

## DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

### SPIS TREŚCI:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.
2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU DOKUMENTACJI.
3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.
4. OPIS TERENU.
5. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.
6. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA.
7. WNIOSKI I ZALECENIA.

## 1. WSTĘP

Niniejsza dokumentacja powstała dla określenia warunków gruntowo - wodnych podłoża terenu wraz z ustaleniem geotechnicznych warunków posadowienia pod projektowane zagospodarowanie działek nr 957/3 i in., w miejscowości Siedliska, w gminie Tuchów, w powiecie tarnowskim.

Na przedmiotowych działkach zaprojektowano przebudowę i rozbudowę Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa.

**Do rozpoznania w/w warunków posłużyło Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.**

## 2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU DOKUMENTACJI.

- „Zarys geotechniki” Z. Wiłun
- „Hydrogeologia ogólna” Z. Pazdro
- „Geografia fizyczna Polski” pod red. A. Richling, K. Ostaszewska
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, skala 1 : 50 000 (Arkusz Tuchów 1001 - P. Marciniak, Z. Zimna; 2009, PIG)
- Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1 : 50 000 Arkusz (1001) Tuchów - J. Bajorek, J. Bromowicz, J. Lis, A. Pasieczna, E. Poręba, A. Romanek, W. Woliński, H. Tomassi-Morawiec
- literatura
- wizja terenu
- aktualnie wykonane prace i badania
- normy: PN-EN-1997-1 oraz PN-EN-1997-2.

## 3. CEL, ZAKRES OPRACOWANIA I METODYKA BADAŃ

Celem opracowania jest określenie budowy geologicznej podłoża gruntowego, ocena warunków gruntowo - wodnych oraz ocena jego przydatności dla potrzeb projektowania inwestycji.

Zakres opracowania obejmuje:

- wykonanie wierceń kontrolnych,
- wykonanie badań terenowych w zakresie niezbędnym do ustalenia podstawowych parametrów fizyko - mechanicznych gruntów budujących dokumentowane podłoże,
- opracowanie przekroju geologiczno - inżynierskiego,
- wnioski i zalecenia.

#### 4. OPIS TERENU

Wykonano dwa wiercenia: S1, S2 w miejscu planowanej przebudowy i rozbudowy Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa na działce nr 957/3, w miejscowości Siedliska. Działka przeznaczona pod zabudowę jest płaska. Miejsce inwestycji jest ogrodzone. Działka jest porośnięta trawą. Na przedmiotowym terenie znajdują się obiekty Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa. W odległości około 30 m na północ przebiega linia kolejowa nr 96 łącząca stację Tarnów z przystankiem Leluchów. Badany teren jest uzbrojony (kanalizacja sanitarna, wodociąg, sieć elektroenergetyczna, gazociąg).

Rzędna terenu dla otworów wynosi odpowiednio:

S1 ~ 225,80 m n.p.m.

S2 ~ 225,60 m n.p.m.

Liczbę i głębokość sondowań oraz zakres badań ustalono ze Zleceniodawcą. Pobrano próbki do badań makroskopowych w celu określenia stanu i rodzaju gruntów, przeprowadzono również obserwacje kształtowania się poziomu wód gruntowych. W oparciu o wykonane prace opracowano profile geotechniczne.

Lokalizację miejsc wiercenia przedstawiono na mapie sytuacyjnej w skali 1 : 10 000 załącznik nr 1, a szczegółową na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 500 załącznik nr 2.

#### 5. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

##### 5.1 Prace geodezyjne

Wykonane otwory geotechniczne wytyczono w terenie w dowiązaniu do istniejących miejsc charakterystycznych. Jako podkład geodezyjny wykorzystano fragment mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 500. Rzędne wylotów otworów przyjęto na podstawie interpolacji najbliższych pikiet geodezyjnych (wartości odczytane z mapy).

##### 5.2 Badania terenowe

Na terenie planowanej inwestycji wykonano dwa sondowania małośrednicowym próbnikiem przelotowym RKS do głębokości: w S1 - 7,40 m ppt, S2 - 7,80 m ppt.

Wiercenia zakończono na wyżej wymienionej głębokości ze względu na występowanie w podłożu trudnozwiercalnej warstwy: zwietrzliny piaskowca lub zwietrzliny łupka (warstwa geotechniczna III).

Posiłowano się wynikami uzyskanymi z penetrometru tłoczkowego PW - 1.

Badania polowe wykonano zgodnie z normą PN-EN-1997-1.

Miejsca wierceń przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 500 załącznik nr 2.

##### 5.3 Badania makroskopowe prób gruntowych

W trakcie wiercenia badawczego dokonano szczegółowej analizy makroskopowej przewierczanych gruntów, zwracając uwagę na rodzaj gruntu, barwę, wilgotność. Podziału dokonano biorąc pod uwagę genezę, rodzaj i stan oraz opisywano zgodnie z obowiązującymi normami. Dodatkowo pobrano próbki w celu powtórnej analizy przewiercanego gruntu.

W oparciu o wykonane prace opracowano profile geotechniczne otworów - załączniki nr 3.1 - 3.2. Po odwierceniu, wykonaniu niezbędnych obserwacji otwory zostały zlikwidowane wydobytym urobkiem, starając się zachować kolejność przewierczanych warstw gruntów.

Dokonano również obserwacji zachowania się obiektów sąsiednich oraz analizy innych danych dotyczących podłoża badanego terenu i jego otoczenia.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono zgodnie z normą PN-EN 1997-1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, a także wybrane parametry pomierzone w terenie zebrano i zestawiono w tabeli.

## 6. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

### 6.1. Budowa geologiczna



Holocen:



Mulki, mulki piaszczyste i gliny (mady) z przewarstwieniami piasków oraz piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych 2,5–4,5 m n.p. rzeki



Teren prowadzonego badania geotechnicznego

Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, skala 1 : 50 000 (Arkusz Tuchów 1001 - P. Marciniak, Z. Zimna; 2009, PIG)

Pod względem fizycznogeograficznym (Kondracki, 2002), omawiany obszar znajduje się w podprovincji Zewnętrzne Karpaty Zachodnie, w makroregionie Pogórze Środkowobeskidzkie, w mezoregionie - Pogórze Ciężkowickie.

Jednostka śląska zawiera utwory obejmujące przedział czasowy od dolnej kredy (barrem) po trzeciorzęd (oligocen). Budują ją od spągu dolnokredowe, łupkowe warstwy wierzowskie, rozdzielone piaskowcami grodziskimi i przykryte warstwami lgockimi o zróżnicowanym profilu, pozwalającym na wydzielenie dolnej części piaskowcowej, środkowej łupkowo-piaskowcowej i górnej zawierającej rogowie mikuszowickie. W kredzie górnej pojawiają się zielone i pstre łupki, wśród których rozwinięte są piaskowce godulskie. Zalegające powyżej warstwy istebniańskie są w dolnej części profilu piaskowcowe, w górnej zaś, już należącej do trzeciorzędu, łupkowe z wkładkami piaskowców i zlepieńców. Przykrywają je pstre łupki, wśród których rozwijają się piaskowce ciężkowickie, a także łupkowo-piaskowcowe warstwy hieroglifowe. Od kończących profil trzeciorzędowy warstw krośnieńskich oddzielone są kompleksem łupkowych warstw menilitowych. Warstwy krośnieńskie, w części dolnej silnie piaskowcowe, ku stropowi przechodzą w utwory z przewagą łupków.

Osady czwartorzędowe reprezentowane są przez plejstoceńskie i holoceńskie żwiry, piaski, gliny lodowcowe i rzeczne, torfy oraz piaski eoliczne, lessy zapiaszczone i gliny lessopodobne o różnej genezie (za J. Bromowicz).

Na terenie wierceń nie obserwuje się niekorzystnych zjawisk geologicznych i procesów geodynamicznych związanych z powierzchniowymi ruchami mas ziemnych.

#### 6.2. Warunki wodne

Na rozpatrywanym terenie, w sondowaniach zostało nawiercone zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym na głębokości: w S1 - 3,10 m ppt, w S2 - 3,00 m ppt. Nie natrafiono natomiast na sączenia.

Obszar badań znajduje się na terenie zlewni rzeki Białej, która przepływa w odległości około 90 m na południe od miejsc wierceń. Najbliższym ciekim jest ciek bez nazwy, przepływający w odległości ok 50 m na południe od planowanej inwestycji. W odległości ok. 60 m na południowy wschód przepływa Siedliszczanka.

Występowanie wód podziemnych jest uzależnione od panujących warunków atmosferycznych i należy się liczyć ze spadkiem lub wzrostem poziomu wraz z pojawieniem się nagłych roztopów lub długotrwałych i intensywnych opadów atmosferycznych. Ponadto na gruntach słabo-przepuszczalnych (gliny, niektóre pyły) mogą pojawić się okresowo wody przypowierzchniowe (jako zawieszone, lub jako sączenia czy wysięki w obrębie tych warstw).

#### 6.3. Charakterystyka geotechniczna podłoża

Na przedmiotowym terenie do końcowej głębokości wykonanych sondowań stwierdzono występowanie utworów antropogenicznych oraz utworów czwartorzędowych.

##### Utwory antropogeniczne

W sondowaniach S1, S2 zlokalizowano nasyp niekontrolowany, zbudowany z:

- w S1: w 90% gruntu gliniastego: gliny pylastej w stanie twardoplastycznym; 10% gruzu; fragmentów drewna,
- w S2: gliny piaszczystej; piasku gliniastego; gruzu.

Występują one odpowiednio do głębokości:

- w S1 - 1,20 m ppt,
- w S2 - 1,40 m ppt.

Poniżej utworów antropogenicznych występują utwory czwartorzędowe wykształcone w postaci:

##### - Gruntów spoistych:

- **warstwa geotechniczna Ia - glina piaszczysta** przewarstwiona piaskiem drobnym, **zwietrzelina gliniasta** w stanie półzwałym,  $I_L = 0$
- **warstwa geotechniczna Ib - glina pylasta** w stanie twardoplastycznym,  $I_L = 0,25$
- **warstwa geotechniczna Ic - glina pylasta** przewarstwiona piaskiem drobnym, w stanie plastycznym,  $I_L = 0,50$

**- Gruntów niespoistych:**

- **warstwa geotechniczna IIa - piasek średni** przewarstwiony gliną pylastą, średniozagęszczony o  $I_D = 0,34$
- **warstwa geotechniczna IIb - pospółka** średniozagęszczona o  $I_D = 0,34$

**- Gruntów kamienistych:**

- **warstwa geotechniczna III – zwietrzelina piaskowca** przewarstwiona zwietrzeliną łupka, zwietrzelina łupka

**Grunty spoiste**

Do tej grupy zaliczono grunty spoiste rodzime mineralne, w których zawartość części organicznych jest równa lub mniejsza niż 2%.

**Warstwa geotechniczna Ia**

Warstwa ta reprezentowana jest przez **glinę piaszczystą** przewarstwowaną piaskiem drobnym, **zwietrzelinę gliniastą** w stanie półzwartym,  $I_L = 0$ . Występuje ona na głębokości:

S2 - od 5,10 m do 7,60 m ppt.

*Uśrednione parametry warstwy :*

Wilgotność naturalna

$W_n = 9 - 18 \%$

Gęstość objętościowa

$\rho = 2,15 - 2,25 \text{ t/m}^3$

Stopień plastyczności

$I_L = 0$

Kąt tarcia wewnętrznego

$\varphi_u = 18^\circ$

Spójność

$c_u = 30 \text{ kPa}$

Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu

$E_o = 34 \text{ MPa}$

Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej)

$M_o = 48 \text{ MPa}$

**Warstwa geotechniczna Ib**

Warstwa ta reprezentowana jest przez **glinę pylastą** w stanie twardoplastycznym,  $I_L = 0,25$ . Występuje ona na głębokości:

S1 - od 1,20 m do 3,10 m ppt,

S2 - od 1,40 m do 2,90 m ppt.

*Uśrednione parametry warstwy :*

Wilgotność naturalna

$W_n = 20 \%$

Gęstość objętościowa

$\rho = 2,10 \text{ t/m}^3$

Stopień plastyczności

$I_L = 0,25$

Kąt tarcia wewnętrznego

$\varphi_u = 14^\circ$

Spójność

$c_u = 15 \text{ kPa}$

Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu

$E_o = 18 \text{ MPa}$

Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej)

$M_o = 26 \text{ MPa}$

**Warstwa geotechniczna Ic**

Warstwa ta reprezentowana jest przez **glinę pylastą** przewarstwowaną piaskiem drobnym, w stanie plastycznym,  $I_L = 0,50$ . Występuje ona na głębokości:

S2 - od 4,00 m do 5,10 m ppt.

*Uśrednione parametry warstwy:*

Wilgotność naturalna	$W_n = 25 \%$
Gęstość objętościowa	$\rho = 2,00 \text{ t/m}^3$
Stopień plastyczności	$I_L = 0,50$
Kąt tarcia wewnętrznego	$\varphi_u = 10^\circ$
Spójność	$c_u = 8 \text{ kPa}$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	$E_o = 10 \text{ MPa}$
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej)	$M_o = 15 \text{ MPa}$

### Grunty niespoiste

#### **Warstwa geotechniczna IIa**

Warstwa ta reprezentowana jest przez **piasek średni** przewarstwiony gliną pylastą, średniozagęszczony o  $I_D = 0,34$ . Występuje ona na głębokości:

S1 - od 3,10 m do 4,70 m ppt,

S2 - od 2,90 m do 4,00 m ppt.

*Uśrednione parametry warstwy :*

Wilgotność naturalna	$W_n = 14 \%$ - nw
Gęstość objętościowa	$\rho = 1,85 - 2,00 \text{ t/m}^3$
Stopień zagęszczenia gruntu	$I_D = 0,34$
Kąt tarcia wewnętrznego	$\varphi_u = 32^\circ$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	$E_o = 59 \text{ MPa}$
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej)	$M_o = 71 \text{ MPa}$

#### **Warstwa geotechniczna IIb**

Warstwa ta reprezentowana jest przez **pospółkę**, średniozagęszczoną o  $I_D = 0,34$ . Występuje ona na głębokości:

S1 - od 4,70 m do 6,80 m ppt.

*Uśrednione parametry warstwy:*

Wilgotność naturalna	$W_n$ - nw
Gęstość objętościowa	$\rho = 2,05 \text{ t/m}^3$
Stopień zagęszczenia gruntu	$I_D = 0,34$
Kąt tarcia wewnętrznego	$\varphi_u = 37^\circ$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	$E_o = 110 \text{ MPa}$
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej)	$M_o = 122 \text{ MPa}$

### Grunty kamieniste

#### **Warstwa geotechniczna III**

Warstwa ta reprezentowana jest przez **zwietrzelinę piaskowca** przewarstwowaną zwietrzeliną łupka, **zwietrzelinę łupka**. Występuje ona na głębokości:

S1 - od 6,80 m do 7,40 m ppt,

S2 - od 7,60 m do 7,80 m ppt.

Przyjęte  $R_c$  - wytrzymałość na ściskanie: dla piaskowców - 5,0 MPa, dla łupków - 1,5 MPa, średnie  $R_c$  dla pakietu fliszowego  $R_c \geq 2,0$  MPa.

**TABELA GEOTECHNICZNA - tab. nr 1**

Lokalizacja: Siedliska, dz. nr 957/3 i in.

Numer warstwy geotech.	Stan gruntu	$W_n$ [%]	$I_L$	$I_D$	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\phi_u$ [°]	$c_u$ [kPa]	$E_o$ [MPa]	$M_o$ [MPa]	$R_c$ [MPa]
Ia	pzw	9-18	0	-	2,15-2,25	18	30	34	48	-
Ib	tpl	20	0,25	-	2,10	14	15	18	26	-
Ic	pl	25	0,50	-	2,00	10	8	10	15	-
IIa	szg	14-nw	-	0,34	1,85-2,00	32	-	59	71	-
IIb	szg	nw	-	0,34	2,05	37	-	110	122	-
III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	dla piaskowców - 5,0 MPa, dla łupków - 1,5 MPa

**Objaśnienia:**

$W_n$  – wilgotność naturalna

$\rho$  – gęstość objętościowa

$I_L$  – stopień plastyczności

$I_D$  – stopień zagęszczenia

$\phi_u$  – kąt tarcia wewnętrznego

$c_u$  – spójność

$M_o$  – edometryczny moduł ściśliwości

$E_o$  – moduł odkształcenia pierwotnego gruntu

$R_c$  - wytrzymałość na ściskanie wg Z. Wiłun

**Stany gruntów:**

zw – zwarty

pzw – półzwarty

tpl – twardoplastyczny

pl – plastyczny

mpl – miękkoplastyczny

ln – luźny

szg – średniozagęszczony

nw – nawodniony

Profile geologiczne wraz z wydzielonymi warstwami geotechnicznymi znajdują się na kartach otworów zał. nr 3.1÷3.2.

## 7. WNIOSKI I ZALECENIA.

1. Zgodnie z Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych warunki gruntowo-wodne omawianego terenu **należy określić jako proste.**

Projektowana inwestycja należy do II kategorii geotechnicznej.

2. Na rozpatrywanym terenie, w sondowaniach zostało nawiercone zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym na głębokości: w S1 - 3,10 m ppt, w S2 - 3,00 m ppt. Nie natrafiono natomiast na sączenia.

Występowanie wód podziemnych jest uzależnione od panujących warunków atmosferycznych i należy się liczyć ze spadkiem lub wzrostem poziomu wraz z pojawieniem się nagłych roztopów lub długotrwałych i intensywnych opadów atmosferycznych. Ponadto na gruntach słabo-przepuszczalnych (gliny, niektóre pyły) mogą pojawić się okresowo wody przypowierzchniowe (jako zawieszone, lub jako sączenia czy wysięki w obrębie tych warstw).

3. Wykopy zaleca się wykonywać w okresie możliwie suchym, bezdeszczowym. Ponadto należy je zabezpieczyć przed dopływem jakichkolwiek wód.

4. Stwierdzone w podłożu sondowań grunty antropogeniczne zostały zaliczone do nasypów niekontrolowanych. Nasypu niekontrolowanego ze względu na to, że nie jest gruntem budowlanym nie objęto podziałem na warstwy geotechniczne. Miąższość nasypów wahała się od ok. 1,20 m do 1,40 m. Obiekt należy posadzić poniżej gruntów antropogenicznych.

5. Podłoże stanowią:

- - grunty spoiste:

### **Warstwa geotechniczna Ia**

Warstwa ta reprezentowana jest przez glinę piaszczystą o barwie szarej, grunt rodzimy wilgotny, półprzepuszczalny, zwiertzelinę gliniastą o barwie szarej, grunt rodzimy wilgotny, nieprzepuszczalny w stanie półzwałym o  $I_L = 0$ .

Warstwa nośna, stwarza korzystne warunki geotechniczne.

### **Warstwa geotechniczna Ib**

Warstwa ta reprezentowana jest przez glinę pylastą o barwie brązowej /brązowoszarej, grunt rodzimy wilgotny, półprzepuszczalny w stanie twardoplastycznym, o  $I_L = 0,25$ .

Warstwa nośna, stwarza dobre warunki geotechniczne w warunkach suchych, jednak wpływ wody może doprowadzić do uplastycznienia warstwy, a tym samym pogorszenia ich parametrów geotechnicznych.

### **Warstwa geotechniczna Ic**

Warstwa ta reprezentowana jest przez glinę pylastą o barwie szarej, grunt rodzimy wilgotny, półprzepuszczalny w stanie plastycznym,  $I_L = 0,50$

Warstwa średnio nośna, w warunkach zawodnienia może wykazywać podatność na wymywanie. Należy nie dopuścić do kontaktu z wodami opadowymi.

- grunty niespoiste:

#### **Warstwa geotechniczna IIa**

Warstwa ta reprezentowana jest przez piasek średni o barwie beżowej/beżowoszarej, grunt rodzimy wilgotny/nawodniony, dobrze przepuszczalny, średniozagęszczony o uśrednionym współczynniku zagęszczenia  $I_D = 0,34$ . Warstwa nośna, stwarza korzystne warunki geotechniczne.

#### **Warstwa geotechniczna IIb**

Warstwa ta reprezentowana jest przez pospółkę o barwie beżowej, grunt rodzimy nawodniony, bardzo dobrze przepuszczalny, średniozagęszczony o uśrednionym współczynniku zagęszczenia  $I_D = 0,34$ . Warstwa nośna, stwarza korzystne warunki geotechniczne.

- grunty kamieniste:

#### **Warstwa geotechniczna III**

Warstwa ta reprezentowana jest przez zwietrzelinę piaskowca o barwie beżowoszarej, zwietrzelinę łupka o barwie szarej, grunty rodzime, mało wilgotny. Warstwa nośna, trudnozwiercalna. Przyjęte  $R_c$  - wytrzymałość na ściskanie: dla piaskowców - 5,0 MPa, dla łupków - 1,5 MPa, średnie  $R_c$  dla pakietu fliszowego  $R_c \geq 2,0$  MPa.

6. Należy uregulować gospodarkę wodami opadowymi z połaci dachowych oraz powierzchni utwardzonych tak, aby woda nie infiltrowała w podłoże i dodatkowo nie wpływała na pogorszenie się warunków geotechnicznych.

7. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050.

- Przy prowadzeniu prac w obrębie gruntów spoistych należy bezwzględnie wykopy zabezpieczyć przed dopływem wód opadowych, a ewentualne sączenia powstające w czasie intensywnych opadów muszą być niezwłocznie usunięte przez ich odpompowanie.
- Prowadzenie prac budowlanych w gruntach niespoistych, wiąże się z ich zabezpieczeniem przed obsypywaniem się ścian wykopu.

8. Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanej inwestycji wykonano punktowo (zał. nr 2). W związku z tym nie można wykluczyć zmienności budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w obszarze nie objętym wierceniami.

9. W przypadku napotkania odmiennych warunków gruntowo-wodnych w trakcie prowadzenia wykopów należy bezzwłocznie konsultować się z geologiem.

10. Urabialność.

Podziału na poszczególne kategorie urabialności gruntów dokonano na podstawie normy PN-B-06050:1999:

- grunty spoiste (warstwa geotechniczna I) - do IV kategorii gruntów średnio urabialnych,
- grunty niespoiste (warstwa geotechniczna II) - do III kategorii gruntów średnio urabialnych.
- grunty kamieniste (warstwa geotechniczna III) - do V kategorii gruntów trudno urabialnych.

11. Własności filtracyjne gruntów podłoża wyznaczono na podstawie podziału własności filtracyjnych skał zaproponowany przez Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”:

Wyznaczony w ten sposób współczynnik filtracji wynosi:

**warstwa geotechniczna I**

- gliny piaszczyste, gliny pylaste - utwory półprzepuszczalne  $k = 10^{-8} - 10^{-6}$  m/s,
- zwietrzeliny gliniaste - utwory nieprzepuszczalne  $k < 10^{-8}$  m/s,

**warstwa geotechniczna II**

- piaski średnie - utwory dobrze przepuszczalne  $k = 10^{-4} - 10^{-3}$  m/s,
- pospółka - utwory bardzo dobrze przepuszczalne  $k > 10^{-3}$  m/s.

## PROJEKT GEOTECHNICZNY

### SPIS TREŚCI:

1. OPIS INWESTYCJI.
2. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE.
3. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH.
4. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA.
5. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU.
6. MODEL OBLICZENIOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO.
7. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI.
8. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA POSADOWIENIA FUNDAMENTÓW.
9. WYKONAWSTWO WYKOPÓW.
10. WPŁYW WODY GRUNTOWEJ.
11. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH.
12. OKREŚLENIA ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ, MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU.

### 1. Opis inwestycji.

Niniejszy projekt powstał dla potrzeb planowanej przebudowy i rozbudowy Stacji Uzdatniania Wody Lubaszowa na dz. nr 957/3 i in., w miejscowości Siedliska, w gminie Tuchów, w powiecie tarnowskim.

### 2. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.

Zgodnie z dokumentacją badań podłoża gruntowego teren planowanej inwestycji nie znajduje się na terenach osuwiskowych, jednakże zaleganie w poziomie posadowienia gruntów spoistych może spowodować zmiany właściwości gruntów w czasie. Zmiany te mogą zachodzić w spągowej części warstwy geotechnicznej I spowodowane nawodnieniem. Natomiast w przypadku gruntów niespoistych zmiany te mogą zachodzić na etapie wykonawczym przy wykonywaniu wykopów. Może dojść do rozluźnienia gruntów warstwy geotechnicznej II i tym samym pogorszeniu ich stanu. Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym, aby stwierdzić zgodność warunków gruntowo - wodnych zawartych w Dokumentacji badań podłoża gruntowego oraz dokonać kontroli wymaganych parametrów geotechnicznych podłoża w poziomie posadowienia lub bieżących uzgodnień ewentualnego zagęszczenia, stabilizacji, wzmocnienia odsłoniętego podłoża lub wymiany. Fundamenty należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi, a rodzaj izolacji wodoszczelnej, przeciwwilgociowej dostosować do udokumentowanych warunków gruntowo - wodnych.

### 3. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne zostały podane w opisie warstw geotechnicznych oraz zbiorczo w tabeli geotechnicznej. Parametry należy skorelować zgodnie z załącznikiem A do normy EN 1997-1: 2008 - Eurokod 7.

### 4. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa.

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1: 2008 - Eurokod 7.

### 5. Określenie oddziaływań od gruntu.

Oddziaływanie negatywne od gruntu na projektowaną inwestycję nie powinny wystąpić ze względu na posadowienie obiektu poniżej granicy przemarzania gruntu, czyli 1,00 m ppt.

### 6. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Model obliczeniowy należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem” i „bez odpływu” zgodnie z normą EN 1997-1:2008 - Eurokod 7.

### 7. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.

Obliczenia te wykonuje Konstruktor i zawarte są w projekcie budowlanym. Osiadania należy dokonywać zgodnie z załącznikami F i H do normy EN 1997-1:2008 - Eurokod 7.

### 8. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania posadowienia fundamentów.

Dane te zawarte są w tabeli nr 1 ujętej w Dokumentacji badań podłoża gruntowego.

#### I. Rodzaj podłoża gruntowego:

**Warstwa geotechniczna Ia** - to grunty spoiste w postaci gliny piaszczystej, zwiaterzliny gliniastej w stanie półzwałym o  $I_L = 0$

**Warstwa geotechniczna Ib** - to grunty spoiste w postaci gliny pylastej w stanie twardoplastycznym o  $I_L = 0,25$

**Warstwa geotechniczna Ic** - to grunty spoiste w postaci gliny pylastej w stanie plastycznym o  $I_L = 0,50$

**Warstwa geotechniczna IIa** - to grunty niespoiste: piasek średni, średniozagęszczony,  $I_D = 0,34$

**Warstwa geotechniczna IIb** - to grunty niespoiste: pospółka, średniozagęszczona,  $I_D = 0,34$

**Warstwa geotechniczna III** - to grunty kamieniste: zwietrzelina piaskowca, zwietrzelina łupka. Przyjęte  $R_c$  - wytrzymałość na ściskanie: dla piaskowców - 5,0 MPa, dla łupków - 1,5 MPa, średnie  $R_c$  dla pakietu fliszowego  $R_c \geq 2,0$  MPa.

## II. Wody gruntowe

W wyniku wykonanych odwiertów badawczych, na rozpatrywanym terenie, w sondowaniach zostało nawiercone zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym na głębokości: w S1 - 3,10 m ppt, w S2 - 3,00 m ppt. Nie natrafiono natomiast na sączenia.

### 9. Wykonawstwo wykopów fundamentowych.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050.

- Przy prowadzeniu prac w obrębie gruntów spoistych należy bezwzględnie wykopy zabezpieczyć przed dopływem wód opadowych, a ewentualne sączenia powstające w czasie intensywnych opadów muszą być niezwłocznie usunięte przez ich odpompowanie.
- Prowadzenie prac budowlanych w gruntach niespoistych, wiąże się z ich zabezpieczeniem przed obsypywaniem się ścian wykopu.

### 10. Wpływ wody gruntowej na fundamenty.

Warunki wodne nie powinny wpływać na posadowienie fundamentów po zastosowaniu odpowiedniej ich izolacji i odprowadzeniu wody z powierzchni dachowych i utwardzonych.

### 11. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych.

Należy przeprowadzić następujące badania niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych:

- kontrola rodzaju i stanu gruntu występującego w miejscach planowanych robót, aby stwierdzić zgodność warunków gruntowo - wodnych zawartych w Dokumentacji badań podłoża gruntowego, która jest dokumentem poprzedzającym niniejsze opracowanie.

### 12. Określenia zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń, mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku w czasie użytkowania obiektu.



Jeśli odległość obiektów sąsiadujących od krawędzi wykopu będzie mniejsza niż  $3h_w$  (gdzie  $h_w$  oznacza głębokość wykopu) należy określić potencjalne zagrożenie i założyć repery, które umożliwią geodezyjne monitorowanie ewentualnych przemieszczeń. Częstotliwość i czas trwania pomiarów powinna zostać określona przez Konstruktora zgodnie z załącznikiem J do normy EN 1997-1:2008 - Eurokod 7.

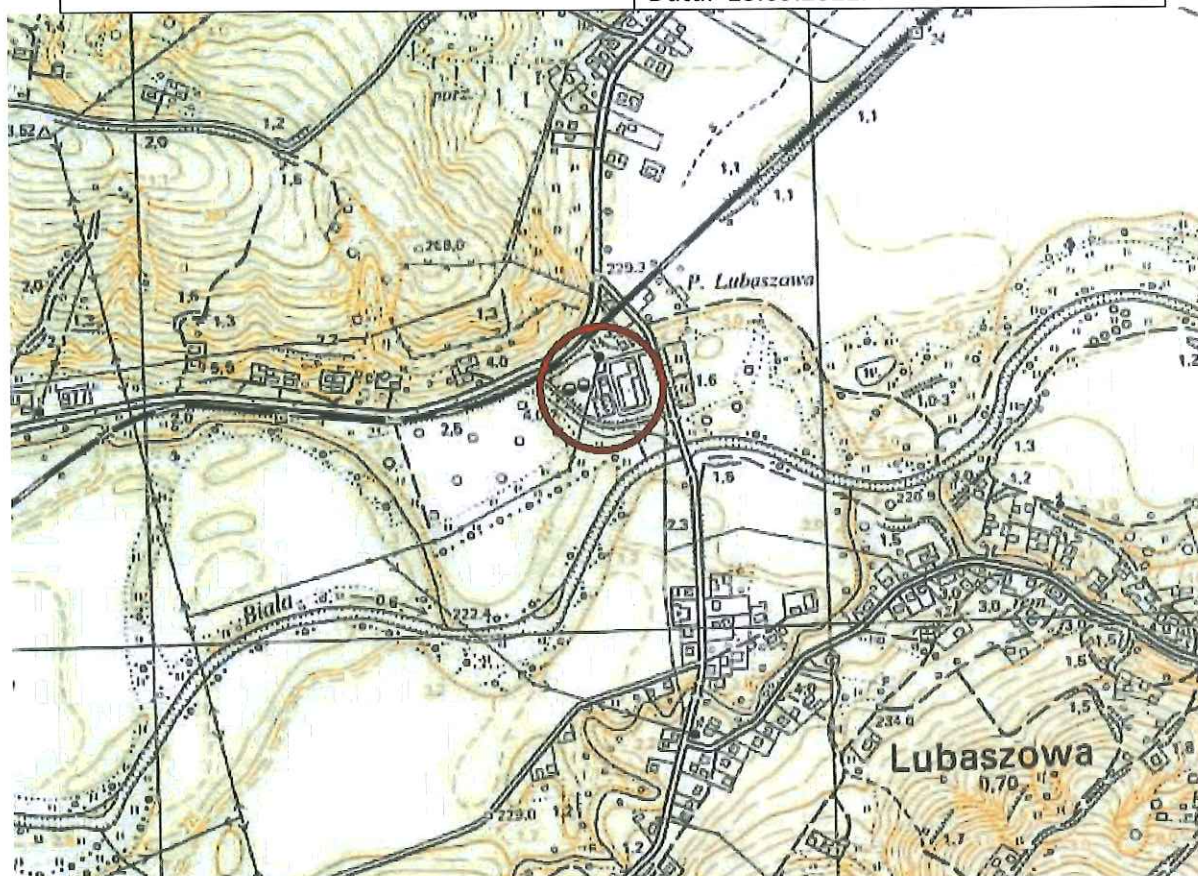
WYKONALI: mgr inż. Zbigniew Dudek - upr. geol. IX 0353

mgr inż. Aneta Dudek

**SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

1. MAPA SYTUACYJNA W SKALI 1 : 10 000
2. MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500
- 3.1 - 3.2 KARTY OTWORÓW
4. PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY
5. OBJAŚNIENIA

<b>Mapa sytuacyjna</b> <i>Badania podłoża gruntowego w m. Siedliska, dz. nr 957/3 i in.</i>	
 - teren prowadzonego badania geotechnicznego	<b>Skala 1: 10 000</b>
	Wykonawca: Firma geologiczna  <b>Geo-Log</b> ul. Kilińskiego 2, 33-101 Tarnów
	Data: 13.05.2021.



# Mapa dokumentacyjna

Załącznik 2.

Badania podłoża gruntowego w m. Siedliska, dz. nr 957/3 i inne.

Skala 1: 500

Wykonawca: Firma geologiczna



**Geo-Log**

ul. Kilińskiego 2, 33-101 Tarnów

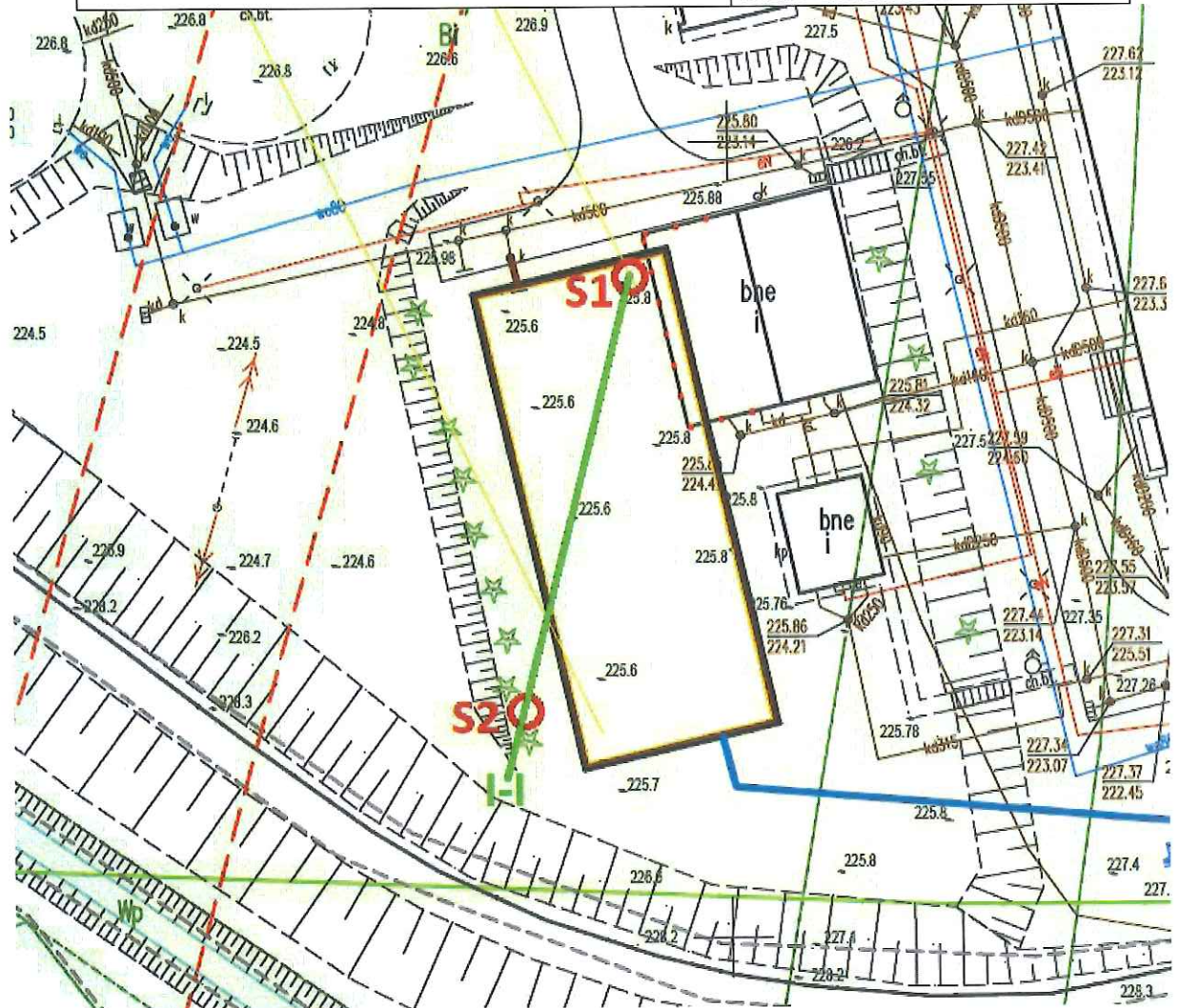
Data: 13.05.2021.





**S1**

- miejsce wykonania sondowania

**I-I**

- miejsce przekroju geotechnicznego



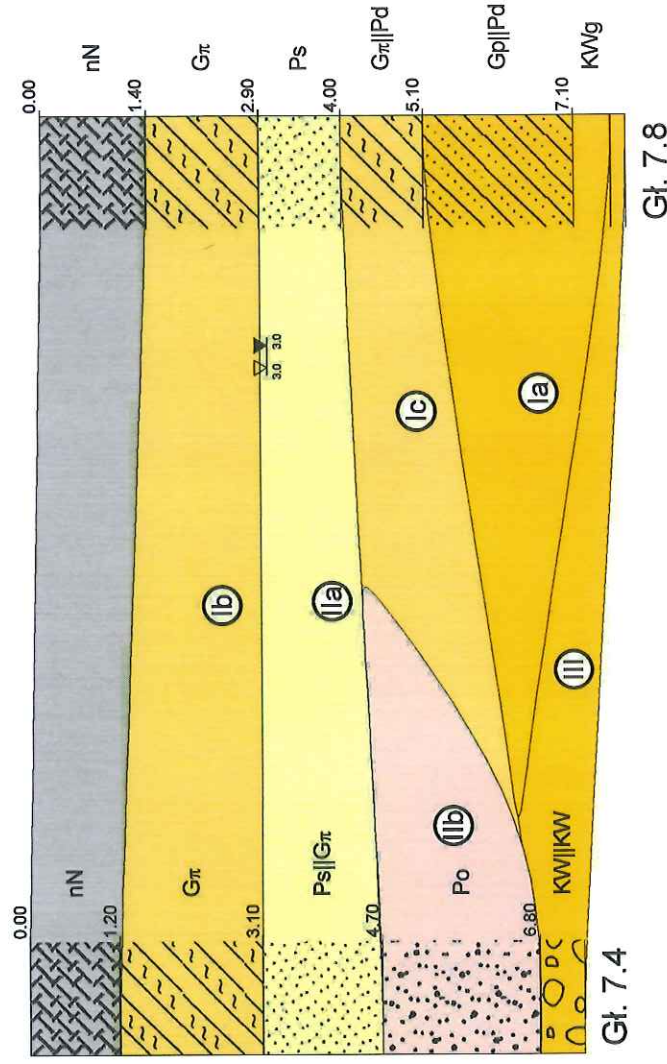
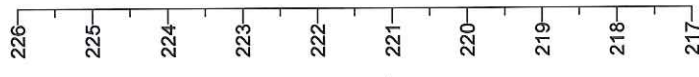
Geo-Log			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 3.1						
33-101 Tarnów Ul. Kilińskiego 2			Profil numer S1					Wiertnica: RKS						
Miejscowość: Siedliska Gmina: Tuchów Powiat: tarnowski Województwo: małopolskie			Obiekt: Przebudowa Stacji Uzdatniania Wody Inwestor: Spółka Komunalna "Dorzecze Białej" Sp. z o.o. Wiercenie: Geo-Log Dozór geol.:			System wiercenia: Mechaniczny								
						Rzędna: 225.80 m n.p.m.								
						Skala 1 : 80		Data wiercenia: 2021-05-13						
	Głębokość zwięziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu				
	[m.p.p.t]		[m]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
 3.10		Nasyt Nasyt		1.0	1.20	nasyp niekontrolowany brązowy: 90% glina pylasta, 10% gruz, fragmenty drewna	nN			tpl				
						glina pylasta brązowo-szara	Gπ	lb	w					
		Czwartorzęd Czwartorzęd		3.10	3.10	piasek średni beżowy przewarstwiony gliną pylastą	Ps  Gπ	IIa	nw	szg				
						pospółka beżowa	Po	IIb						
											zwietrzeliła piaskowca beżowosza przewarstwiona zwietrzeliłą łupka	KW  KW	III	
							4.70	4.70	6.80	7.40				

Geo-Log			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 3.2		
33-101 Tarnów Ul. Kilińskiego 2			Profil numer S2					Wiertnica: RKS		
Miejscowość: Siedliska			Obiekt: Przebudowa Stacji Uzdatniania Wody				System wiercenia: Mechaniczny			
Gmina: Tuchów			Inwestor: Spółka Komunalna "Dorzecze Białej" Sp. z o.o.				Rzędna: 225.60 m n.p.m.			
Powiat: tarnowski			Wiercenie: Geo-Log				Skala 1 : 80	Data wiercenia: 2021-05-13		
Województwo: małopolskie			Dozór geol.:							
1	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]	[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypy				nasyp niekontrolowany: glina piaszczysta, piasek gliniasty, gruz	nN			
		Nasyp	1.0							
					1.40	glina pylasta brązowa	Gπ	lb	w	tpl
			2.0							
					2.90	piasek średni beżowoszary	Ps	IIa	w/nw	szg
			3.0							
		Czwartorzęd			4.00	glina pylasta szara przewarstwiona piaskiem drobnym	Gπ  Pd	lc		pl
		Czwartorzęd	4.0							
					5.10	glina piaszczysta szara przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp  Pd	la	w	pzw
			5.0							
					7.10	zwietrzelina gliniasta szara	KWg			
			6.0							
					7.60	zwietrzelina łupka szara	KW	III		
			7.0							
					7.80					

S1  
225.80

S2  
225.60

m n.p.m.



27.4m

S1

S2

Geo-Log				Zał. Nr
33-101 Tamów Ul. Kilińskiego 2				4
Przekrój geotechniczny I-I				Skala
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis	1: 100
Weryfikował	13.05.2021	A. Dudek	<i>[Signature]</i>	1: 250
	13.05.2021	Z. Dudek	<i>[Signature]</i>	

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW GEOTECHNICZNYCH	
<i>Symbolle geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480</i>	<b>ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW</b>
<b>GRUNTY NASYPOWE</b>	+ domieszki
nB nasyp budowlany	// przewarstwienia (wkładki)
nN nasyp niebudowlany	/ na pograniczu
	( ) w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych petrografii skał
<b>GRUNTY ORGANICZNE RODZIME I<sub>om</sub> &gt; 2%</b>	<u>4</u> numer wiercenia
H grunt próchniczny	189,70 rzędna terenu
Nmp namuł piaszczysty	
Nm namuł	
Nmg namuł gliniasty	
Gy gytia / namuł o zawartości CaCO <sub>3</sub> > 5%	
T torf I <sub>om</sub> > 30%	
<b>GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)</b>	
KW wietrzelnina	
KWg wietrzelnina gliniasta	
KR rumosz	
KRg rumosz gliniasty	
KO otoczaki	
Ż żwir	
Żg żwir gliniasty	
Po pospółka	
Pog pospółka gliniasta	
Pr piasek gruby	
Ps piasek średni	
Pd piasek drobny	
PII piasek pylasty	
Pg piasek gliniasty	
PIp pył piaszczysty	
Π pył	
Gp glina piaszczysta	
G glina	
GII glina pylasta	
Gpz glina piaszczysta zwięzła	
Gz glina zwięzła	
GIIz glina pylasta zwięzła	
Ii il piaszczysty	
I il	
III il pylasty	
<b>GRUNTY SKALISTE</b>	
ST skała twarda	
SM skała miękka	
	<b>OPRÓBOWANIE WIERCENIA</b>
	próbka o naturalnej strukturze (NNS)
	próbka o naturalnej wilgotności (NW)
	próbka wody gruntowej (WG)
	<b>OZNACZENIE WODY W WIERCENIU</b>
	wyinterpretowany max poziom wody gruntowej (piezometryczny)
	piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna
	nawiercony poziom wody gruntowej i rzędna
	grunt nawodniony
	sączenie wody
	<b>OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ</b>
	penetrometr tłoczkowy (PP)
	ścianarka obrotowa (TV)
	sonda cylindryczna (SPT)
	sonda ścinająca obrotowa (VT)
	badania presjometrem (P)
	rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:
	ZW- udarowo - obrotowa
	SL- lekka wbijana
	SW- wciskana
	ST- wkręcana
	<b>OZNACZENIE STANU GRUNTU</b>
	I <sub>D</sub> = 0,50 - stopień zagęszczenia
	I <sub>L</sub> = 0,20 - stopień plastyczności
	<b>INNE OZNACZENIA</b>
	III nr warstwy geotechnicznej
	3 VIII rzut projektowanego obiektu na przekrój
	z numerem (nazwa) obiektu z ilością kondygnacji
	— projektowany poziom posadowienia
	~ podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne