

# **OPINIA GEOTECHNICZNA**

## **DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA**

### **GRUNTOWEGO**

## **PROJEKT GEOTECHNICZNY**

**TEMAT: Budowa drogi gminnej ul. Wąwozowa w m. Półwieś.**

**INWESTOR:** Gmina Spytkowice  
ul. Zamkowa 12, 34 - 116 Spytkowice

**MIEJSCOWOŚĆ:** Półwieś

**GMINA:** Spytkowice

**POWIAT:** wadowicki

**WOJEWÓDZTWO:** małopolskie

**WYKONALI:**

mgr inż. Zbigniew Dudek

upr. geol. IX 0353

.....  


mgr inż. Aneta Dudek

.....  


Tarnów, październik 2021

## OPINIA GEOTECHNICZNA

### **SPIS TREŚCI:**

1. DANE OGÓLNE.
2. OPIS TERENU.
3. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA PODŁOŻA.
4. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.
5. WNIOSKI I ZALECENIA.

## **1. DANE OGÓLNE**

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,
- wizja terenu,
- materiały archiwalne i literatura,
- profile geotechniczne otworów,
- wstępna ocena warunków gruntowo - wodnych.

Niniejsza opinia powstała dla udokumentowania warunków gruntowo - wodnych podłoża terenu wraz z ustaleniem geotechnicznych warunków posadowienia pod projektowaną budowę drogi gminnej ul. Wąwozowej w miejscowości Półwieś, w gminie Spytkowice, w powiecie wadowickim.

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

## **2. OPIS TERENU**

Prace geotechniczne wykonano w trzech miejscach wskazanych przez Zleceniodawcę, przy planowanej budowie drogi gminnej w ul. Wąwozowej w miejscowości Półwieś (widoczne na zał. nr 2). Miejsce inwestycji charakteryzuje luźna niska zabudowa mieszkaniowa typu jednorodzinnej wraz z zabudową towarzyszącą (budynki gospodarcze, garaże), obszary zadrzewione.

## **3. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA PODŁOŻA**

Pod względem fizycznogeograficznym (Kondracki, 2002), planowana inwestycja znajduje się w prowincji Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem, podprowincji Północne Podkarpacie, makroregionie Kotliny Oświęcimskiej, mezoregionie Dolina Górnej Wisły. Zapadlisko przedkarpackie zajmujące obszar położony na północ od Karpat stanowi rów przedgórski orogenu karpackiego wypełniony utworami molasowymi miocenu (Golonka, 1981). W strefie brzeżnej Karpat utwory te są częściowo sfałdowane wraz z fliszem jednostki podśląskiej. Natomiast osady zalegające na zewnątrz od linii nasunięcia karpackiego są w przeważającym stopniu niezaburzone ruchami fałdowymi lecz tylko niekiedy poprzecinane uskoki. Utwory molasowe warstw skawińskich: iły, iły piaszczyste, piaski zalegają na starszym, paleozoiczno-mezozoicznym podłożu. W rejonie Czernichowa, na niewielkim obszarze występują na powierzchni utwory starsze, wykształcone w postaci białych, nieulawionych wapieni skalistych zaliczanych do górnej jury. Na utworach miocennych zalega pokrywa osadów czwartorzędowych w postaci holocennych mad rzecznych i plejstocennych lessów zlodowaceń północnopolskich.

Na terenie wierceń, ani w ich otoczeniu nie obserwuje się niekorzystnych zjawisk geologicznych i procesów geodynamicznych związanych z powierzchniowymi ruchami mas ziemnych.

W rejonie planowanej inwestycji zostało nawiercone zwierciadło wód gruntowych.

#### 4. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

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

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, która znajduje się w dokumentacji badań podłoża gruntowego.

#### 5. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Podłoże stanowią grunty spoiste: pospółka gliniasta, glina piaszczysta, glina pylasta (warstwy geotechniczne Ia, Ib<sub>1</sub>, Ib<sub>1</sub>) oraz grunty niespoiste: piasek średni, pospółka (warstwy geotechniczne IIa, IIb).
2. W otworach zostało nawiercone zwierciadło wód gruntowych. Nie natrafiono na sączenia.
3. Stwierdzone w podłożu sondowania S2 grunty antropogeniczne, zaliczono do nasypów niekontrolowanych. Miąższość nasypów wyniosła ok. 0,70 m.
4. Zgodnie z Rozporządzeniem 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.**
5. Stwierdzone warunki wskazują na występowanie warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie przy jednoczesnym braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych i procesów geodynamicznych związanych z powierzchniowymi ruchami mas ziemnych.
6. Projektowana inwestycja należy do II kategorii geotechnicznej.

## 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 projektowaną budowę drogi gminnej, w miejscowości Półwieś, w gminie Spytkowice, w powiecie wadowickim.

**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 Kalwaria Zebrzydowska 995 - W. Ryłko, Z. Paul; 2008, PIG)
- Objasnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1 : 50 000 Arkusz Kalwaria Zebrzydowska (995) - B. Bąk, A. Bogacz, J. Lis, A. Pasieczna, E. Poręba, A. Romanek, A. Szelać, 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,
- wnioski i zalecenia.



#### 4. OPIS TERENU

Prace geotechniczne wykonano w trzech miejscach wskazanych przez Zleceniodawcę, przy planowanej budowie drogi gminnej w ul. Wąwozowej w miejscowości Półwieś (widoczne na zał. nr 2). Miejsce inwestycji charakteryzuje luźna niska zabudowa mieszkaniowa typu jednorodzinnej wraz z zabudową towarzyszącą (budynki gospodarcze, garaże), obszary zadrzewione.

Rzędna terenu dla otworów wynosi odpowiednio:

S1 ~ 226,00 m n.p.m.

S2 ~ 223,60 m n.p.m.

S3 ~ 221,70 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 trzy sondowania małośrednicowym próbnikiem przelotowym RKS do głębokości: w S1 - S3 - 3,00 m ppt.

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 przewiercanych 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.

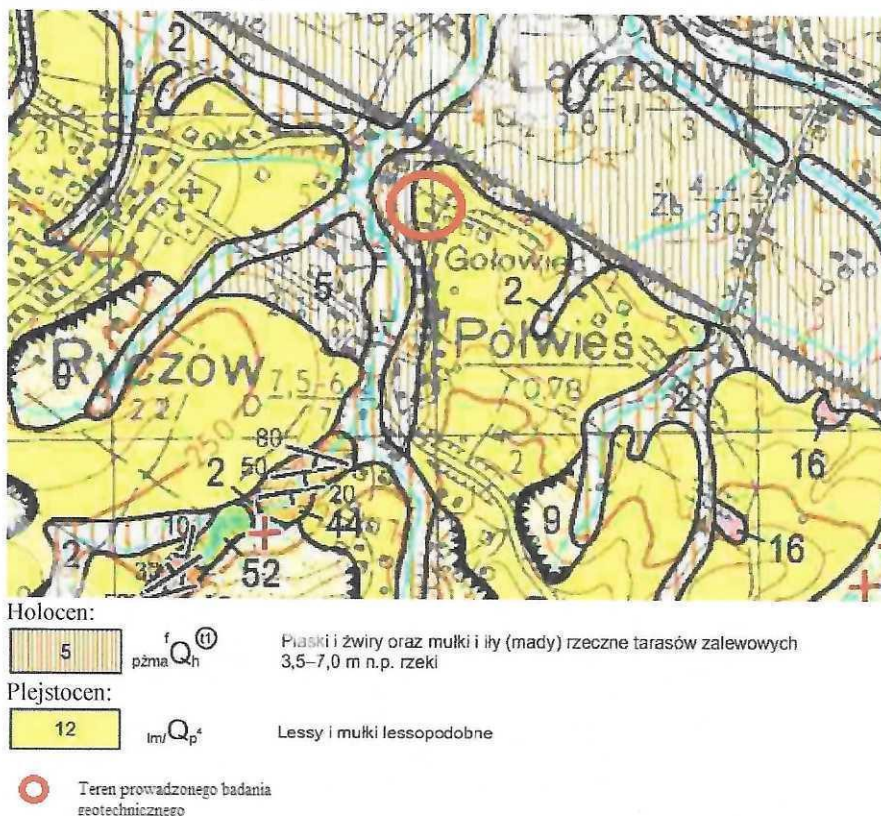
W oparciu o wykonane prace opracowano profile geotechniczne otworów - załączniki nr 3.1 - 3.3. Po odwierceniu, wykonaniu niezbędnych obserwacji otwory zostały zlikwidowane wydobywym urobkiem, starając się zachować kolejność przewiercanych warstw gruntów.

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



Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, skala 1 : 50 000 (Arkusz Kalwaria Zebrzydowska 995 - W. Ryłko, Z. Paul; 2008, PIG)

Pod względem fizycznogeograficznym (Kondracki, 2002), planowana inwestycja znajduje się w prowincji Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem, podprowincji Północne Podkarpacie, makroregionie Kotlina Oświęcimska, mezoregionie Dolina Górnej Wisły.

Zapadlisko przedkarpackie zajmujące obszar położony na północ od Karpat stanowi rów przedgórski orogenu karpackiego wypełniony utworami molasowymi miocenu (Golonka, 1981). W strefie brzeżnej Karpat utwory te są częściowo sfałdowane wraz z fliszem jednostki podśląskiej. Natomiast osady zalegające na zewnątrz od linii nasunięcia karpackiego są w przeważającym stopniu niezaburzone ruchami fałdowymi lecz tylko niekiedy przeciętne uskoki. Utwory molasowe warstw skawińskich: ły, ły piaszczyste, piaski zalegają na starszym, paleozoiczno-mezozoicznym podłożu. W rejonie Czernichowa, na niewielkim obszarze występują na powierzchni utwory starsze, wykształcone w postaci białych, nieulawionych wapieni skalistych zaliczanych do górnej jury. Na utworach miocennych zalega pokrywa osadów czwartorzędowych w postaci holocennych mad rzecznych i plejstocennych lessów zlodowaceń północnopolskich.

Na terenie wierceń, ani w ich otoczeniu 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 S3 - 1,90 m ppt, napiętym na głębokości: w S2 -



2,60 m ppt, jego poziom ustabilizował się na głębokości: 1,70 m ppt. Nie natrafiono na sączenia.

Obszar badań znajduje się na terenie zlewni rzeki Wisły, który przepływa w odległości około 1,60 km na północny wschód od miejsc wierceń. Najbliższym ciekim dla planowanej inwestycji jest ciek bezimienny, który znajduje się w odległości od ok. 10 do ok. 40 m na zachód.

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).

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**

- pospółki gliniaste - utwory słabo przepuszczalne  $k = 10^{-6} - 10^{-5}$  m/s,
- gliny piaszczyste, gliny pylaste - utwory półprzepuszczalne  $k = 10^{-8} - 10^{-6}$  m/s,

**warstwa geotechniczna II**

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

### 6.3. Charakterystyka geotechniczna podłoża

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

#### Utwory antropogeniczne

W sondowaniu S2 w warstwie przypowierzchniowej, zlokalizowano nasyp niekontrolowany, który zbudowany jest z:

- od 0,00 m ppt do 0,30 m ppt: z kłębka,
- od 0,30 m ppt do 0,70 m ppt: z gruntu gliniastego: gliny pylastej; kłębka.

Poniżej gleby lub utworów antropogenicznych występują utwory czwartorzędowe ukształcone w postaci:

#### - Gruntów spoistych:

- **warstwa geotechniczna Ia - pospółka gliniasta** przewarstwiona piaskiem średnim, **glina piaszczysta** przewarstwiona piaskiem gliniastym, **glina pylasta** w stanie twardoplastycznym,  $I_L = 0,25$
- **warstwa geotechniczna Ib<sub>1</sub> - glina piaszczysta** w stanie plastycznym,  $I_L = 0,35$
- **warstwa geotechniczna Ib<sub>2</sub> - glina pylasta** przewarstwiona gliną piaszczystą w stanie plastycznym,  $I_L = 0,50$

#### - Gruntów niespoistych:

- **warstwa geotechniczna IIa - piasek średni**, średniozagęszczony o  $I_D = 0,34$

- **warstwa geotechniczna IIb - pospółka** przewarstwiona piaskiem średnim, średniozagęszczona o  $I_D = 0,34$

### **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 **pospółkę gliniastą** przewarstwioną piaskiem średnim, **glinę piaszczystą** przewarstwioną piaskiem gliniastym, **glinę pylastą** w stanie twardoplastycznym,  $I_L = 0,25$ . Występuje ona na głębokości:

- S1 - od 0,20 m do 1,00 m ppt,
- S2 - od 0,70 m do 1,00 m ppt,  
- od 2,10 m do 3,00 m ppt,
- S3 - od 0,20 m do 0,70 m ppt,  
- od 1,50 m do 1,90 m ppt.

*Uśrednione parametry warstwy :*

Wilgotność naturalna	$W_n = 8 - 20 \%$
Gęstość objętościowa	$\rho = 2,10 - 2,20 \text{ t/m}^3$
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 ściśliwości pierwotnej (ogólnej)	$M_o = 26 \text{ MPa}$

### **Warstwa geotechniczna Ib1**

Warstwa ta reprezentowana jest przez **glinę piaszczystą** w stanie plastycznym,  $I_L = 0,35$ . Występuje ona na głębokości:

- S2 - od 1,00 m do 2,10 m ppt.

*Uśrednione parametry warstwy :*

Wilgotność naturalna	$W_n = 17 \%$
Gęstość objętościowa	$\rho = 2,10 \text{ t/m}^3$
Stopień plastyczności	$I_L = 0,35$
Kąt tarcia wewnętrznego	$\varphi_u = 12^\circ$
Spójność	$c_u = 11 \text{ kPa}$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	$E_o = 14 \text{ MPa}$
Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej (ogólnej)	$M_o = 21 \text{ MPa}$

### **Warstwa geotechniczna Ib2**

Warstwa ta reprezentowana jest przez **glinę pylastą** przewarstwioną gliną piaszczystą w stanie plastycznym,  $I_L = 0,50$ . Występuje ona na głębokości:

- S3 - od 0,70 m do 1,50 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**, średniozagęszczony o  $I_D = 0,34$ .

Występuje ona na głębokości:

S1 - od 1,00 m do 3,00 m ppt.

*Uśrednione parametry warstwy :*

Wilgotność naturalna	$W_n = 14 \%$
Gęstość objętościowa	$\rho = 1,85 \text{ t/m}^3$
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 **pospółka** przewarstwiona piaskiem średnim, średniozagęszczona o  $I_D = 0,34$ . Występuje ona na głębokości:

S3 - od 1,90 m do 3,00 m ppt.

*Uśrednione parametry warstwy :*

Wilgotność naturalna	$W_n - \text{nw}$
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)	$M_o = 122 \text{ MPa}$

**TABELA GEOTECHNICZNA - tab. nr 1**

Lokalizacja: Półwieś, budowa drogi gminnej ul. Wąwozowej

Numer warstwy geotech.	Stan gruntu	W <sub>n</sub> [%]	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	ρ [t/m <sup>3</sup> ]	φ <sub>u</sub> [°]	c <sub>u</sub> [kPa]	E <sub>o</sub> [MPa]	M <sub>o</sub> [MPa]
Ia	tpl	8-20	0,25	-	2,10-2,20	14	15	18	26
Ib <sub>1</sub>	pl	17	0,35	-	2,10	12	11	14	21
Ib <sub>2</sub>	pl	25	0,50	-	2,00	10	8	10	15
IIa	szg	14	-	0,34	1,85	32	-	59	71
IIb	szg	nw	-	0,34	2,05	37	-	110	122

**Objaśnienia:**

W<sub>n</sub> – wilgotność naturalna

ρ – gęstość objętościowa

I<sub>L</sub> – stopień plastyczności

I<sub>D</sub> – stopień zagęszczenia

φ<sub>u</sub> – kąt tarcia wewnętrznego

c<sub>u</sub> – spójność

M<sub>o</sub> – edometryczny moduł ścisłości

E<sub>o</sub> – moduł odkształcenia pierwotnego gruntu

**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÷3.3.



## 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 S2, S3 zostało nawiercone zwierciadło wód gruntowych o charakterze:

- swobodnym na głębokości: w S3 - 1,90 m ppt,
- napiętym na głębokości: w S2 - 2,60 m ppt, jego poziom ustabilizował się na głębokości: 1,70 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 sondowania S2 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 wyniosła ok. 0,70 m.

5. Podłoże stanowią:

- grunty spoiste

### Warstwa geotechniczna Ia

Warstwa ta reprezentowana jest przez pospółkę gliniastą o barwie beżowoszarej, grunt rodzimy wilgotny, słabo przepuszczalny, glinę piaszczystą o barwie beżowoszarej, grunt rodzimy wilgotny, półprzepuszczalny, glinę pylastą o barwie beżowej/szarej, 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 Ib<sub>1</sub>

Warstwa ta reprezentowana jest przez glinę piaszczystą o barwie beżowoszarej, grunt rodzimy wilgotny, półprzepuszczalny w stanie plastycznym,  $I_L = 0,35$ .

Warstwa średnio nośna, w warunkach zawodnienia może wykazywać podatność na wymywanie.

### Warstwa geotechniczna Ib<sub>2</sub>

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

Warstwa średnio nośna. Należy nie dopuścić do kontaktu z wodami opadowymi, ponieważ może to prowadzić do jej upłynnienia.

- grunty niespoiste

#### **Warstwa geotechniczna IIa**

Warstwa ta reprezentowana jest przez piasek średni o barwie jasnobieżowej, grunt rodzimy wilgotny, 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 szarej, grunt rodzimy nawodnionej, bardzo dobrze przepuszczalny, średniozagęszczony o uśrednionym współczynniku zagęszczenia  $I_D = 0,34$ . Warstwa nośna, stwarza korzystne warunki geotechniczne.

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

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

- W trakcie realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego. W poziomie posadowienia planowanego obiektu zalegają grunty spoiste. Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich dalszego uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi. Oddziaływania wywołane pracującym sprzętem budowlanym, ruchem na placu budowy itp. będą ułatwiać i przyspieszać absorbowanie wody opadowej przez spoiste podłoże gruntowe, co w efekcie może prowadzić nawet do jego upłynnienia.

- 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.

7. 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.

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

9. 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 łatwo urabialnych.

10. 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**

- pospółki gliniaste - utwory słabo przepuszczalne  $k = 10^{-6} - 10^{-5}$  m/s,

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

**warstwa geotechniczna II**

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



## 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. ODDZIAŁYWANIE WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBY PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM.
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 budowy drogi gminnej ul. Wąwozowej w miejscowości Półwieś, w gminie Spytkowice, w powiecie wadowickim.

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

Projektowana instalacja kanalizacyjna nie wywoła dodatkowych naprężeń na grunt czyli nie spowoduje zmian podłoża poniżej dna wykopów pod warunkiem, że przewody sieci zostaną prawidłowo i szczelnie połączone wzajemnie ze sobą oraz z armaturą, zgodnie z zaleceniami producenta. Zmiany te mogą zachodzić powyżej poziomu układania instalacji - w rejonie zasypek, dlatego zasypka nad przewodami powinna zostać wykonana z gruntu piaszczystego, prawidłowo zagęszczonego.

#### 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 załącznikami A i B do normy EN 1997-1:2008 - Eurokod 7.

#### 5. Określenie oddziaływań od gruntu.

Podstawowymi oddziaływaniami geotechnicznymi w przypadku budowy sieci kanalizacji są:

- obciążenia od ciężaru i parcia gruntu oraz parcie wody gruntowej,
  - przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniem.

Obciążenia od ciężaru i parcia gruntu na przewody zostały uwzględnione przez producenta i mogą być pominięte w obliczeniach. Obciążenia od parcia wody gruntowej (wypór) są zrównoważone przez nadkład zasypki gruntowej nad przewodami. Przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniem dotyczą zasypki gruntowej nad przewodami, dlatego konieczne jest staranne, warstwowe wykonanie zagęszczenia zasypki, aby przemieszczenia te zminimalizować.

#### 6. 7. 8. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego; Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności; Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania posadowienia fundamentów.

Projektowana instalacja nie wywoła dodatkowych naprężeń na grunt (wydobyty grunt waży więcej niż zainstalowana w jego miejsce rura wypełniona wodą i nieczystościami). Nie zachodzi, więc potrzeba wykonania powyższych obliczeń.

#### 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. Oddziaływanie wód gruntowych na obiekt budowlany i sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom.

Wszystkie obiekty projektowanej sieci kanalizacyjnej są odpowiednio zaizolowane i przystosowane do kontaktu z wodą gruntową. Jedynym zagrożeniem jest możliwość wypłukiwania gruntu w wypadku nieszczelności i jego przenoszenie i składowanie. Aby

przeciwdziałać temu zagrożeniu należy dokonać dokładnej kontroli wszystkich połączeń sieci przed jej zasypaniem gruntem.

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:

- odbiór geotechniczny podłoża w dnie wykopu,
- zastosowanie zasypki kontrolowanej,
- kontrola wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ) zasypek sukcesywnie w trakcie ich wykonywania przy użyciu płyty dynamicznej lub sondy dynamicznej.

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. W przypadku pojawienia się nadmiernych przemieszczeń kierownictwo budowy musi podjąć natychmiastowe środki zaradcze.

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

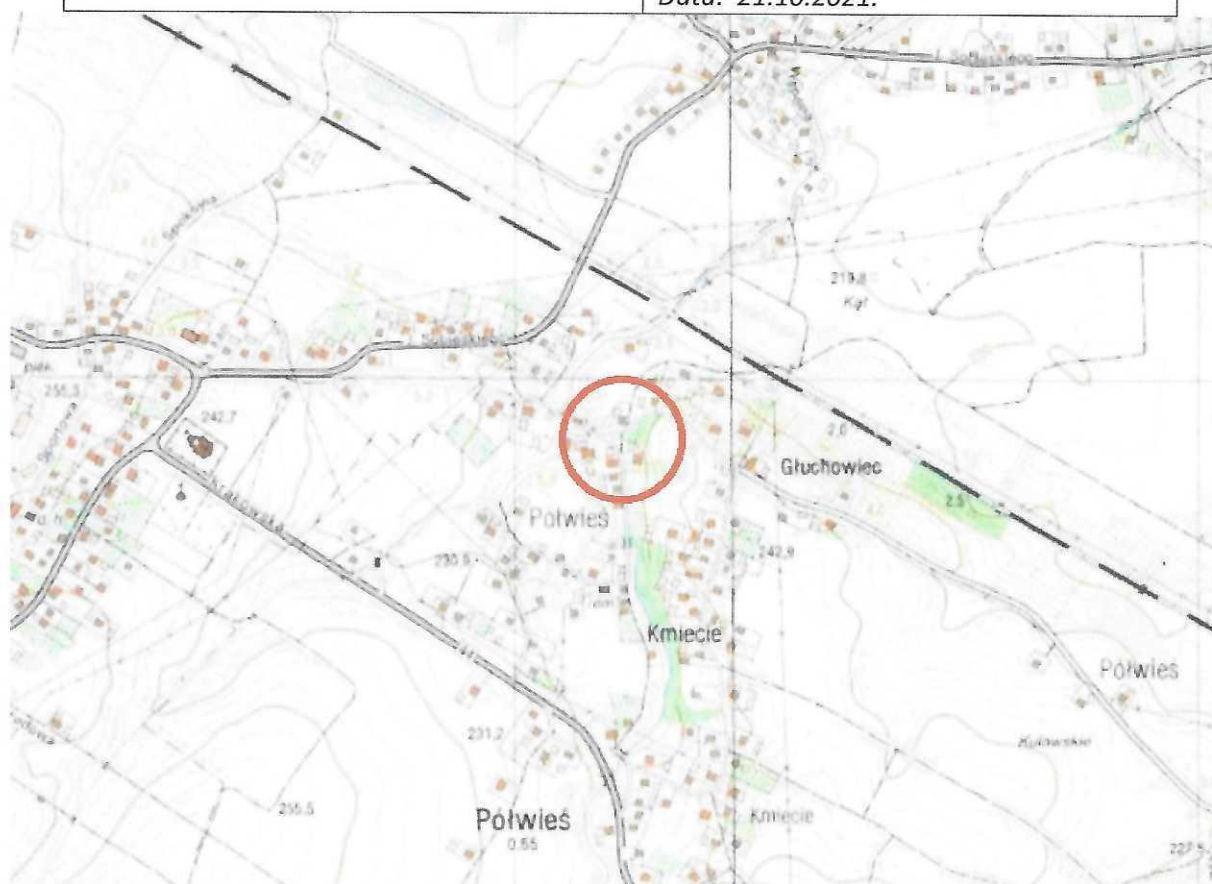
mgr inż. Aneta Dudek

**SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

1. MAPA SYTUACYJNA W SKALI 1 : 10 000
2. MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500
- 3.1 - 3.3 KARTY OTWORÓW
4. OBJAŚNIENIA



<b>Mapa sytuacyjna</b> <i>Badania podłoża gruntowego w m. Półwieś.</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: 21.10.2021.





*Badania podłoża gruntowego w m. Półwieś.*

**Załącznik 2.**

**S1** - miejsce wykonania sondowania

Skala 1: 500

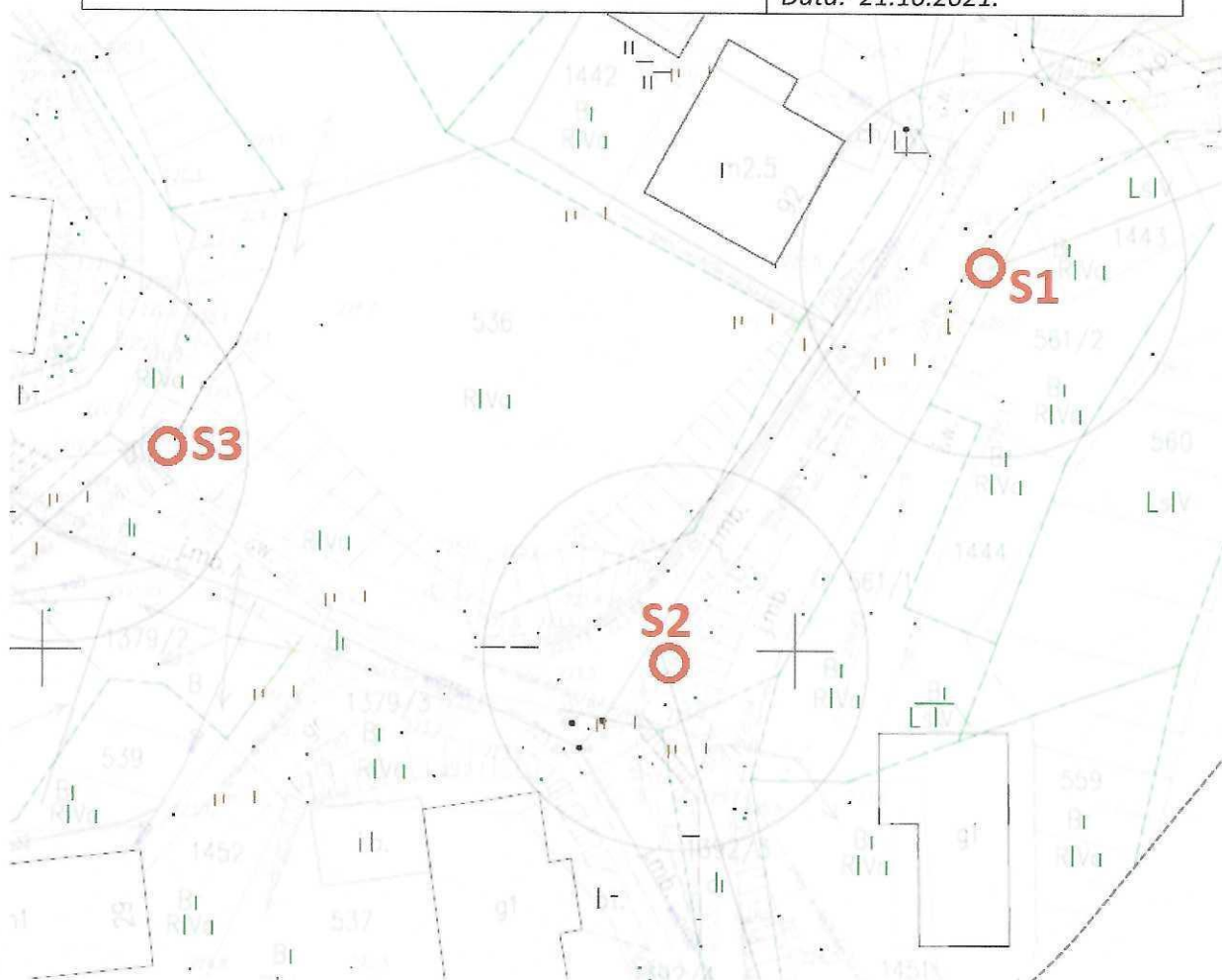
Wykonawca: Firma geologiczna












**Geo-Log**

ul. Kilińskiego 2, 33-101 Tarnów

Data: 21.10.2021.



Geo-Log 33-101 Tarnów Ul. Kilińskiego 2			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer S1				Zał.Nr: 3.1 Wiertnica: RKS																																																																																			
Miejscowość: Półwieś Gmina: Spytkowice Powiat: wadowicki Województwo: małopolskie			Obiekt: Budowa drogi gminnej Inwestor: Gmina Spytkowice Wiercenie: Geo-Log Dozór geol.:				System wiercenia: Mechaniczny Rzędna: 226.00 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2021-10-21																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">1</th> <th>Głębokość z wierciadła wody</th> <th rowspan="2">Stratygrafia</th> <th colspan="2">Profil litologiczny</th> <th rowspan="2">Przelot</th> <th rowspan="2">Opis litologiczny</th> <th rowspan="2">Symbol gruntu</th> <th rowspan="2">Warstwa geotechniczna</th> <th rowspan="2">Wilgotność</th> <th rowspan="2">Stan gruntu</th> </tr> <tr> <th>[m.p.p.t]</th> <th>[m]</th> <th>[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>gleba brunatna</td> <td>Gb</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.20</td> <td>głina piaszczysta ciemnobieżowa przewarstwiona piaskiem gliniastym</td> <td>Gp  Pg</td> <td>Ia</td> <td></td> <td>tpl</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> <td>piasek średni jasnobieżowy</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Ps</td> <td>IIa</td> <td>w</td> <td>szg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.0</td> <td></td> <td>3.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>											1	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	[m.p.p.t]	[m]	[m]		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11							gleba brunatna	Gb									0.20	głina piaszczysta ciemnobieżowa przewarstwiona piaskiem gliniastym	Gp  Pg	Ia		tpl						1.00	piasek średni jasnobieżowy												Ps	IIa	w	szg				3.0		3.00					
1	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu																																																																																
	[m.p.p.t]		[m]	[m]																																																																																						
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																																																																																
						gleba brunatna	Gb																																																																																			
					0.20	głina piaszczysta ciemnobieżowa przewarstwiona piaskiem gliniastym	Gp  Pg	Ia		tpl																																																																																
					1.00	piasek średni jasnobieżowy																																																																																				
							Ps	IIa	w	szg																																																																																
			3.0		3.00																																																																																					







