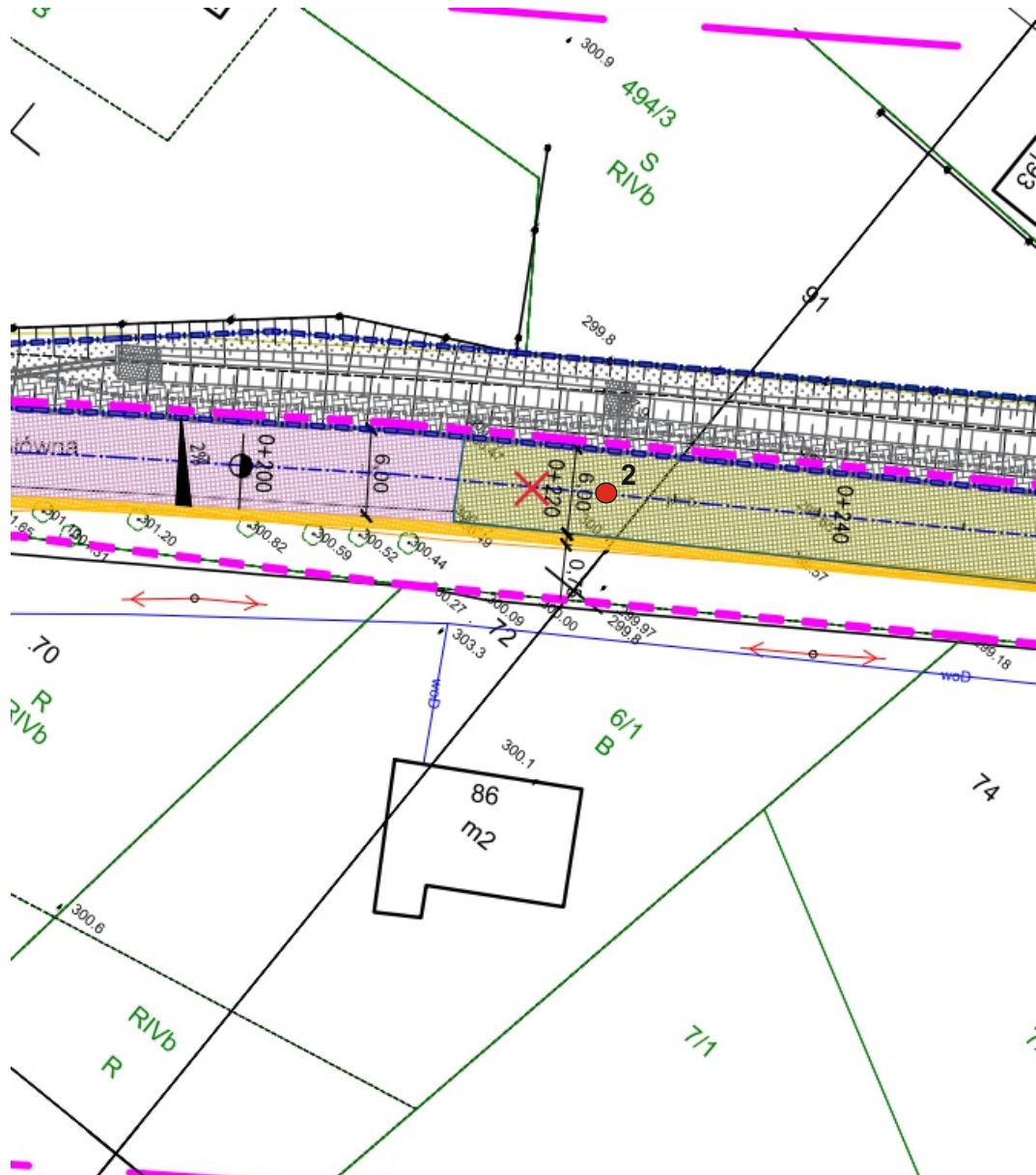



Katarzyna Schneider Pracownia Geologiczna 		<b>Załącznik nr 2.1</b>	
Tytuł opracowania:		<b>Opinia Geotechniczna</b> <i>Przebudowa ulicy Głównej w Samowie.</i>	
Tytuł załącznika:		Mapa dokumentacyjna	
Wykonała:		Skala 1:500	
mgr inż. K. Schneider		Data wykonania: maj 2024 r.	



OBJAŚNIENIA:

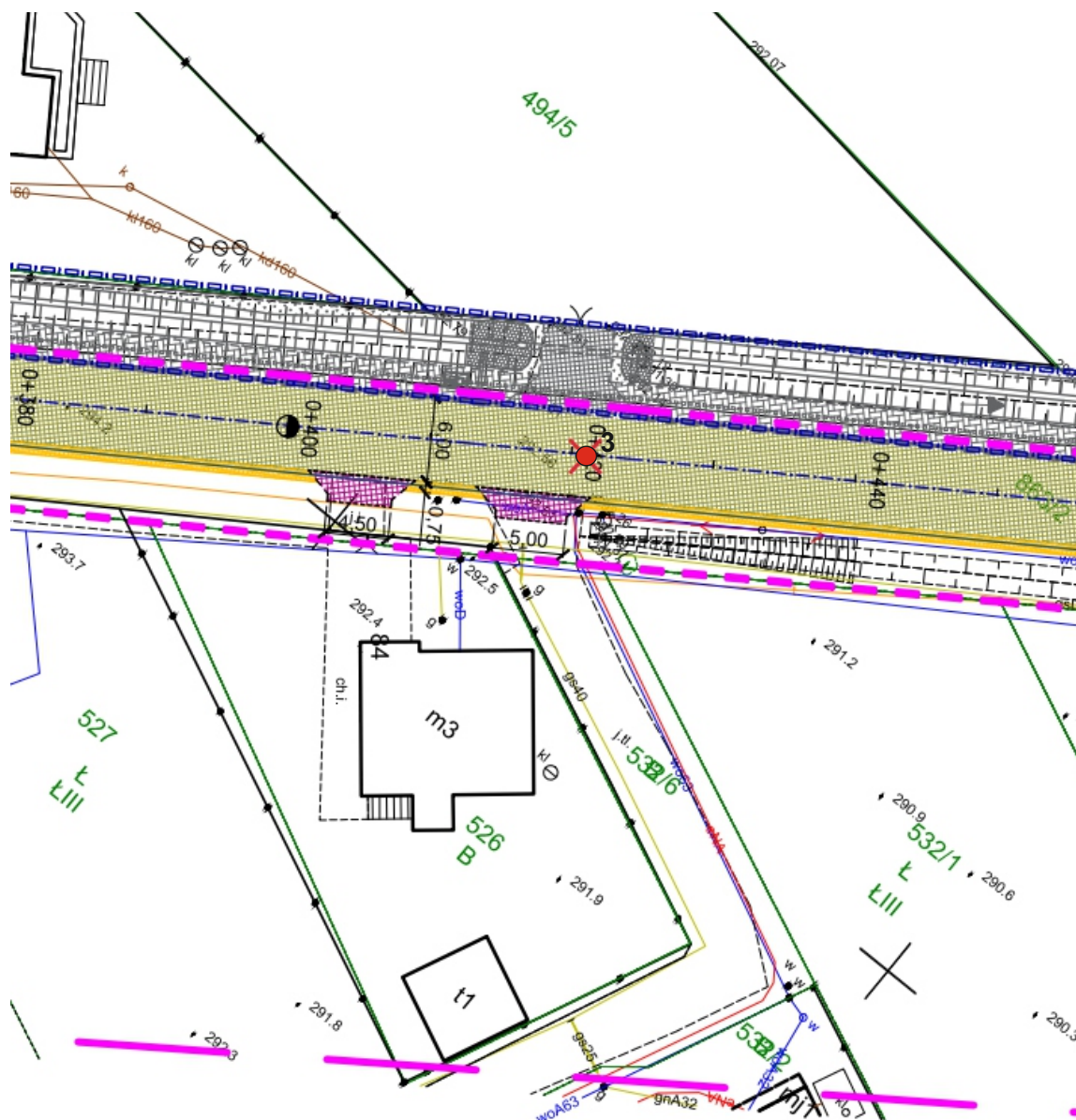
- 1 lokalizacja i numer  
wykonanego otworu badawczego




Katarzyna Schneider Pracownia Geologiczna  <b>GEOLOGIA</b>		<b>Załącznik nr 2.2</b>	
Tytuł opracowania:		<b><i>Opinia Geotechniczna</i></b> <i>Przebudowa ulicy Głównej w Sarnowie.</i>	
Tytuł załącznika:		Mapa dokumentacyjna	
Wykonała:		Skala 1:500	
mgr inż. K. Schneider		Data wykonania: maj 2024 r.	

OBJAŚNIENIA:

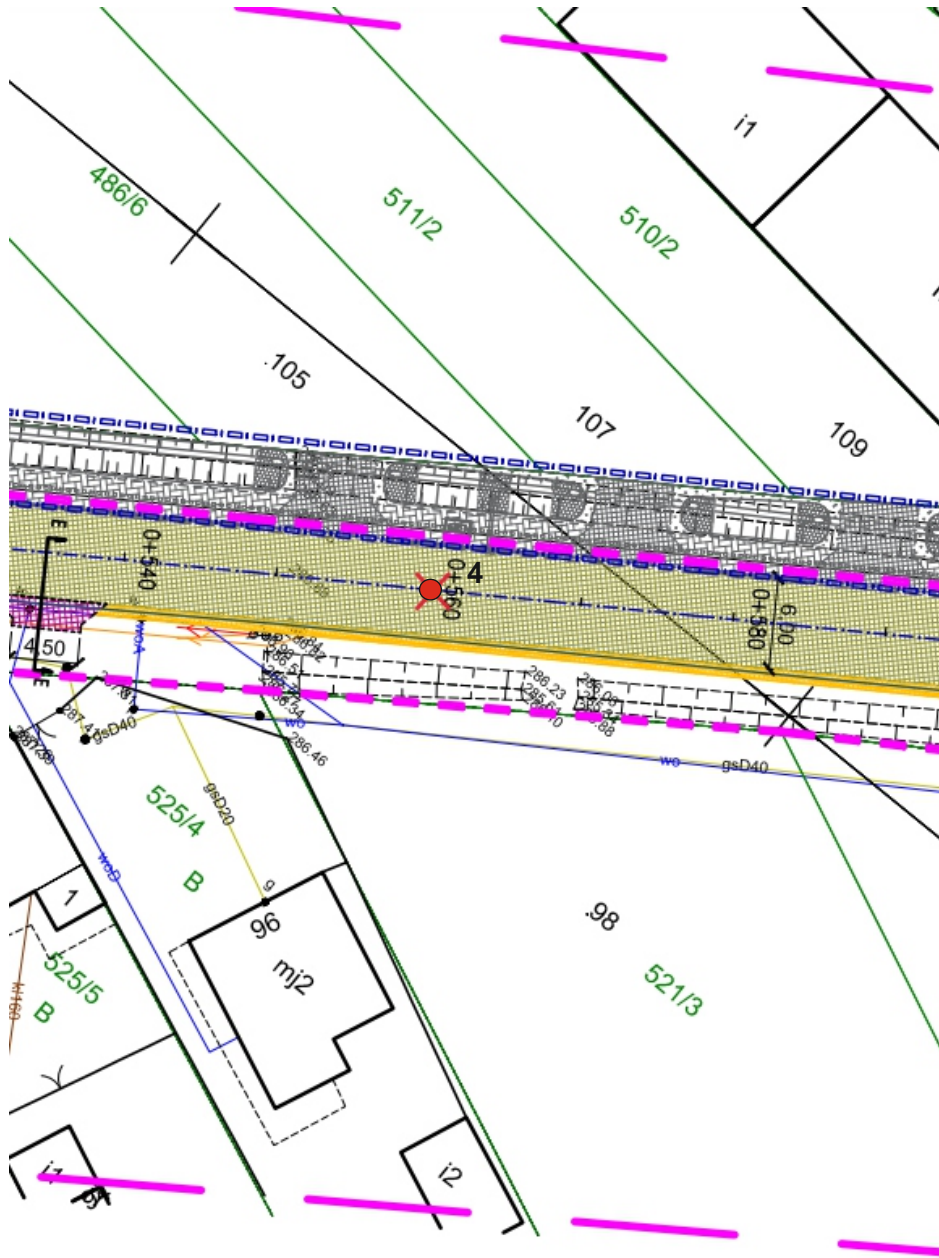
- 1 lokalizacja i numer  
wykonanego otworu badawczego




Katarzyna Schneider Pracownia Geologiczna 		<b>Załącznik nr 2.3</b>	
Tytuł opracowania:		<b>Opinia Geotechniczna</b> <i>Przebudowa ulicy Głównej w Sarnowie.</i>	
Tytuł załącznika:		Mapa dokumentacyjna	
Wykonała:		Skala 1:500	
mgr inż. K. Schneider		Data wykonania: maj 2024 r.	

OBJAŚNIENIA:

- 1 lokalizacja i numer  
wykonanego otworu badawczego

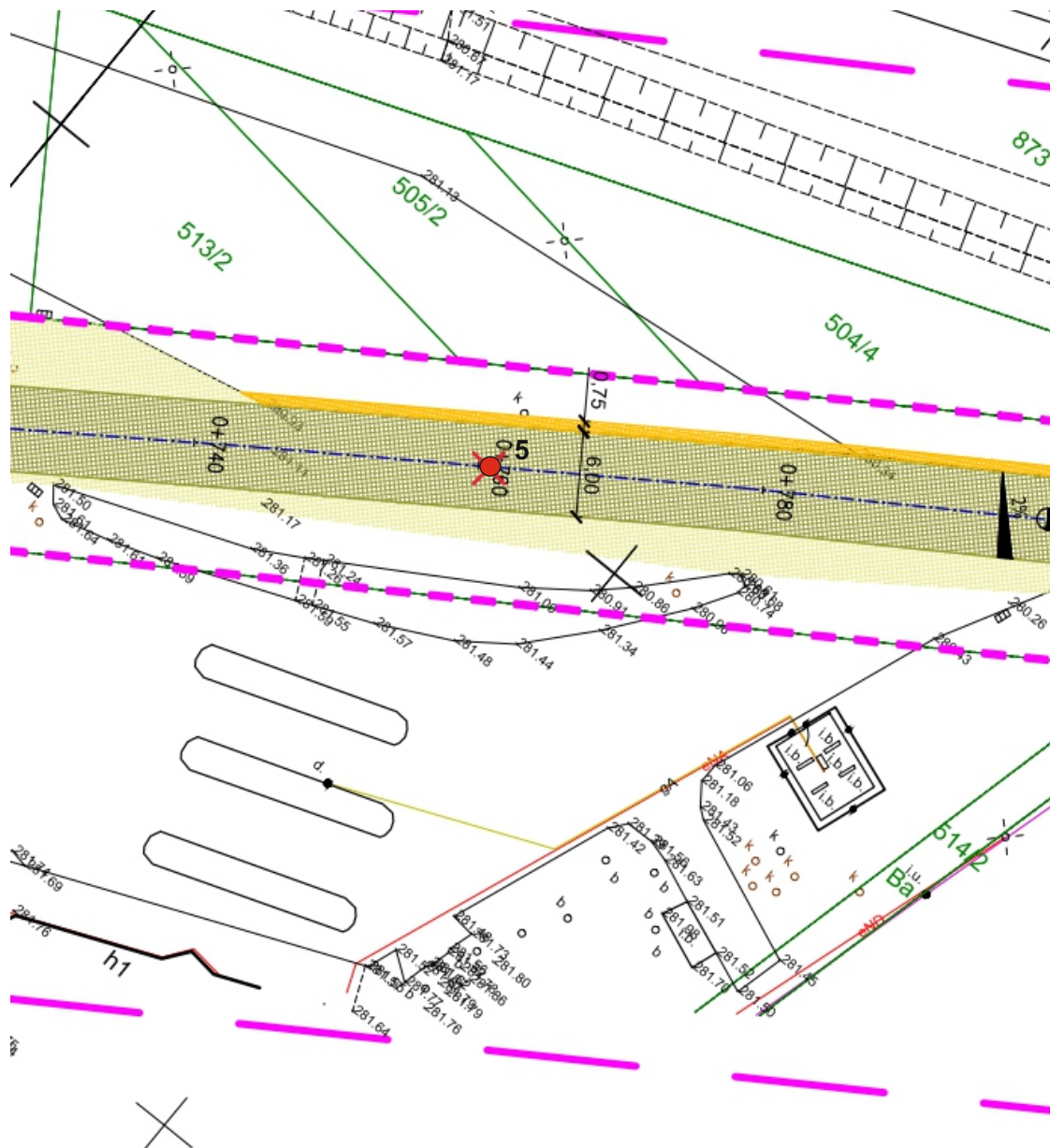



Katarzyna Schneider Pracownia Geologiczna 		<b>Załącznik nr 2.4</b>	
Tytuł opracowania:		<b><i>Opinia Geotechniczna</i></b> <i>Przebudowa ulicy Główniej w Sarnowie.</i>	
Tytuł załącznika:		Mapa dokumentacyjna	
Wykonała:		Skala 1:500	
mgr inż. K. Schneider		Data wykonania: maj 2024 r.	

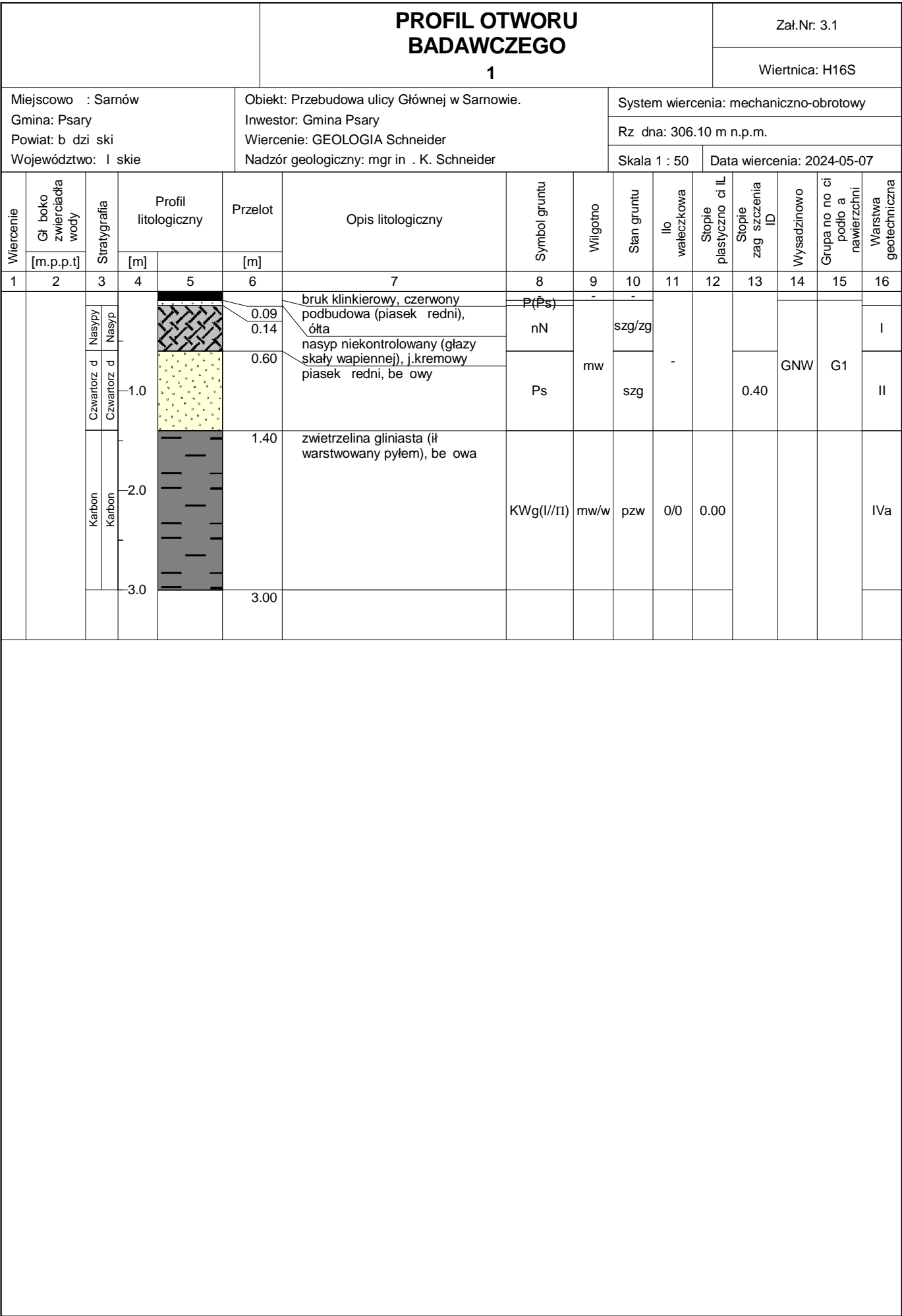


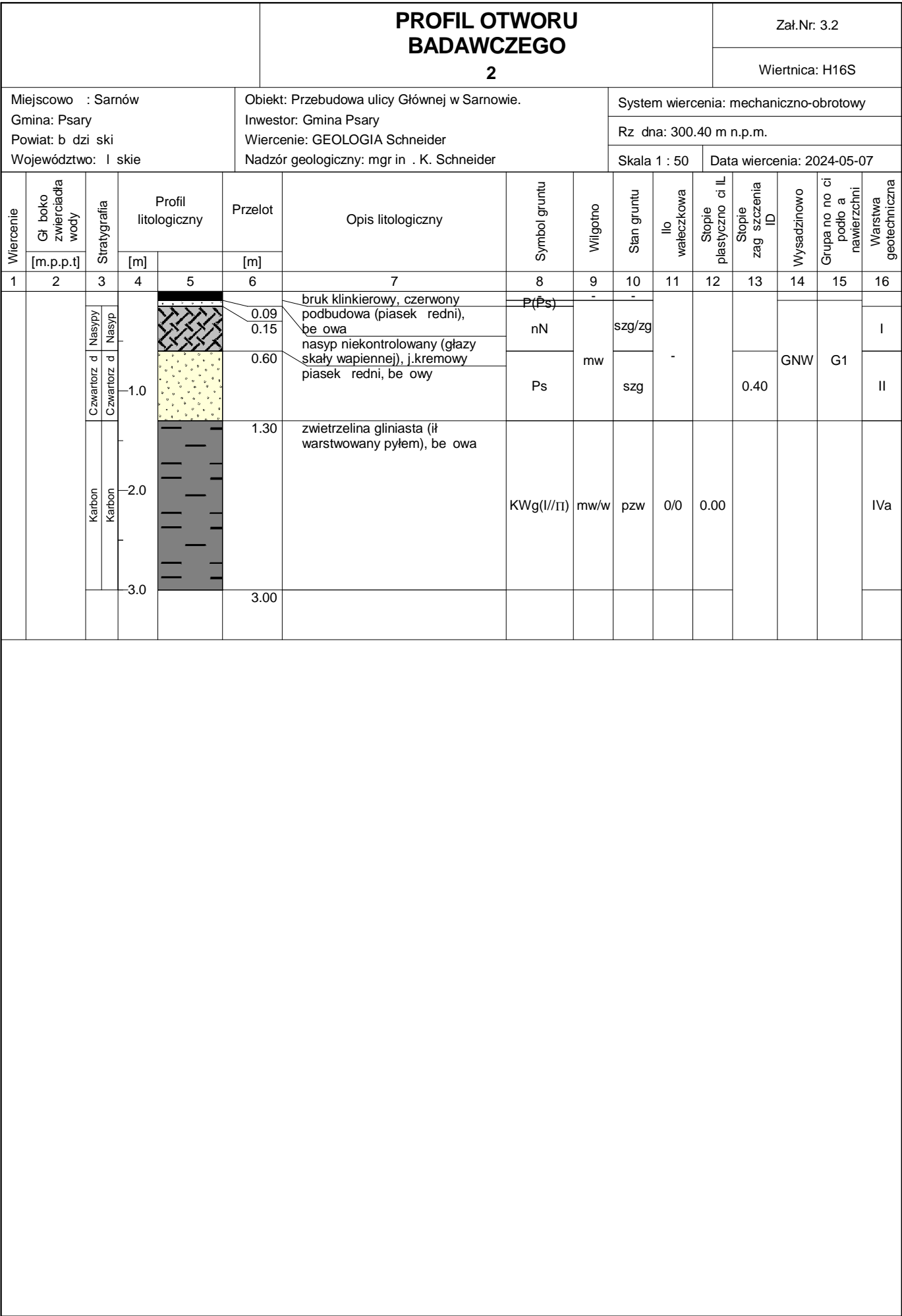
OBJAŚNIENIA:

- 1 lokalizacja i numer  
wykonanego otworu badawczego



Katarzyna Schneider Pracownia Geologiczna  <b>GEOLOGIA</b>		<b>Załącznik nr 2.5</b>	
Tytuł opracowania:		<b><i>Opinia Geotechniczna</i></b> <i>Przebudowa ulicy Główniej w Sarnowie.</i>	
Tytuł załącznika:		Mapa dokumentacyjna	
Wykonała:		Skala 1:500	
mgr inż. K. Schneider		Data wykonania: maj 2024 r.	



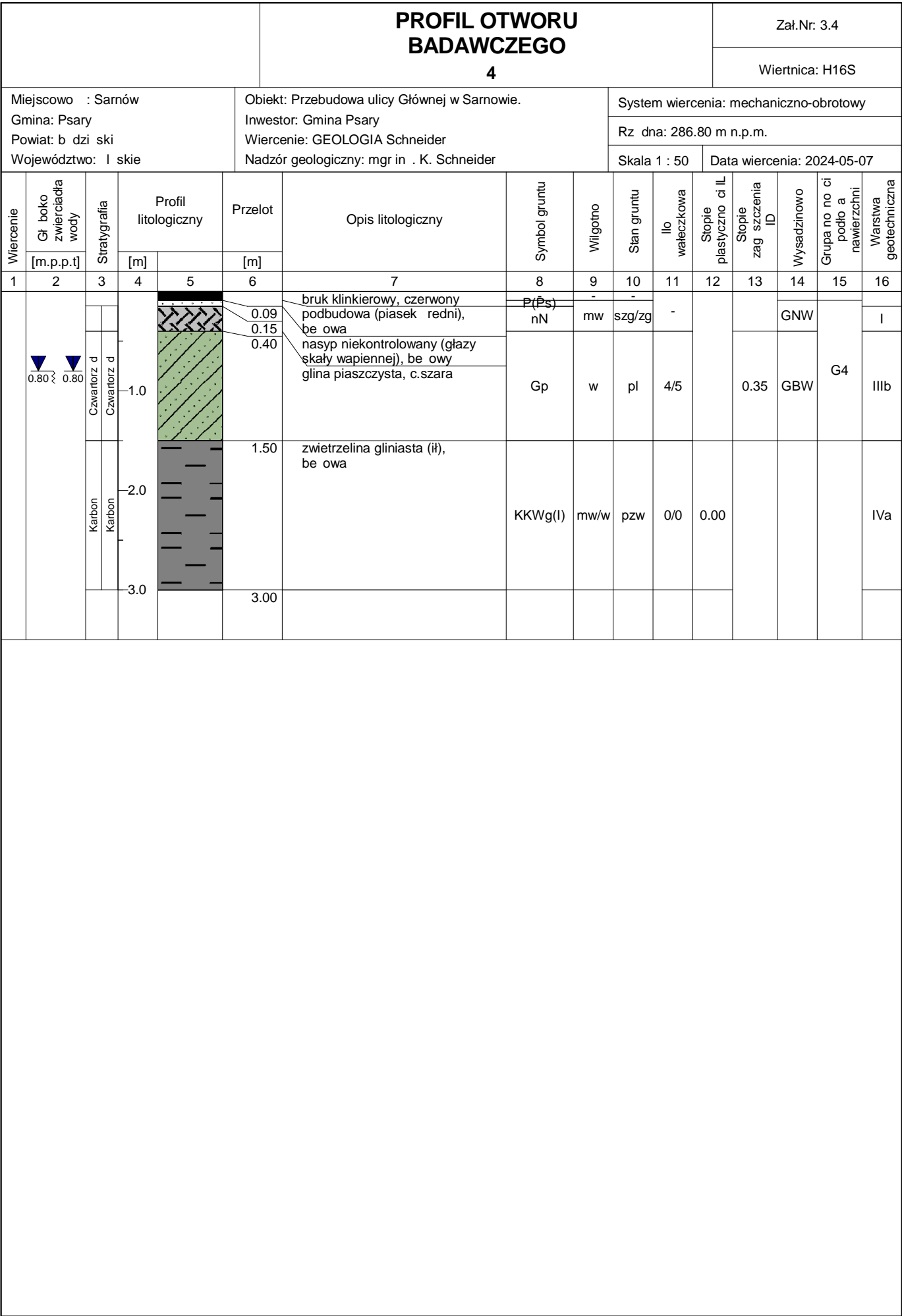


**3**

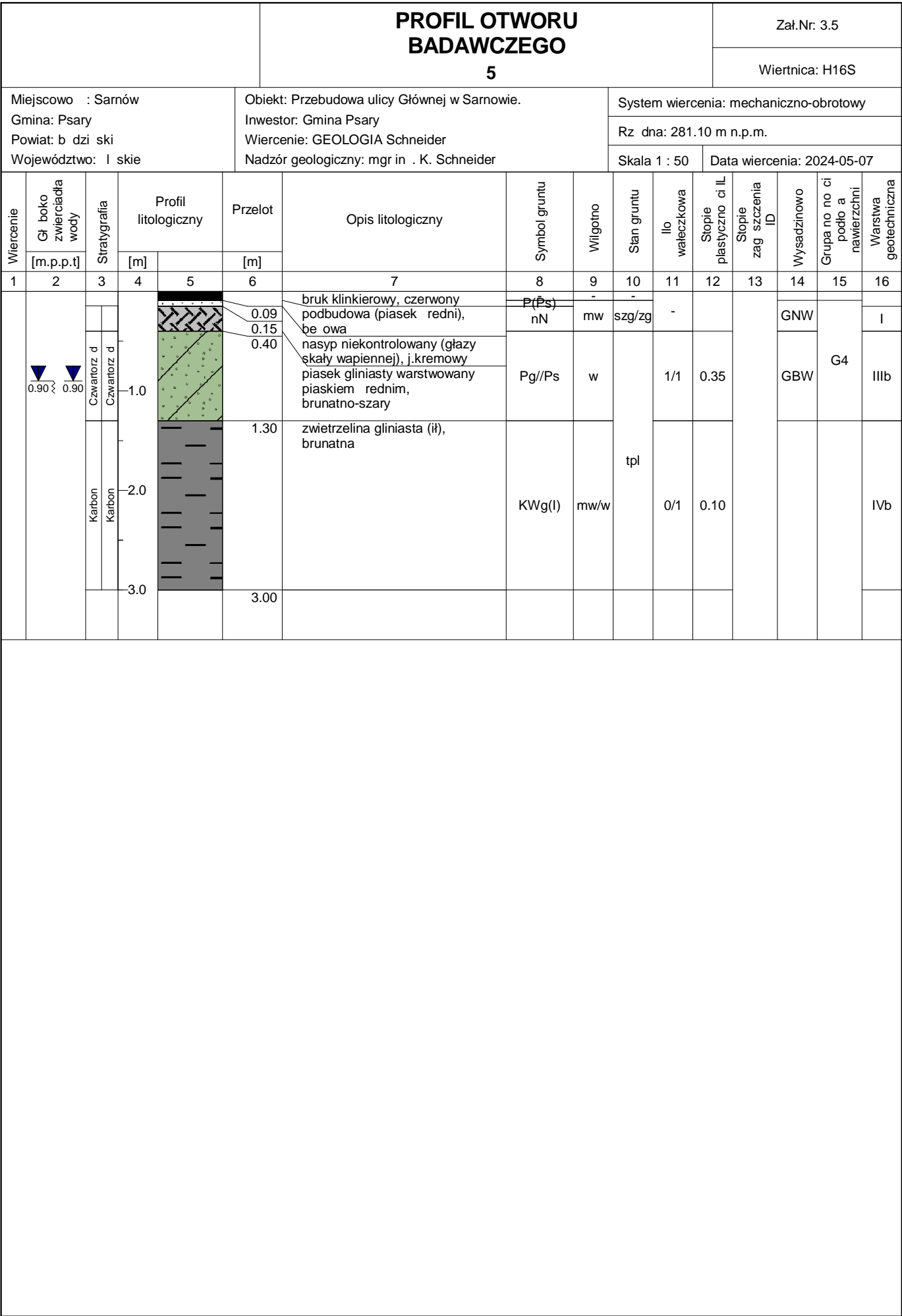
Wiertnica: H16S


Data wiercenia: 2024-05-07

[illegible]







Katarzyna Schneider Pracownia Geologiczna				Temat: Przebudowa ulicy Głównej w Sarnowie.																			
<div></div>				wartość charakterystyczna $x^{(n)}$						PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN-81/B-03020 i PN-59/B-03020													
				współczynnik materiałowy $\gamma_{(m)}$						* określono metodą badań laboratoryjnych i/lub polowych													
				wartość obliczeniowa $x^{(r)}$						** grunt nawodniony													
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			Nr warstwy	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł odkształcenia		Edometryczny moduł ściśliwości									
Stratygrafia	Profil stratygraf.-litologiczny	Opis litologiczno- genetyczno-stratygraficzny				stopień zagęszczenia	stopień plastyczności					pierwotnego	wtórnego	pierwotnej	wtórnjej								
			$I_D$	$I_L$	$W_n$	$\rho$	$C_u$	$\Phi_u$	$E_o$	$E$	$M_o$	$M$											
					%	tm <sup>-3</sup>	kPa	°	MPa	MPa	MPa	MPa											
		nasyp niebudowlany	I	nN	Grunty antropogeniczne - nierównomiernie ściśliwe, słabonośne																		
Czwartorzęd		piasek średni	II	Ps	-	0,40	-	14,00	1,85		32,4	66,9	74,4	79,3	88,1	$x^{(n)}$							
								1,1	0,9	-	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	$\gamma_{(m)}$							
								15,40	1,66		29,1	60,2	66,9	71,4	79,3	$x^{(r)}$							
		piasek gliniasty	IIIa	Pg	C	-	0,18*	13,00	2,15	17,8	15,1	21,5	35,9	30,8	51,3	$x^{(n)}$							
								1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	$\gamma_{(m)}$							
								14,30	1,93	16,1	13,6	19,4	32,3	27,7	46,2	$x^{(r)}$							
		piasek gliniasty, glina piaszczysta	IIIb	Pg, Gp	C	-	0,35*	16,00-17,00	2,10	11,9	12,4	14,9	24,8	21,3	35,5	$x^{(n)}$							
								1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	$\gamma_{(m)}$							
								17,60-18,70	1,89	10,7	11,2	13,4	22,4	19,2	31,9	$x^{(r)}$							
Karbon		zwietrzelnina gliniasta (ilasto-pylasta)	IVa	KWg(I,II)	D	-	0,00*	19,00	2,15	60,0	13,0	22,2	27,8	39,3	49,2	$x^{(n)}$							
								1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	$\gamma_{(m)}$							
								20,90	1,94	54,0	11,7	20,0	25,0	35,4	44,3	$x^{(r)}$							
		zwietrzelnina gliniasta (ilasto-pylasta)	IVb	KWg(I)	D	-	0,10*	27,00	2,00	54,3	11,7	17,3	21,6	30,6	38,3	$x^{(n)}$							
								1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	$\gamma_{(m)}$							
								29,70	1,80	48,9	10,5	15,6	19,5	27,6	34,5	$x^{(r)}$							

Zał. nr 4

# Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach i kartach otworów

Symbole geotechniczne wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006 oraz wg normy PN-B-02480:1986

zał. nr 5

## GRUNTY MINERALNE RODZIME:

Nazwy gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006  
[Nazwy gruntów wg normy PN-B-02480:1986]

(nieskaliste)

<b>Gr</b>	[Ž]	Żwir
<b>grSa</b>	[Po]	piasek ze żwirem [pospółka]
<b>CSa</b>	[Pr]	piasek gruby
<b>MSa</b>	[Ps]	piasek średni
<b>FSa</b>	[Pd]	piasek drobny
<b>siSa</b>	[Pπ]	piasek pylasty
<b>clGr</b>	[Žg]	żwir ilasty [żwir gliniasty]
<b>grclSa</b>	[Pog]	piasek ilasty ze żwirem [pospółka gliniasta]
<b>clSa</b>	[Pg]	piasek ilasty [piasek gliniasty]
<b>saSi</b>	[Πp]	pył piaszczysty
<b>Si</b>	[π]	pył
<b>siclSa</b>	[Gp]	piasek ilasty z pyłem [głina piaszczysta]
<b>sacISi</b>	[G]	pył ilasty z piaskiem [głina]
<b>clSi</b>	[Gπ]	pył ilasty [głina pylasta]
<b>sisacI</b>	[Gpz]	ił piaszczysty z pyłem [głina piaszczysta zwięzła]
<b>sasiCl</b>	[Gz]	ił pylasty z piaskiem [głina zwięzła]
<b>siCl</b>	[Gπz]	ił pylasty [głina pylasta zwięzła]
<b>saCl</b>	[Ip]	ił piaszczysty
<b>Cl</b>	[I]	ił
<b>siCl</b>	[Iπ]	ił pylasty
<b>sicI</b>		przewarstwienia

(skaliste)

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

## SYMBOLE STRATYGRAFICZNE:

<b>Q</b>	Czwartorzęd
<b>Qh</b>	Holocen
<b>Qp</b>	Plejstocen
<b>Tr</b>	Trzeciorzęd
<b>Cr</b>	Kreda
<b>J</b>	Jura
<b>T</b>	Trias
<b>P</b>	Perm
<b>C</b>	Karbon
<b>D</b>	Dewon
<b>S</b>	Sylur
<b>O</b>	Ordowik
<b>Cm</b>	Kambr

## ZNAKI DODATKOWE DOT. OPISU GRUNTU:

<b>+</b>	domieszki
<b>//</b>	przewarstwienia [wg normy PN-B-02480:1986]
<b>/</b>	wkładki [wg normy PN-B-02480:1986]
<b>()</b>	dodatkowe określenia
<b>1</b>	numer otworu
<b>248,25</b>	rzędna otworu [m n.p.m.]
<b>Ila1</b>	symbole warstw geotechnicznych
	granice warstw geotechnicznych

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME:

wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006

**Or** grunt organiczny:

Niskoorganiczny (humus)	$2\% < C_{OM} \leq 6\%$
Organiczny (namuł, gytia)	$6\% < C_{OM} \leq 20\%$
Wysokoorganiczny (torf)	$20\% < C_{OM}$

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME:

wg normy PN-B-02480:1986

<b>H</b>	grunt próchniczny	$2\% < I_{om} < 5\%$
<b>Nm</b>	namuł, gytia	$5\% < I_{om} < 30\%$
<b>T</b>	torf	$30\% < I_{om}$

## GRUNTY NASYPOWE:

wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006

<b>xMg</b>	grunt antropogeniczny
<b>x</b>	kombinacja składników

## GRUNTY NASYPOWE:

wg normy PN-B-02480:1986

<b>nB</b>	nasyp budowlany
<b>nN(..)</b>	nasyp niekontrolowany (rodzaj)

## OZNACZENIA STANU GRUNTU:

wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006

<b>I<sub>D</sub></b>	stopień zagęszczenia
<b>I<sub>C</sub></b>	wskaźnik kksystencji
<b>I<sub>L</sub></b>	stopień plastyczności ( $I_L = 1 - I_C$ )

## STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA:

wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006

<b>bzg</b>	bardzo zagęszczony	$85\% < I_D < 100\%$	$I_D > 0,85$
<b>zg</b>	zagęszczony	$65\% < I_D < 85\%$	$0,65 < I_D < 0,85$
<b>szg</b>	średniozagęszczony	$35\% < I_D < 65\%$	$0,35 < I_D < 0,65$
<b>ln</b>	luźny	$15\% < I_D < 35\%$	$0,15 < I_D < 0,35$
<b>bln</b>	bardzo luźny	$0\% < I_D < 15\%$	$I_D < 0,15$

## WSKAŹNIK KONSYSTENCJI:

wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006

<b>zw</b>	zwarła	$I_C > 1,0$	$I_L < 0,00$
<b>tpl</b>	twardoplastyczna	$0,75 < I_C < 1,0$	$0,00 < I_L < 0,25$
<b>pl</b>	plastyczna	$0,50 < I_C < 0,75$	$0,25 < I_L < 0,50$
<b>mpl</b>	miękkoplastyczna	$0,25 < I_C < 0,50$	$0,50 < I_L < 0,75$
<b>bmpl</b>	bardzo miękkoplastyczna	$I_C < 0,25$	$I_L > 0,75$

## OZNACZENIA WODY GRUNTOWEJ:

napięcie zwierciadło wód gruntowych:

	ustabilizowany poziom wody	głębokość [m p.p.t.]
	nawiercony poziom wody	głębokość [m p.p.t.]
	swobodne zwierciadło wód grunt	głębokość [m p.p.t.]
	sączenia	głębokość [m p.p.t.]

## WILGOTNOŚĆ:

<b>su</b>	suchy
<b>mw</b>	małowilgotny
<b>w</b>	wilgotny
<b>m</b>	mokry
<b>nw</b>	nawodniony