





<b>Treść opracowania:</b>	<b><i>Dokumentacja badań podłoża wraz z Opinią geotechniczną dla ustalenia warunków gruntowo – wodnych na potrzeby modernizacji oczyszczalni ścieków</i></b>		
<b>Zleceniodawca:</b>	<b>Zakład Gospodarki Komunalnej w Szamotułach Sp. z o.o. Ul. Wojska Polskiego 14 64-500 Szamotuły</b>		
<b>Lokalizacja:</b>	<b>Działka nr : 466/2,3 Miejscowość: Pamiątkowo Gmina: Szamotuły Województwo: wielkopolskie</b>		
	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Data</b>	<b>Podpis</b>
<b>Opracował:</b>	mgr Radosław Roszak de Tolkmitt	31.07.2023 r.	
<b>Weryfikował:</b>	mgr Łukasz Sobkowiak upr. geol. V-1815 upr. geol. VII-1904	31.07.2023 r.	

36/GT/23

Suchy Las, lipiec 2023 r.

Geotema, ul. Szkółkarska 49, 62-002 Suchy Las, NIP: 972-059-97-45, Regon: 634367830

[tel. +48-502-038-207](tel:+48502038207)[www.geotema.pl](http://www.geotema.pl), e-mail: [biuro@geotema.pl](mailto:biuro@geotema.pl)

## Spis treści

1.	Wstęp.....	2
1.1	Przedmiot i cel opracowania .....	2
1.2	Spis wykorzystanych materiałów .....	2
2.	Zestawienie wykonanych prac .....	3
2.1	Prace polowe .....	3
2.2	Prace dokumentacyjne .....	3
3.	Środowisko geograficzne .....	4
3.1.	Lokalizacja .....	4
3.2.	Geomorfologia .....	4
4.	Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne .....	4
4.1	Budowa geologiczna.....	4
4.2	Warunki hydrogeologiczne.....	5
5.	Warunki geotechniczne .....	5
6.	Opinia geotechniczna.....	6

### Załączniki:

1. Mapa dokumentacyjna
2. Objasnienia znaków i symboli
- 3<sub>1-3</sub> Przekroje geotechniczne
- 4<sub>1-3</sub>. Karty otworów geotechnicznych
- 5 Karta sondowania DPL
6. Tabela parametrów geotechnicznych

# 1. Wstęp

## 1.1 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest Dokumentacja badań podłoża wraz z *Opinią geotechniczną określającą warunki gruntowo – wodne dla modernizacji oczyszczalni ścieków.*

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu projektowanej inwestycji, w tym określenie parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów potrzebnych do zaprojektowania optymalnego poziomu posadowienia fundamentów lub fundamentów płytowych.

## 1.2 Spis wykorzystanych materiałów

### Akty prawne:

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 ze zm.);
- 2) Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dn. 09.06.2011 r. (Dz. U. z 2022 r. poz. 1072, z późn. zm.);
- 3) Rozporządzenie MTBiGM w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, z dnia 25 kwietnia 2012 roku (Dz. U. z 2012 r., poz. 463);
- 4) Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dnia 02.03.1999r. (Dz.U. nr 43 poz. 430),
- 5) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowania z dnia 1 sierpnia 2019 r. (Dz. U. z 2019 r. poz. 1643),

### Normy:

- 4) PN-EN 1997 – 1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne;
- 5) PN-EN 1997 – 2:2009 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- 6) PN-EN 1997 – 1 :2008/Ap2 Poprawka do PN-EN 1997– 1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- 7) PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów Część 1: Oznaczanie i opis.
- 8) PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- 9) PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- 10) PN-B-04481:1988.Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 11) PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki

miar;

12) PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

13) PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;

14) PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

#### Literatura:

1) J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” PWN, Warszawa, 2001;

2) Z. Wiłun „Zarys geotechniki” WKŁ, Warszawa, 2001.

## **2. Zestawienie wykonanych prac**

### **2.1 Prace polowe**

Badania polowe wykonano w dniu 25 lipca 2023 r.. Lokalizację, ilość oraz głębokość punktów badawczych ustalono ze Zleceniodawcą.

W celu określenia warunków gruntowo-wodnych podłoża wykonano:

- Wizję lokalną terenu.
- 3 otwory wiertnicze do gł. 6,0 m p.p.t., łącznie 18,0 mb.
- 1 sondę dynamiczną DPL,
- Badania zwierciadła wody gruntowej.

W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świdra. Po zakończeniu robót terenowych 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 wykonanych punktów badawczych przedstawiono w formie graficznej (zał. 1).

### **2.2 Prace dokumentacyjne**

W celu opracowania Dokumentacji przeprowadzono i wykonano:

- Badania makroskopowe próbek gruntu pobranych z każdej warstwy geotechnicznej, zgodnie z PN-EN 1997 – 2:2009 i PN-EN 1997 – 1 :2008/Ap2.
- Analizę uzyskanych wyników i badań geotechnicznych, zgodnie z normą PN-EN 1997 – 2:2009 i PN-B-02479:1998.
- Określenie wartości parametrów geotechnicznych zgodnie z PN-EN 1997 – 1:2008 i PN-81/B-03020.
- Mapę dokumentacyjną z lokalizacją punktów badawczych (zał. nr 1).

- Przekroje geotechniczne ( zał. nr 3)
- Karty otworów geotechnicznych przedstawiających profile litologiczne (zał. nr 4)
- Wykres sondowania dynamicznego DPL (zał. nr 5)
- Tabelę wartości parametrów geotechnicznych (zał. nr 6).

### **3. Środowisko geograficzne**

#### **3.1. Lokalizacja**

Teren badań mieści się na działkach o numerach ewidencyjnych 466/2,3 zlokalizowanych w m. Pamiątkowo, w gminie Szamotuły, w powiecie poznańskim, w województwie wielkopolskim.

#### **3.2. Geomorfologia**

Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną Polski, według J. Kondrackiego (2001 rok), przedmiotowy teren leży na Pojezierzu Wielkopolskim (315.5), w obrębie mezoregionu Pojezierze Poznańskie (315.51).

### **4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne**

#### **4.1 Budowa geologiczna**

Podłoże gruntowe tworzą utwory czwartorzędowe - holoceni i plejstoceni.

##### ***Holocen***

Powierzchniową warstwę stanowi Nasyp niekontrolowany o miąższości od **0,2 - 0,8 m**.

##### ***Plejstocen***

Głębsze podłoże budują głównie grunty pochodzenia lodowcowego, wykształcone w formie glin piaszczystych oraz glin piaszczystych przewarstwionych piaskami drobnymi na których spoczywają serie piaszczyste w postaci piasków drobnych i piasków drobnych zaglinionych przewarstwionych piaskiem średnim oraz gliną piaszczystą z domieszką węgla wapnia.

#### 4.2 Warunki hydrogeologiczne

W trakcie badań podłoża, w lipcu 2023 roku, nawiercono wodę gruntową w formie sączeń w obrębie utworów spoistych na głębokości **ok. 3,5 m p.p.t tj. które w wykonanych otworach stabilizowało się na rzędnej badawczej ok. 72,9 m n.p.m..**

W okresach mokrych; wiosenno-jesienno-zimowych, stosownie do intensywności panujących warunków atmosferycznych, należy wziąć pod uwagę **wahania poziomu występowania sączeń** oraz możliwość okresowo utrzymujących się **na stropach gruntów spoistych**, powierzchniowych podtopień i kałuż.

### 5. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określono na podstawie badań terenowych, laboratoryjnych oraz prac dokumentacyjnych w oparciu o normy PN-EN 1997 – 1:2008, PN-EN 1997 – 2:2009 i PN-EN 1997 – 1 :2008/Ap2 oraz PN-86/B-02480, PN-B-04481:1988 i PN-B-04452:2002. Stopień plastyczności ( $I_L$ ) określono na podstawie badań laboratoryjnych i makroskopowych, stopień zagęszczenia ( $I_D$ ) określono na podstawie sondowania dynamicznego DPL. Pozostałe parametry geotechniczne (gęstość objętościową  $\rho$ , kohezję  $c_u$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\Phi_u$ , moduł pierwotnego odkształcenia  $E_0$  oraz edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_0$ ) ustalono metodą B z tabel i wykresów zależności podanych w normie PN-81/B-03020 oraz dostosowano do wymagań norm: PN-EN 1997 – 1:2008 Eurokod 7 oraz PN-EN 1997 – 2:2009 Eurokod 7.

Grunty podłoża z pominięciem warstwy nasypu niekontrolowanego (NN) ujęto w dwa pakiety.

- **Uwaga: w opisie warstw podano główny typ gruntu, domieszki i przewarstwienia zostały pominięte. Szczegółowe rodzaje gruntów wraz z domieszkami i przewarstwieniami zostały opisane na kartach otworów geotechnicznych ( zał. nr 4).**

**PAKIET I** – grunty mineralne niespoiste – wodnolodowcowe

Warstwa I - **piaski drobne** , wilgotne w stanie średnio zagęszczonym ( $I_D = 0,46$ ).

**PAKIET II** – grunty mineralne średnio spoiste – lodowcowe, o symbolu geologicznej konsolidacji „B”

Warstwa IIA - **gliny piaszczyste** wilgotne, w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności ( $I_L=0,20$ ).

Warstwa IIB - **gliny piaszczyste** wilgotne w przewarstwieniach mokre, w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności ( $I_L=0,25$ ).

W tabeli zamieszczonej na końcu opracowania przedstawiono wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych (załącznik nr 6). Dla wyznaczenia wartości parametrów obliczeniowych według PN-81-B-03020 należy przyjąć współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 0,9$  lub  $1,1$ . Przy obliczeniach według PN-EN 1997 – 1 Eurokod 7 należy przyjąć współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 1,0$  lub  $1,25$ .

## 6. Opinia geotechniczna

- 1) Niniejsze wyniki badań podłoża wraz z tabelą parametrów geotechnicznych należy przedstawić konstruktorowi, celem opracowania optymalnego sposobu posadowienia fundamentów lub fundamentów płytowych projektowanej inwestycji z zachowaniem wszystkich rygorów bezpieczeństwa w oparciu o szczegółowe zapisy prawa budowlanego oraz norm branżowych dotyczących fundamentowania obiektów budowlanych,
- 2) Wykonane badania wykazały, że podłoże gruntowe badanego terenu, zbudowane jest ze spoczywających pod **warstwą nasypu (o miąższości 0,2- 0,8 m)**, gruntów pochodzenia wodnolodowcowego i lodowcowego,
- 3) Na przedmiotowym obszarze występują grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym ( $I_D = 0,46$ ) oraz grunty spoiste w stanie twardoplastycznym ( $I_L = 0,20-0,25$ ),
- 4) W trakcie badań podłoża, w lipcu 2023 roku, nawiercono wodę gruntową w formie sączeń w obrębie utworów spoistych na głębokości **ok. 3,5 m p.p.t tj. które w wykonanych otworach stabilizowało się na rzędnej badawczej ok. 72,9 m n.p.m..**

W okresach mokrych; wiosenno-jesienno-zimowych, stosownie do intensywności panujących warunków atmosferycznych, należy wziąć pod uwagę **wahania poziomu występowania sączeń** oraz możliwość okresowo utrzymujących się **na stropach gruntów spoistych**, powierzchniowych podtopień i kałuż.

- 5) Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów, po usunięciu warstwy nasypu **podłoże badanego terenu nadaje się do bezpośredniego fundamentowania**,
- 6) Ze względu na wymiary obiektów oraz warunki gruntowo-wodne **po usunięciu z podłoża przypowierzchniowej warstwy nasypu** ,proponuje się zgodnie z *w/w Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów* przyjąć inwestycję do **I lub II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych**,
- 7) **Ostateczna decyzję odnośnie nadania kategorii geotechnicznej inwestycji podejmie projektant obiektów**,
- 8) Fundamenty lub fundamenty płytowe, proponuje się posadowić zachowując granicę przemarzania gruntów, tj.  $h_z \sim 0,8$  m p.p.t. **z uwzględnieniem usunięcia warstwy nasypu**.
- 9) Zgodnie z normą **PN-B-06050:1999 punkt 3.5.5.4. wskaźnik zagęszczenia serii piaszczystych na których mają być posadowione fundamenty konstrukcji nie powinien być mniejszy niż 0,97**,
- 10) **Grunty gliniaste mogące wystąpić w dnie wykopu fundamentowego należy zabezpieczyć warstwą chudego betonu, niezwłocznie po zakończeniu prac ziemnych, tak, aby na skutek opadów atmosferycznych nie dopuścić do ich uplastycznienia, które spowoduje osłabienie parametrów nośnych podłoża**,
- 11) **Zaleca się wykonać zabezpieczenie przeciwwilgociowe typu średniego**,
- 12) Wykopy fundamentowe proponuje się wykonywać w okresie suchym,
- 13) Ewentualną podbudowę pod posadzki inwestycji, należy wykonać z **gruntu piaszczysto-żwirowego**, po wcześniejszym usunięciu **warstwy nasypu oraz w przypadku natrafienia na stropy gruntów spoistych, zabezpieczeniu podłoża gliniastego chudym betonem lub gruntem stabilizowanym cementem typu RM. W/w zasypkę piaszkową należy zagęszczać warstwami grubości maks. 30 cm zagęszczarką płytową lub stopową do wskaźnika zagęszczenia określonego w projekcie budowlanym**,



- 14) Roboty ziemne powinny przebiegać zgodnie z PN-B-06050:1999,**
- 15) Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie miejsc wykonania otworów,**
- 16) Zgodnie z w/w normą PN-B-06050:1999 przed przystąpieniem do wykonywania właściwych wykopów fundamentowych należy zweryfikować warunki gruntowe pod względem zgodności z projektem,**
- 17) Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi +/- 0,2 m i wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.**

Opracował:



mgr Radosław Roszak de Tolkmitt

Weryfikował:



mgr Łukasz Sobkowiak  
upr. geol. nr V-1815, VII-1904

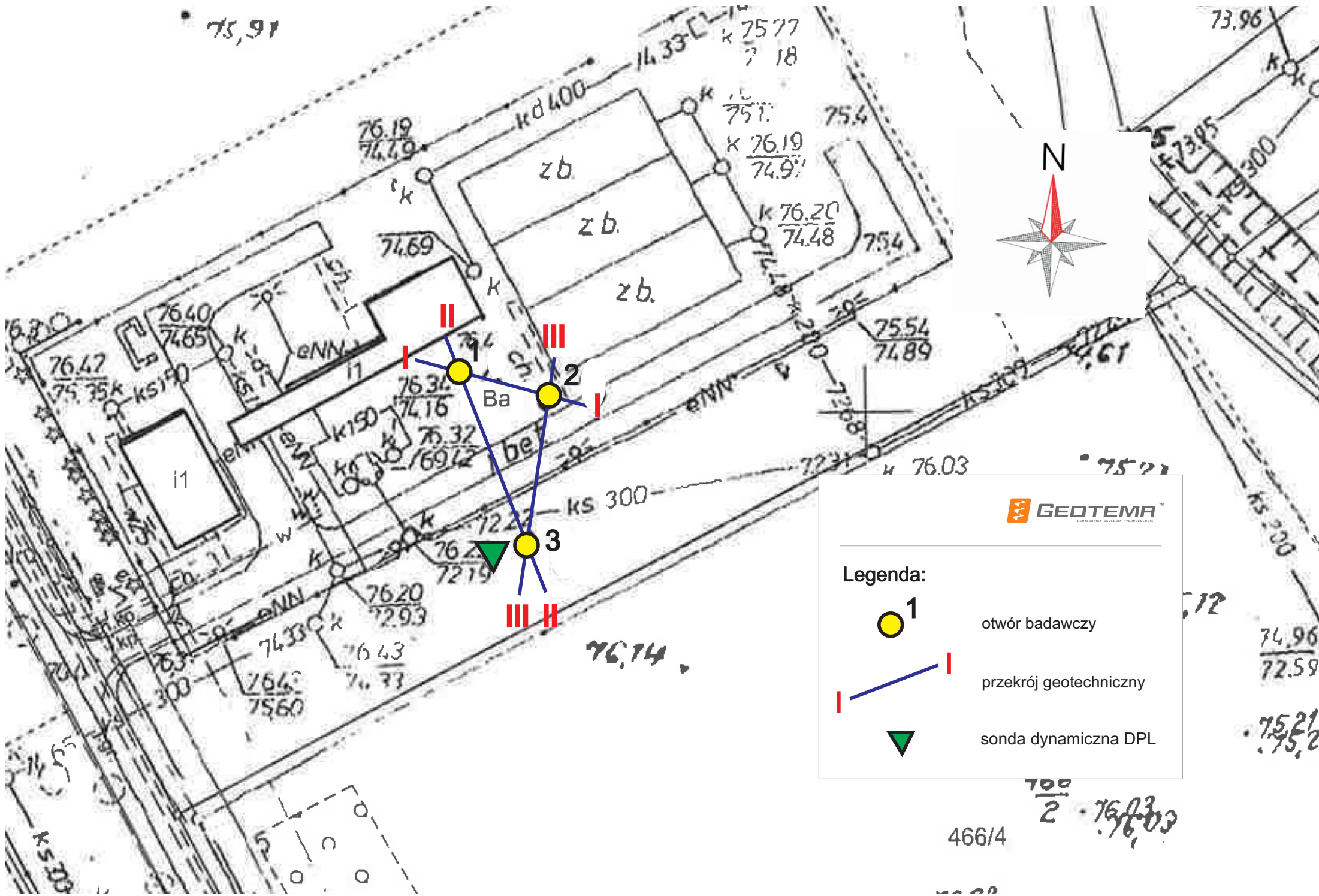
# Załączniki

---

Geotema, ul. Szkółkarska 49, 62-002 Suchy Las, NIP: 972-059-97-45, REGON: 634367830

[tel: 61-670-88-56](tel:61-670-88-56), [fax: 61-610-14-94](tel:61-610-14-94) [tel. kom. 502-038-207](tel:502-038-207)

[www.geotema.pl](http://www.geotema.pl), e-mail: [biuro@geotema.pl](mailto:biuro@geotema.pl)



**GEOTEMA**  
GEOTECHNIKA GEOLOGIA HYDROLOGIA

**Legenda:**

-  1 otwór badawczy
-  przekrój geotechniczny
-  sonda dynamiczna DPL

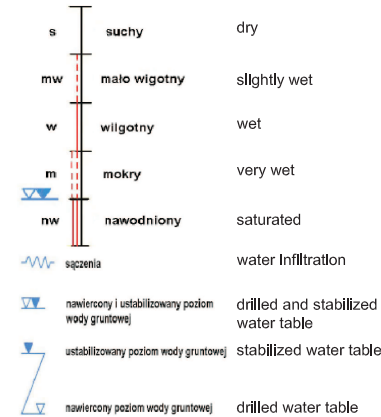
466/4

**GRUNTY MINERALNE RODZIME**  
 wg PN-B-02480:1986

Ż	- żwir
Żg	- żwir gliniasty
Po	- pospółka
Pog	- pospółka gliniasta
Pr	- piasek gruby
Ps	- piasek średni
Pd	- piasek drobny
Pn	- piasek pylasty
Pg	- piasek gliniasty
Πp	- pył piaszczysty
Π	- pył
Gp	- glina piaszczysta
G	- glina
Gn	- glina pylasta
Gpz	- glina piaszczysta zwłężła
Gz	- glina zwłężła
Gnz	- glina pylasta zwłężła
Ip	- il piaszczysty
I	- il
In	- il pylasty

**RESIDUAL MINERALS SOILS**  
 PN-EN ISO 14688:2006

Gr	- gravel
dGr	- clay gravel
grSa	- sand-gravel mix
grclSa	- clayey sand-gravel mix
CSa	- coarse sand
MSa	- medium sand
FSa	- fine sand
slSa	- silty sand
clSa	- slightly clayey sand
saSi	- sandy silt
Si	- silt
saCCI	- clayey sand
CCI	- clayey and sandy silt
siCCI	- clayey silt
saMCI	- sandy clay with silt
MCI	- sandy and silty clay
siMCI	- silty clay with sand
saFCI	- sandy clay
FCI	- clay
siFCI	- silty clay

**WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU**

**GRUNTY ORGANICZNE**

Or	- grunt organiczny
Gb	- gleba
H	- humus
Nm	- namul
Nmp	- namul piaszczysty
Nmg	- namul gliniasty
T	- torf
Gy	- gytja
Kj	- kreda jeziorna
WK	- węgiel kamienny
WB	- węgiel brunatny

**ORGANIC SOILS**

	- organic soil
	- humous soil
	- humous
	- organic mud
	- sandy organic mud
	- clayey organic mud
	- peat
	- gytja
	- lake marl
	- hard coal
	- brown coal; lignite

**GRUNTY NASYPOWE**

nB	- nasyp budowlany
nN	- nasyp nlekontrolowany
	- grunt antropogeniczny

**OTHER DENOTATIONS**

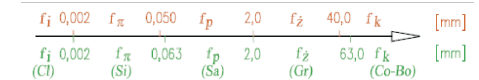
	- embankment
	- man made ground
Mg	- made ground

**INNE OZNACZENIA**

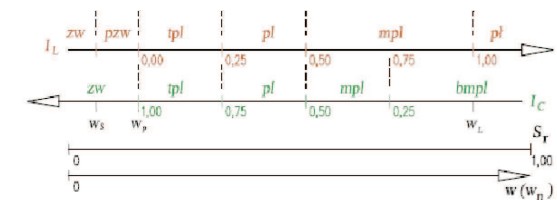
C	- gruz ceglany
B	- gruz betonowy
D	- drewno
K	- kamienie
Zl	- zużel
(+...)	- domieszki
//	- przewarstwienia
/	- pogranicze gruntów
w(w <sub>n</sub> )	- wilgotność naturalna
Sr	- stopień wilgotności
w <sub>s</sub>	- granica skurczu
w <sub>p</sub>	- granica plastyczności
w <sub>L</sub>	- granica płynności
Ip = w <sub>L</sub> - w <sub>p</sub>	- wskaźnik plastyczności
I <sub>c</sub> = w <sub>L</sub> - w <sub>p</sub> / I <sub>p</sub>	- wskaźnik konsystencji
I <sub>L</sub> = w - w <sub>p</sub> / I <sub>p</sub>	- stopień plastyczności
I <sub>b</sub>	- stopień zagęszczenia

**OTHER DENOTATIONS**

	- crushed brick
	- crushed concrete
	- wood
	- stones
	- slag
	- admixtures
	- interbedding
	- soil boundary
	- natural moisture content
	- degree of saturation
	- shrinkage limit
	- plastic limit
	- liquidity limit
	- plasticity Index
	- consistency index
	- liquidity index
	- density Index

**FRAKCJE GRUNTOWE SOIL FRACTION**

**ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW SOIL COMPACTING**


bln	- bardzo luźny	very loose
ln	- luźny	loose
szg	- średniozagęszczony	moderate dense
zg	- zagęszczony	dense
bzg	- bardzo zagęszczony	very dense

**KONSYSTENCJA GRUNTÓW SOIL CONSISTENCY**


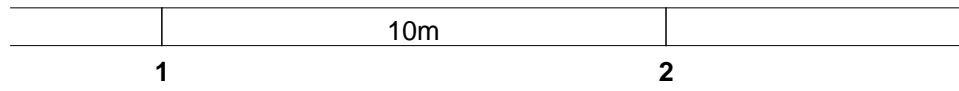
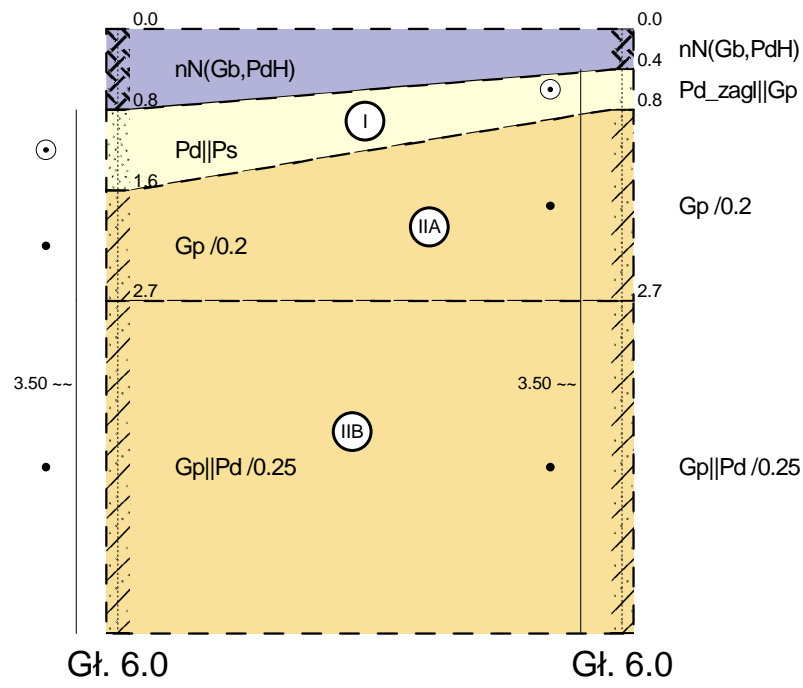
zw	- zwarty	solid
pzw	- półzwarty	semi solid
tpi	- twardoplastyczny	hard plastic
pl	- plastyczny	plastic
mpi	- miękkoplastyczny	soft plastic
bmpi	- bardzomiękkoplastyczny	very soft plastic
pl	- płynny	liquid

$\frac{1}{76.40}$ 
 $\frac{2}{76.40}$

m n.p.m.



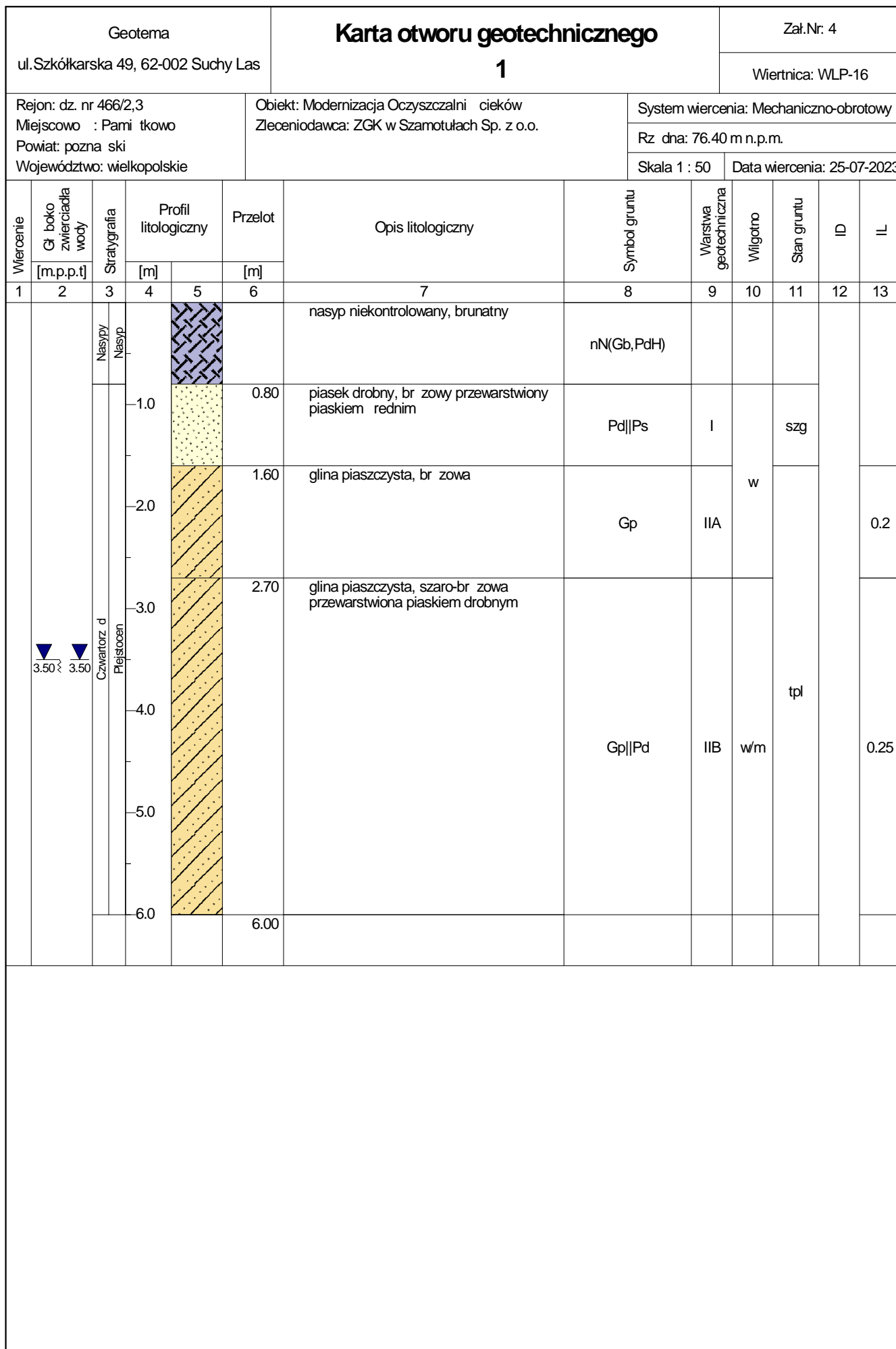
Skala  
1:  $\frac{150}{75}$



Geotema				Zał.Nr 3.1.
ul. Szkółkarska 49, 62 - 002 Suchy Las				
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I-I
Opracował	31.07.23r.	mgr R. Roszak		
Weryfikował	31.07.23r.	mgr Ł. Sobkowiak		
				Skala 1: $\frac{150}{75}$

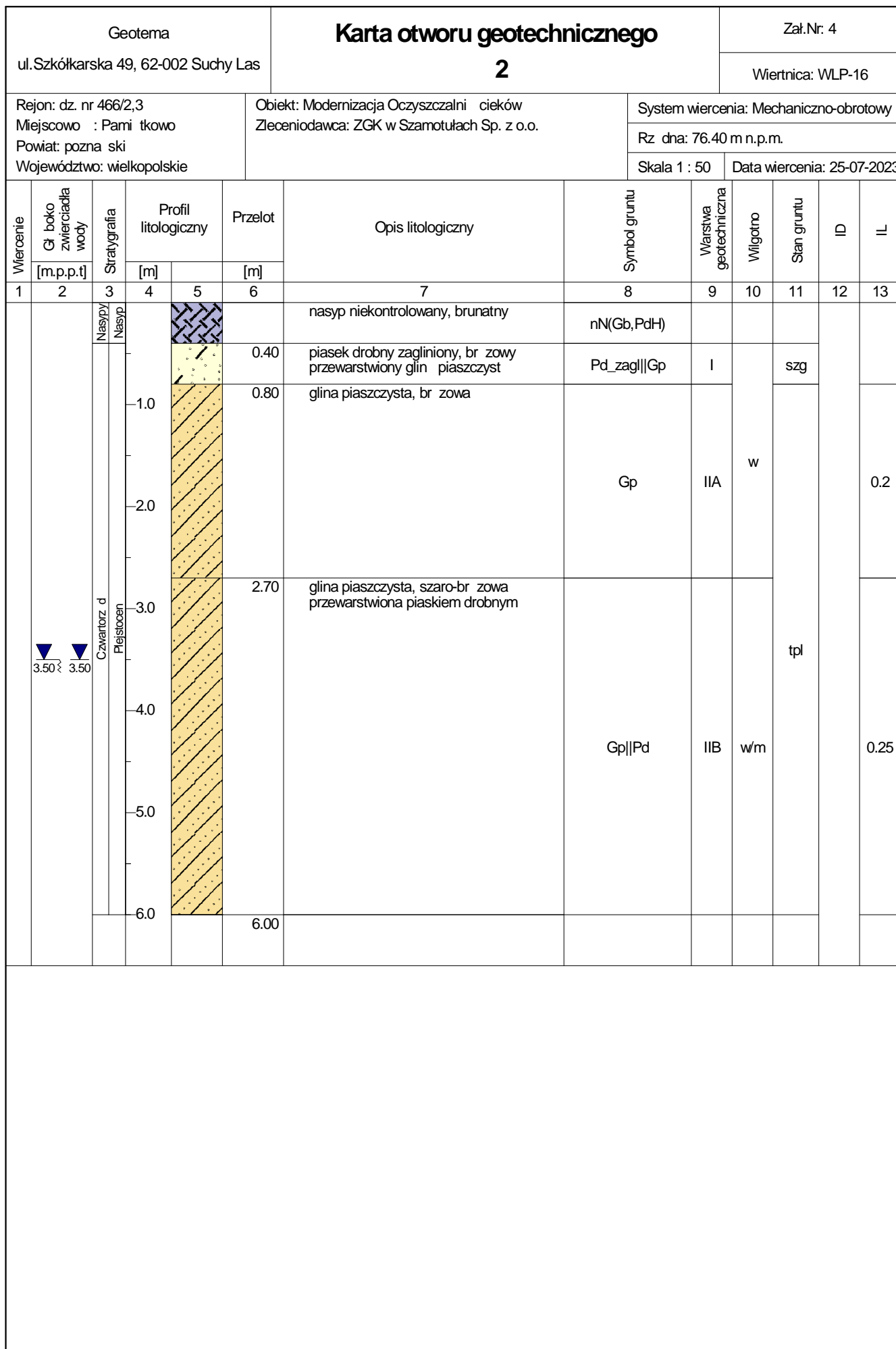


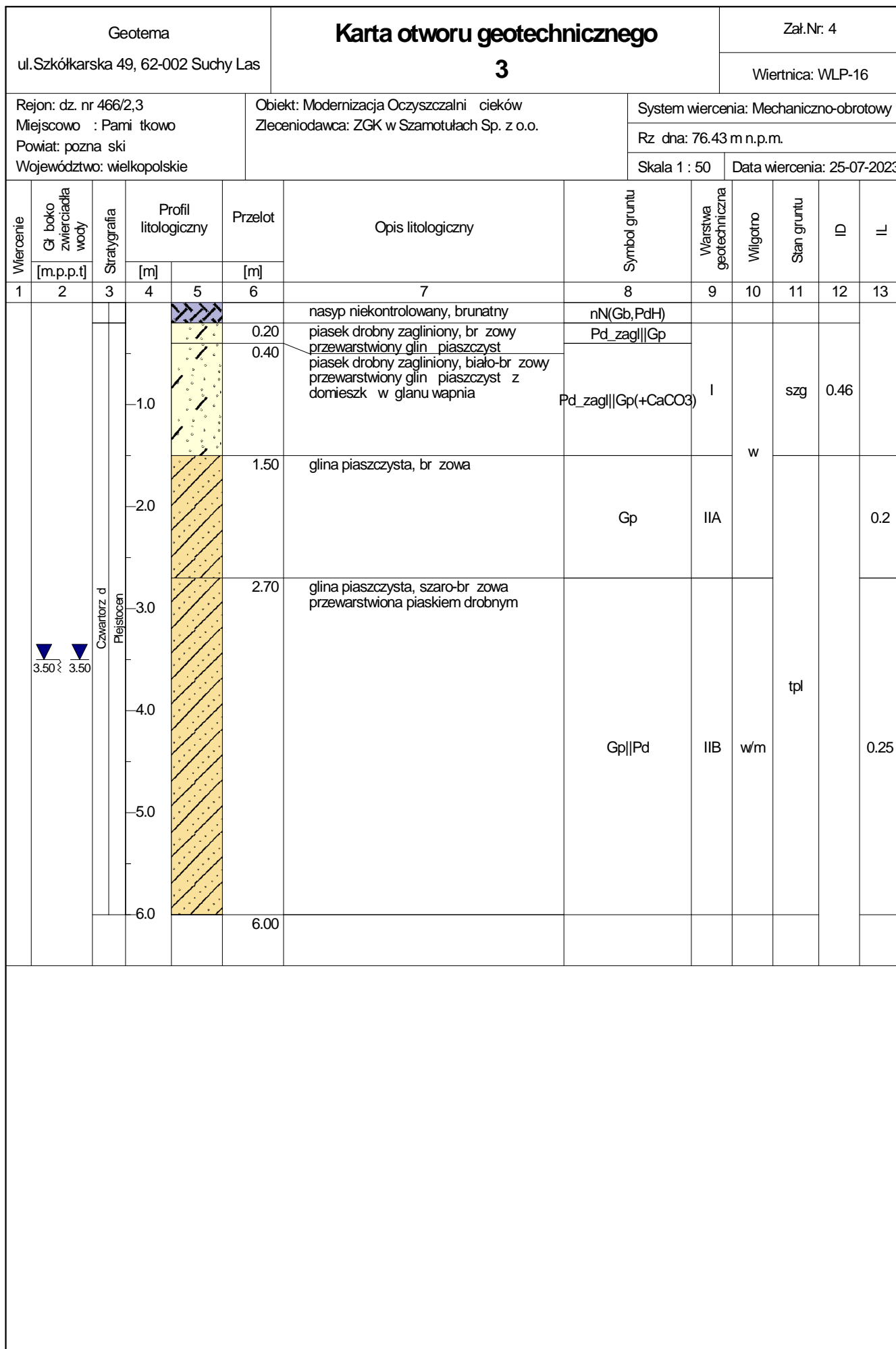




Rysunek wykonano programem "GeoStar"







Rysunek wykonano programem "GeoStar"



## Załącznik nr 6. Tabela parametrów geotechnicznych

Temat: Modernizacja oczyszczalni ścieków

m. Pamiątkowo, gmina Szamotuły, powiat poznański, województwo wielkopolskie

Nr warstwy	Rodzaj gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia pierwotnego	Współczynnik filtracji
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej	wtórnej		
-	-	-	I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>	w <sub>n</sub>	ρ	c <sub>u</sub>	Φ <sub>u</sub>	M <sub>0</sub>	M	E <sub>0</sub>	k
-	-	-	-	-	%	g/cm <sup>3</sup>	kPa	°	MPa	MPa	MPa	m/d
I	Pd zagl./Gp,Pd//Ps,Pd zagl./Gp + CaCo3	-	0,46 [szg] a)	-	16,0 (w) b)	1,75 (w) b)	-	30,2 b)	57,4 b)	-	42,8 b)	1 ÷ 10 c)
IIA	Gp	B	-	0,20 [tpl] a)	12,0 b)	2,20 b)	31,5 b)	18,3 b)	36,9 b)	-	28,0 b)	10 <sup>-3</sup> ÷ 10 <sup>-2</sup> c)
IIB	Gp//Pd	B	-	0,25 [tpl] a)	17,0 b)	2,10 b)	29,7 b)	17,3 b)	33,0 b)	-	25,0 b)	10 <sup>-3</sup> ÷ 10 <sup>-2</sup> c)

(w) – wilgotne, (nw) – nawodnione

Wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie:

a) wyników badań polowych/laboratoryjnych b) PN-81/B-03020, PN-EN 1997 – 1:2008 Eurokod 7 oraz PN-EN 1997 – 2:2009 Eurokod 7.

c) literatury technicznej i praktycznych doświadczeń geotechniki