

Zlecniodawca:

**ZAKŁAD INSTALACJI SANITARNYCH  
PROJEKTOWANIE I NADZÓR INWESTORSKI  
H. i D Gędek s.c.  
97-300 Piotrków Tryb. | ul. Słowackiego 9**

Wykonawca:

**GEO-PROSPECT USŁUGI GEOLOGICZNE  
mgr inż. Tomasz Maczugowski  
ul. Kwiatowa 5 | 97-360 Kamieńsk  
tel. 603 709 025  
e-mail: maczugowski@geo-prospect.pl  
www.geo-prospect.pl**

**OPINIA GEOTECHNICZNA  
na potrzeby projektu budowy kanalizacji sanitarnej wraz  
z przykanalikami dla części miejscowości Rekle**

**Lokalizacja:**  
gm. Rząśnia | pow. pączęński | woj. łódzkie

**Autor:** mgr inż. Tomasz Maczugowski

mgr Jakub Niezabitowski

nr upr. V-1860, VII-1747

Kamieńsk, maj 2019r.



## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. WSTĘP
2. PODSTAWA PRAWNA WYKONANEJ OPINII
3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC
  - 3.1 PRACE GEODEZYJNE
  - 3.2 PRACE POŁOWE
4. PRACE KAMERALNE
5. OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA
6. POŁOŻENIE, MORFOLOGIA ORAZ OBECNE ZAGOSPODAROWANIE TERENU BADAŃ
7. BUDOWA GEOLOGICZNA
8. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE
9. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA
10. WNIOSKI

### ZAŁĄCZNIKI:

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. Mapa dokumentacyjna z lokalizacją otworów badawczych | zał. 1.1÷1.5 |
| 2. Profile geotechniczne                                | zał. 2÷14    |
| 3. Przekroje geotechniczne                              | zał. 15÷16   |
| 4. Objaśnienia do profili i przekrojów                  | zał. 17      |
| 5. Tabelaryczne zestawienie parametrów geotechnicznych  | zał. 18      |

## 1. Wstęp

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano na zlecenie firmy „Zakład Instalacji Sanitarnych Projektowanie i Nadzór Inwestorski H. i D. Gądek s.c.” z siedzibą w Piotrkowie Trybunalskim (97-300) przy ul. Słowackiego 9.

Opracowanie zostało przygotowane przez firmę Geo-Prospect Usługi Geologiczne mgr inż. Tomasz Maczugowski z siedzibą w Kamieńsku (97-360) przy ul. Kwiatowej 5.

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowo – wodnych w związku z wyznaczeniem parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego na potrzeby projektu budowy kanalizacji sanitarnej wraz z przykanalikami dla części miejscowości Rekle.

## 2. Podstawa prawna wykonanej opinii

- a) Prawo Budowlane - Ustawa z dnia 27 lipca 2001 o zmianie ustawy Prawo Budowlane - Dz. U. nr 129 poz. 1439 wraz z Ministra aktami wykonawczymi,
- b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- c) Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych,
- d) Polskie normy: PN-88/B-04481, PN-86/B – 02480, PN-81/B – 03020, PN-81/B-04452.

## 3. Zakres wykonanych prac

### 3.1. Prace geodezyjne

Wykonane otwory wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejących obiektów w oparciu o mapę do celów projektowych w skali 1:500, otrzymaną od Zleceniodawcy. Rzędne wylotów otworów określono orientacyjnie z otrzymanego planu, dlatego możliwe są różnice po wykonaniu niwelacji technicznej.

### 3.2. Prace polowe

Prace geologiczne wykonano zgodnie z wytycznymi przekazanymi przez Zleceniodawcę. Prace terenowe obejmowały wykonanie 13 otworów geotechnicznych w zakresie głębokości od 2,0 do 6,5 m p.p.t. Wiercenia wykonano za pomocą wiertnicy mechanicznej Hydromac, z użyciem świrdrów spiralnych  $\varnothing=110$  mm oraz przy użyciu zestawu ręcznego eijkelkamp z zastosowaniem świdra okienkowego ( $\varnothing 80$ ), rurowego ( $\varnothing 80$ )

i próbnika żłobkowego ( $\phi 40$ ). Podczas wiercenia prowadzono badania makroskopowe pobranych prób gruntu oraz pomiary przewiercanych warstw i obserwacje występowania wody gruntowej. Po zakończeniu wierceń otwory badawcze zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego.

#### **4. Prace kameralne**

W ramach prac kameralnych wykonano:

- analizę i ocenę wyników badań polowych,
- określenie przestrzennego układu warstw geologicznych,
- określenie poziomu zwierciadła wód gruntowych,
- opracowania graficzne: mapy, objaśnienia znaków i symboli, karty otworów geotechnicznych, przekroje geotechniczne,
- niniejsze opracowanie tekstowe.

#### **5. Opis planowanego przedsięwzięcia**

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest w południowo-wschodniej części gminy Rząśnia, w miejscowości Rekle. Zakłada budowę kanalizacji sanitarnej wraz z przykanalikami dla części miejscowości Rekle. Zakładając, że wszelkie prace projektowe oraz późniejsze wykonawcze zostaną wykonane należycie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz pod właściwym nadzorem, który po sprawdzeniu poprawności i zgodności obiektu z założeniami projektowymi, dopuści obiekt do użytkowania, wykonany obiekt nie powinien negatywnie oddziaływać na otoczenie.

#### **6. Położenie, morfologia oraz obecne zagospodarowanie terenu badań**

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest w miejscowości Rekle, w gminie Rząśnia (pow. pajęczański, województwo łódzkie).

Teren badań przebiega wzdłuż planowanej trasy kanalizacji sanitarnej. W sąsiedztwie skupiona jest zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna oraz inwentarska. Znaczną powierzchnię terenu zajmują pola uprawne, przez co teren w większości ma charakter rolniczy.

Pod względem morfologicznym wąsko rozumiany obszar badań w większości zajmuje fragment wysoczyzny morenowej, której osady zostały dość równomiernie zdeponowane na całej trasie sieci. W rejonie wykonanych otworów rzędne terenu osiągają zmienny poziom. Są w zakresie od 202,0 m n.p.m. do 206,6 m n.p.m.

Omawiany teren nie znajduje się na obszarze predysponowanym do wystąpienia ruchów masowych. Nie leży w zasięgu obszarów Natura 2000 lub innych form chronionego krajobrazu lecz znajduje się



w zasięgu terenów górniczych „Pole Belchatów”, „Pole Szczerców” przez co może podlegać wpływom eksploatacji górniczej.

Szczegółową lokalizację terenu badań przedstawiono na fragmencie załączonych map (zał. nr 1.1÷1.5).

## 7. Budowa geologiczna

Objęty badaniami obszar, w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami charakteryzuje się w przewadze **prostą budową geologiczną**.

Podłoże do zbadanej głębokości zbudowane jest z utworów czwartorzędowych plejstocenu i holocenu. Utwory plejstocenu budują osady pochodzące z okresu Zlodowacenia Środkowopolskiego. Dominującymi utworami są tutaj osady lodowcowe wykształcone w postaci glin zwałowych oraz zalegające na nich piaski i żwiry wodnolodowcowe. Utwory holocenu to głównie osady zdeponowane jako wcięcia erozyjne rzeki Krętki. Są to głównie grunty organiczne wykształcone jako piaski humusowe, gliny pylaste i namuły tarasu zalewowego, den dolinnych i zagłębień bezodpływowych.

W czasie niniejszych badań stwierdzono, iż od powierzchni badany teren pokryty jest warstwą gleby, której miąższość wraz z podglebiem dochodzi do 40 cm. Lokalnie, wierzchnią warstwę podłoża stanowią nasypy niekontrolowane będące mieszaniną piasków humusowych i kruszywa.

Zasadniczo, badane podłoże budują trzy serie osadów. Wśród rozpoznanych osadów należy wskazać utworu o genezie wodnolodowcowej. Są to głównie grunty niespoiste o litologii odpowiadającej piaskom pylastym, drobnym i średnim. Rozpoznane piaski charakteryzują się zmiennym zagęszczeniem, występują w stanie luźnym i dotyczy to głównie piasków pylastych i drobnych z humusem oraz w stanie średnio zagęszczonym w przypadku części piasków drobnych i średnich. Rozpoznane utwory zajmują dominujący udział w budowie badanego podłoża. Stratygraficznie zaliczono je do plejstocenu. Podrzędnie wśród gruntów piaszczystych rozpoznano również wkładki piasków drobnych z humusem w stanie luźnym, które zostały zdeponowane w obrębie tarasów nadzalewowych rzeki Krętki, przez co uznano je za utwory rzeczne holocenu. W obrębie doliny rzecznej rozpoznano również dobrze rozwiniętą serie gruntów organicznych oraz zastoiskowych. Grunty organiczne to głównie namuły gliniaste i piaszczyste w stanie miękkoplastycznym i luźnym, natomiast grunty zastoiskowe reprezentowane są przez mady rzeczne wykształcone jako gliny pylaste z domieszką części organicznych w stanie plastycznym.

Poza wyżej opisanymi osadami rozpoznano również dość równomiernie zdeponowaną serie osadów lodowcowych, wieku plejstocenijskiego. Są to głównie gliny zwałowe o litologii odpowiadającej glinom piaszczystym oraz piaskom gliniastym. Rozpoznane gliny i piaski występują w stanie plastycznym i twardoplastycznym.

Do głębokości rozpoznanej wierceniami spagu całego kompleksu utworów czwartorzędowych nie przewiercono.

Opierając się na wynikach wiercenia przyjęto model budowy geologicznej terenu, który zakłada że rozpoznane grunty są zróżnicowane genetycznie i litologicznie. Niemniej utwory zalegają równolegle od powierzchni, w przewadze w ciągłych warstwach, przy dominującym udziale gruntów nośnych.

## 8. Warunki hydrogeologiczne

Prace polowe wykonano w kwietniu 2019 r. w mokrym okresie. Rozpoznaniem do 6,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód gruntowych w 3 z 13 wykonanych otworach.

Wody gruntowe stwierdzono w strefie głębokości od 1,3 do 3,5 m p.p.t. W wykonanych otworach wody gruntowe stwierdzono w postaci zredukowanej do sączeń śródglinowych oraz w postaci nieciągłych horyzontów wodonośnych, które na ogół charakteryzują się swobodnym zwierciadłem wody.

Zestawienie głębokości oraz rzędnych występowania zwierciadła wody gruntowej przedstawia tabela nr 1.

*Tabela nr 1: Zestawienie głębokości i rzędnych występowania zwierciadła wody gruntowej w wykonanych otworach geotechnicznych*

Nr otworu	Rzędna otworu [m n.p.m.]	Głębokość do zwierciadła wody [m p.p.t.]		Rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]		Sączenia [m p.p.t.]
		nawierconego	ustabilizowanego	nawierconego	ustabilizowanego	
OR1	206,2	-	-	-	-	2,5
OR2	204,3	-	-	-	-	-
OR3	205,0	-	-	-	-	-
OR4	201,7	-	-	-	-	-
OR5	204,0	-	-	-	-	-
OR6	206,6	-	-	-	-	-
OR7	207,4	-	-	-	-	-
OR8	204,4	-	-	-	-	-
OR9	203,0	-	-	-	-	-
OR10	203,7	-	-	-	-	-
Pr1	201,7	3,5	-	198,2	-	-
Pr2	205,2	1,3	-	203,9	-	-
Pr3	202,0	-	-	-	-	-

Warunki wodne na przedmiotowym obszarze należy uznać za **dobre**. Nie przewiduje się konieczności wykonania odwodnienia na czas prowadzenia robót budowlanych.

## 9. Geotechniczna charakterystyka podłoża

Na podstawie przeprowadzonych badań podłoża gruntowego warunki gruntowe należy uznać jako **proste** (wg. Klasyfikacji zawartej w Rozporządzeniu Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych dokonano oceny podłoża przez wydzielenie warstw geotechnicznych. Parametry wytrzymałościowe określono na podstawie badań terenowych, pomiarów in-situ oraz lokalnych zależności korelacyjnych. Wartość parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw przyjęto zgodnie z normą PN-81/B03020.

Szczegółowo grunty opisano poniżej. Wśród gruntów niespoistych, wydzielono 5 warstw geotechnicznych, które uwzględniają genezę, rodzaj oraz stan występowania gruntu. Za parametr wiodący przy wydzieleniu warstw przyjęto określony terenowo stopień zagęszczenia  $I_D$  gruntu. Wydzielenia przedstawiają się następująco:

**Warstwa Ia** – piasek drobny humusowy o genezie wodnolodowcowej i rzecznej, wilgotny, w stanie luźnym o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,30$ . Nawiercony w otworze nr OR2, OR3, OR4, OR5, OR6, OR9, Pr3 w strefie głębokości od 0,2 m p.p.t. do 1,2 m p.p.t.

**Warstwa Ib** – piasek drobny o genezie wodnolodowcowej, wilgotny, w stanie średniozagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,40$ . Nawiercony w otworze nr OR1, OR2, OR6, OR7, OR8, OR9 w strefie głębokości od 0,2 do 2,0 m p.p.t.

**Warstwa Ic** – piasek pyłasty o genezie wodnolodowcowej, wilgotny, w stanie luźnym o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,30$ . Nawiercony w otworze nr OR7 i OR8 w strefie głębokości od 0,2 m p.p.t. do 1,2 m p.p.t.

**Warstwa Id** – piasek średni o genezie wodnolodowcowej, wilgotny i mokry, w stanie średnio zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$ . Nawiercony w otworze nr OR3, OR4, OR6, OR7, OR9, Pr2, Pr3 w strefie głębokości od 0,7 m p.p.t. do 6,0 m p.p.t.

**Warstwa Ie** – piasek średni o genezie wodnolodowcowej, wilgotny i mokry, w stanie średnio zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$ . Nawiercony w otworze nr Pr1 w strefie głębokości od 5, m p.p.t. do 6,5 m p.p.t.

Wśród gruntów spoistych wydzielono 6 warstw geotechnicznych, które uwzględnia genezę, rodzaj oraz stan występowania gruntu. Za parametr wiodący przyjęto określony terenowo stopień plastyczności  $I_L$  gruntu. Wydzielenia przedstawiają się następująco:

**Warstwa II** – piasek gliniasty o genezie lodowcowej, zaliczony do grupy „B” wg geologicznej konsolidacji, wilgotny, w stanie twardoplastycznym o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,20$ . Nawiercony w otworze nr OR10 i Pr3 w strefie głębokości od 0,2 do 4,0 m p.p.t

**Warstwa IIIa** – glina piaszczysta o genezie lodowcowej, zaliczona do grupy „B” wg geologicznej konsolidacji, wilgotna, w stanie plastycznym o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,25$ . Nawiercona w otworze nr OR1, OR3, OR5, Pr2 w strefie głębokości od 1,0 do 3,2 m p.p.t

**Warstwa IIIb** – glina piaszczysta o genezie lodowcowej, zaliczona do grupy „B” wg geologicznej konsolidacji, wilgotna, w stanie twardoplastycznym o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,20$  Nawiercona w otworze nr OR1, OR2, OR3, OR5, OR6, OR10, Pr3 w strefie głębokości od 0,5 do 4,0 m p.p.t

**Warstwa IV** – glina pylasta z domieszka części organicznych o genezie zastoiskowej, zaliczona do grupy „C” wg geologicznej konsolidacji, wilgotna, w stanie plastycznym o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,35$ . Nawiercona w otworze nr Pr1 w strefie głębokości od 2,0 do 3,5 m p.p.t.

**Warstwa Va** – pył piaszczysty o genezie zastoiskowej, zaliczony do grupy „C” wg geologicznej konsolidacji, wilgotny, w stanie plastycznym o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,25$ . Nawiercony w otworze nr Pr3 w strefie głębokości od 4,5 do 5,5 m p.p.t.

**Warstwa Vb** – pył piaszczysty o genezie zastoiskowej, zaliczony do grupy „C” wg geologicznej konsolidacji, wilgotny, w stanie twardoplastycznym o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,20$ . Nawiercony w otworze nr OR6 i Pr3 w strefie głębokości od 2,0 do 6,0 m p.p.t

Podłoże przedmiotowego terenu charakteryzuje się w przewadze **prostymi warunkami gruntowymi** oraz **dobrym warunkami wodnymi**.

Badane podłoże zbudowane jest w zmiennym udziale z utworów spoistych i niespoistych. Występujące utwory to zazwyczaj gliny zwałowe wykształcone w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych. Rozpoznane gliny i piaski posiadają dość dobrą nośność z uwagi na małą plastyczność. Podrzednie występujące pyły piaszczyste i gliny pylaste w stanie plastycznym uznaje się za grunty wątpliwe i średnio nośne, które nie powinny stanowić podłoża budowlanego.

Występujące w zbliżonym udziale piaski wodnolodowcowe wykształcone jako piaski drobne i średnie, nie budzą zastrzeżeń pod względem nośności i wykorzystania na cele budowlane. Jako grunty wątpliwe

o możliwej niskiej nośności i małym potencjale zagęszczalności uznaje się piaski pylaste w stanie luźnym, których wykorzystanie w trakcie robót budowlanych może być ograniczone. Jako grunty słabonośne i wątpliwe wskazuje się piaski drobne z humusem w stanie luźnym, które proponuje się zastąpić na materiał piaszczysto – żwirowy o wyższych parametrach, np. pospółka, piasek średni).

Uogólnione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli (zał. nr 18). Graficzny zapis wyników wiercenia przedstawiono na kartach otworu (zał. nr 2÷14) oraz na przekrojach (zał. nr 15÷16).

## 10. Wnioski

- W ramach prac terenowych wykonano 13 otworów geotechnicznych, którymi rozpoznano podłoże punktowo do głębokości 6,5 m p.p.t.
- Przedmiotowe podłoże gruntowe zbudowane jest z utworów pochodzenia lodowcowego, wodnolodowcowego oraz rzecznego.
- W wykonanych otworach stwierdzono występowanie wód gruntowych w postaci zredukowanej do sączeń śródglinowych oraz w postaci nieciągłych horyzontów wodonośnych.
- Podłoże gruntowe badanego terenu charakteryzuje się w przewadze prostymi warunkami gruntowymi. Projektowany obiekt lub jego poszczególne części proponuje się zaliczyć w większości do I kategorii geotechnicznej, w prostych warunkach gruntowych.
- Stwierdzone w podłożu grunty spoiste występują w stanie plastycznym i twardoplastycznym.
- Stwierdzone w podłożu grunty niespoiste występują w stanie luźnym i średniozagęszczonym.
- Grunty organiczne w postaci piasków drobnych z humusem nie powinny stanowić podłoża budowlanego, proponuje się ich usunięcie.
- Gruntami nośnymi na których można posadzić sieci będą piaski drobne i średnie o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,40-0,50$  oraz gliny piaszczyste i piaski gliniaste o stopniu plastyczności  $I_L=0,20$ .
- Grunty zastoiskowe są trudno urabialne, stwierdzone w poziomie posadowienia sieci proponuje się zamienić na materiał piaszczysto-żwirowy o wyższych parametrach.
- Podczas formowania nasypów proponuje się wykonać badania dynamicznego modułu odkształcenia za pomocą płyty dynamicznej.

- Kontrole prac ziemnych powinny odbywać się z udziałem uprawnionego geologa/geotechnika
- Wykonane badania miały charakter punktowy, dlatego nie można wykluczyć wystąpienia gruntów innych od nawierconych oraz w zmiennym udziale.
- Wnioski i zalecenia przedstawione powyżej należy rozpatrywać łącznie z postanowieniem normy PN-81/B-03020 oraz postanowieniami innych obowiązujących norm i przepisów dotyczących posadowienia obiektów budowlanych.

OBJAŚNIENIA:

OR1

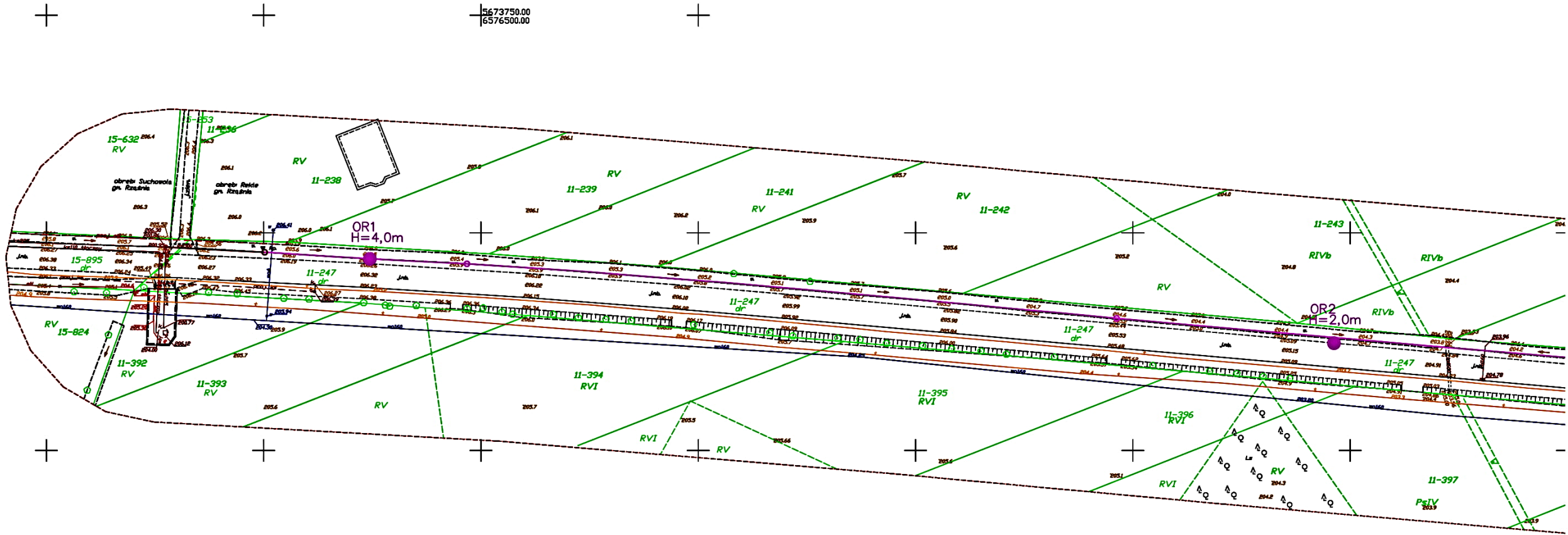
H=4,0m

numer otworu

głębokość otworu (m p.p.t.)

planowana trasa kanalizacji sanitarnej

Załącznik nr 1.1:	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją otworów badawczych
Lokalizacja:	Rekle   Gmina Rząśnia
Obiekt:	Kanalizacja sanitarna
Opracowanie:	Opinia geotechniczna
Zleceniodawca:	ZAKŁAD INSTALACJI SANITARNYCH PROJEKTOWANIE I NADZÓR INWESTORSKI H. i D Gędek s.c. 97-300 Piotrków Tryb.   ul. Słowackiego 9
Opracował:	mgr inż. Tomasz Maczugowski
Data: 05.2019	Skala 1: 500

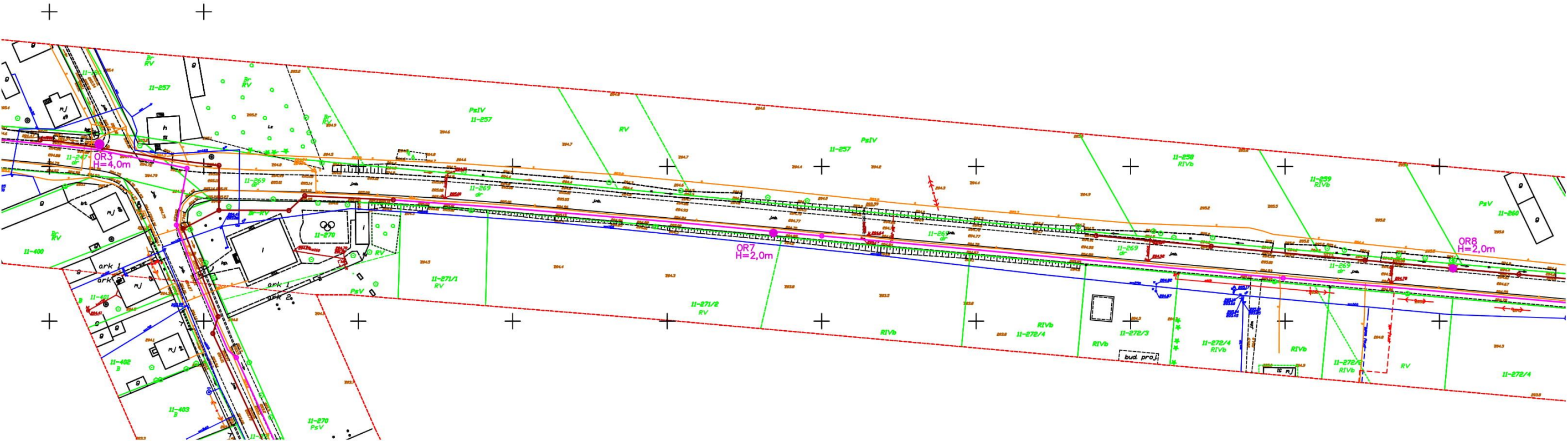




**OBJAŚNIENIA:**

● **OR1** - *numer otworu*  
**H=4,0m** - *głębokość otworu (m p.p.t.)*  
— *planowana trasa kanalizacji sanitarnej*

Załącznik nr 1.2:	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją otworów badawczych
Lokalizacja:	Rekle   Gmina Rząśnia
Obiekt:	Kanalizacja sanitarna
Opracowanie:	Opinia geotechniczna
Zleceniodawca:	ZAKŁAD INSTALACJI SANITARNYCH PROJEKTOWANIE I NADZÓR INWESTORSKI H. i D Gędek s.c. 97-300 Piotrków Tryb.   ul. Słowackiego 9
Opracował:	mgr inż. Tomasz Maczugowski
Data: 05.2019	Skala 1: 500

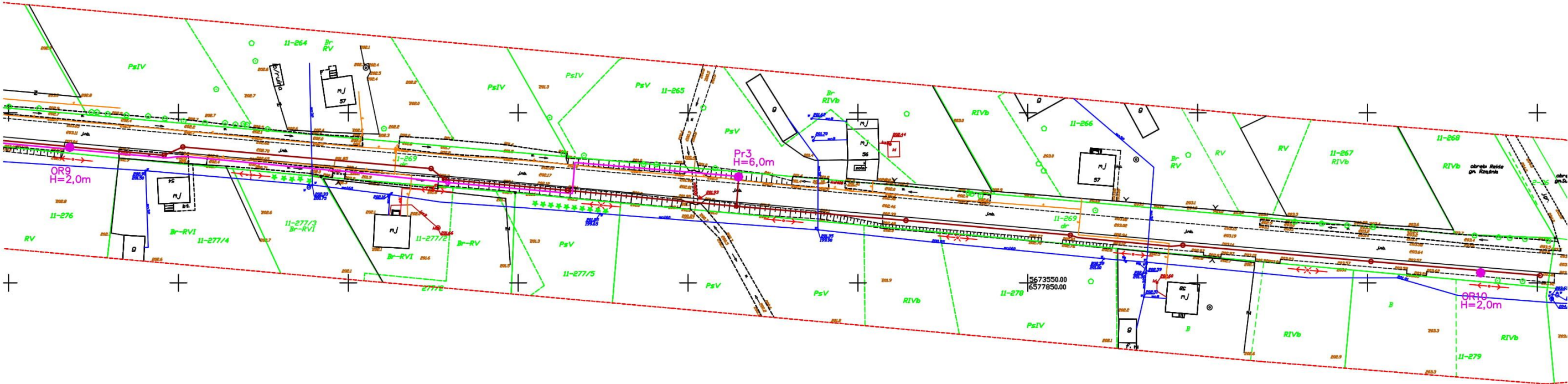




**OBJAŚNIENIA:**

● **OR1** - numer otworu  
**H=4,0m** - głębokość otworu (m p.p.t.)  
— planowana trasa kanalizacji sanitarnej

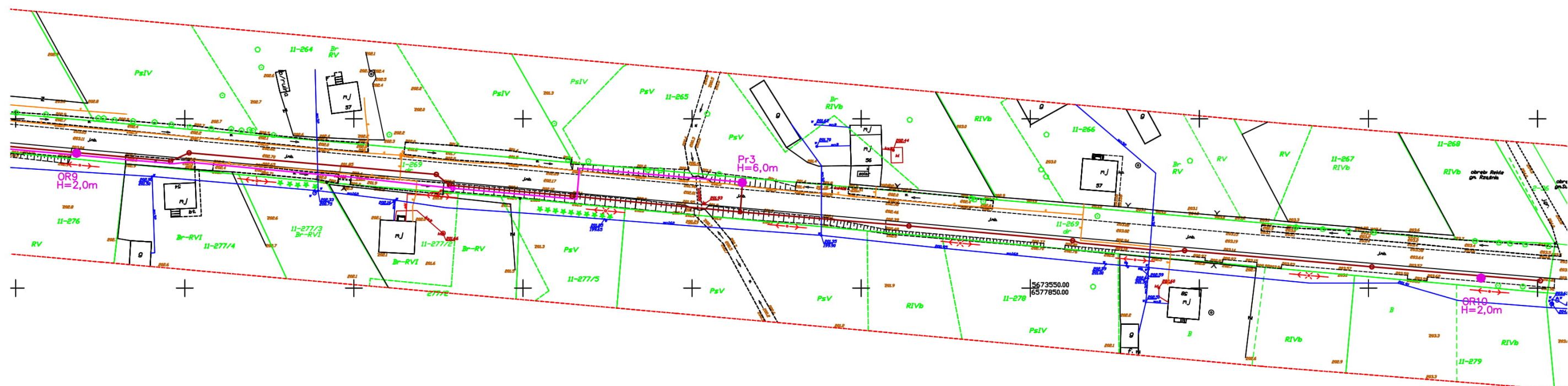
Załącznik nr 1.3:	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją otworów badawczych
Lokalizacja:	Rekle   Gmina Rząśnia
Obiekt:	Kanalizacja sanitarna
Opracowanie:	Opinia geotechniczna
Zleceniodawca:	ZAKŁAD INSTALACJI SANITARNYCH PROJEKTOWANIE I NADZÓR INWESTORSKI H. i D Gędek s.c. 97-300 Piotrków Tryb.   ul. Słowackiego 9
Opracował:	mgr inż. Tomasz Maczugowski
Data: 05.2019	Skala 1: 500



$$\frac{OR1}{H=4,0m} - \frac{\text{numer otworu}}{\text{głębokość otworu (m p.p.t.)}}$$

\_\_\_\_\_ *planowana trasa kanalizacji sanitarnej*

<b>Załącznik nr 1.4:</b>	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją otworów badawczych
<b>Lokalizacja:</b>	Rekle   Gmina Rząśnia
<b>Obiekt:</b>	Kanalizacja sanitarna
<b>Opracowanie:</b>	Opinia geotechniczna
<b>Zleceniodawca:</b>	ZAKŁAD INSTALACJI SANITARNYCH PROJEKTOWANIE I NADZÓR INWESTORSKI H. i D Gędek s.c. 97-300 Piotrków Tryb.   ul. Słowackiego 9
<b>Opracował:</b>	mgr inż. Tomasz Maczugowski
<b>Data: 05.2019</b>	Skala 1: 500



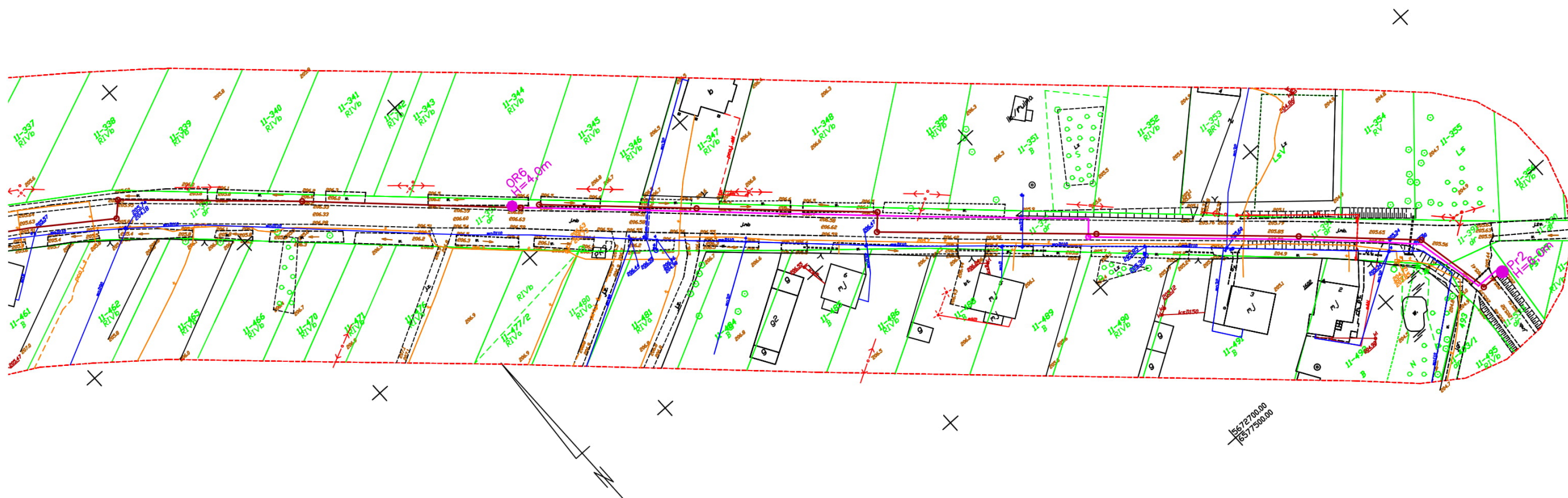


**OBJAŚNIENIA:**

$$\frac{OR1}{H=4,0m} - \frac{\text{numer otworu}}{\text{głębokość otworu (m p.p.t.)}}$$



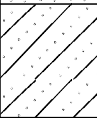
\_\_\_\_\_ planowana trasa kanalizacji sanitarnej



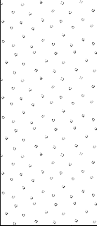
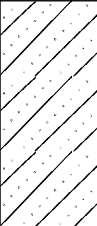
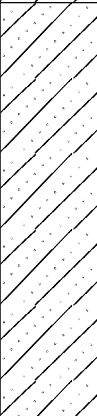
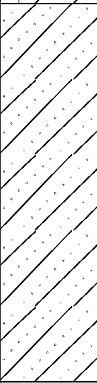
<b>Załącznik nr 1.5:</b>	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją otworów badawczych
<b>Lokalizacja:</b>	Rekle   Gmina Rzęśnia
<b>Obiekt:</b>	Kanalizacja sanitarna
<b>Opracowanie:</b>	Opinia geotechniczna
<b>Zleceniodawca:</b>	ZAKŁAD INSTALACJI SANITARNYCH PROJEKTOWANIE I NADZÓR INWESTORSKI H. i D Gędek s.c. 97-300 Piotrków Tryb.   ul. Słowackiego 9
<b>Opracował:</b>	mgr inż. Tomasz Maczugowski
<b>Data: 05.2019</b>	Skala 1: 500



Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>Profil numer OR1</b>					Zał.nr: 2				
Miejscowość: Rekle Gmina: Rząśnia Powiat: pajęczański Województwo: łódzkie			Obiekt: Kanalizacja Sanitarna Zleceniodawca: Z.I.S.P.i N.I. H. i D. Gędek s.c. Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr J. Niezabitowski					Wiertnica: Hydromac				
			System wiercenia: mechaniczno-obrotowy									
			Rzędna: 206.20 m n.p.m.									
			Skala 1 : 20					Data wiercenia: 2019-04				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
▼ 2.50						gleba wraz z podglebiem, jasnobrązowa	Gb	w				
					0.40	piasek drobny, jasnożółty	Pd		szg	0.40		Ib
			1.0									
					1.20	glina piaszczysta, brązowo-szara			pl		0.25	IIIa
			2.0									
					2.50	glina piaszczysta, jasnobrązowa	Gp					
			3.0									
									tpl		0.20	IIIb
			4.0									
					4.00							

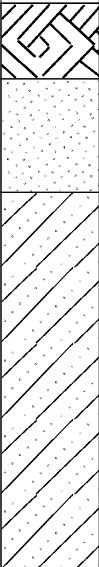
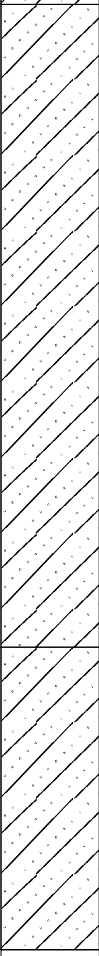
Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>Profil numer OR2</b>					Zał.nr: 3				
Miejscowość: Rekle Gmina: Rząśnia Powiat: pajęczański Województwo: łódzkie			Obiekt: Kanalizacja Sanitarna Zleceniodawca: Z.I.S.P.i N.I. H. i D. Gędek s.c. Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr J. Niezabitowski					System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 204.30 m n.p.m. Skala 1 : 20      Data wiercenia: 2019-04				
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen				gleba, jasnobrązowa	Gb					
					0.20	piasek drobny humusowy, jasnobrązowy			In	0.30		Ia
					0.50	piasek drobny, jasnożółty						
		Czwartorzęd Plejstocen		1.0			Pd	w	szg	0.40		Ib
					1.70	glina piaszczysta, jasnoszara	Gp		tpl		0.20	IIIb
				2.0	2.00							

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieński, ul. Kwiatowa 5			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>Profil numer OR3</b>					Zał.nr: 4				
Miejscowość: Rekle Gmina: Rząśnia Powiat: pajęczański Województwo: łódzkie			Obiekt: Kanalizacja Sanitarna Zleceniodawca: Z.I.S.P.i N.I. H. i D. Gędek s.c. Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr J. Niezabitowski					System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 205.00 m n.p.m. Skala 1 : 20      Data wiercenia: 2019-04				
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen				gleba, jasnobrązowa	Gb					
					0.20	piasek drobny z humusem, jasnobrązowy	Pd(+H)		In	0.30		Ia
			1.0		0.70	piasek średni, ciemnożółty	Ps		szg	0.50		Id
					1.30	glina piaszczysta, brązowo-żółta			tpl		0.20	IIIb
		Czwartorzęd Plejstocen	2.0		1.90	glina piaszczysta, brązowo-rdzawa		w	pl		0.25	IIIa
			3.0		3.00	glina piaszczysta, brązowo-rdzawa	Gp		tpl		0.20	IIIb
			4.0		4.00							



























Rysunek wykonano programem "GeoStar"



Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>Profil numer OR5</b>					Zał.nr: 6				
Miejscowość: Rekle Gmina: Rząśnia Powiat: pajęczański Województwo: łódzkie			Obiekt: Kanalizacja Sanitarna Zleceniodawca: Z.I.S.P.i N.I. H. i D. Gędek s.c. Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr J. Niezabitowski					System wiercenia: mechaniczno-obrotowy				
								Rzędna: 204.03 m n.p.m.				
								Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2019-04		
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen				gleba, czarna	Gb					
					0.20	piasek drobny humusowy, jasnobrązowy	PdH		In	0.30		Ia
					0.50	glina piaszczysta, rdzawo-szara	Gp		tpl		0.20	IIIb
					1.50	glina piaszczysta, jasnoszara						
		Czwartorzęd Plejstocen						w	pl		0.25	IIIa
					3.20	glina piaszczysta, jasnoszara			tpl		0.20	IIIb
					4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



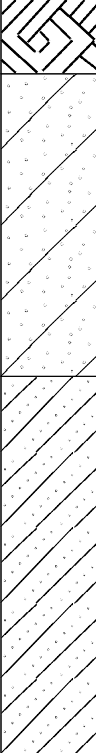
Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieński, ul. Kwiatowa 5			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>Profil numer OR6</b>					Zał.nr: 7				
Miejscowość: Rekle Gmina: Rząśnia Powiat: pajęczański Województwo: łódzkie			Obiekt: Kanalizacja Sanitarna Zleceniodawca: Z.I.S.P.i N.I. H. i D. Gędek s.c. Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr J. Niezabitowski					System wiercenia: mechaniczno-obrotowy				
								Rzędna: 206.60 m n.p.m.				
								Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2019-04		
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen				gleba, jasnobrązowa	Gb					
					0.20	piasek drobny humusowy, jasnobrązowy	PdH		In	0.30		Ia
					0.50	glina piaszczysta, brązowo-szara						
							Gp		tpl		0.20	IIIb
					1.50	piasek drobny, ciemnożółty	Pd		szg	0.40		Ib
					2.00	pył piaszczysty, ciemnożółty	IIp		tpl		0.20	Vb
					2.50	Piasek średni ze żwirem, jasnożółty						
							Ps(+Ż)		szg	0.50		Id
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												


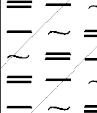


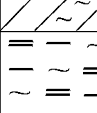
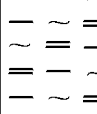
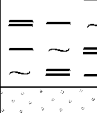
Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>Profil numer OR7</b>					Zał.nr: 8				
								Wiertnica: Hydromac				
Miejscowość: Rekle Gmina: Rząśnia Powiat: pajęczański Województwo: łódzkie			Obiekt: Kanalizacja Sanitarna Zleceniodawca: Z.I.S.P.i N.I. H. i D. Gędek s.c. Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr J. Niezabitowski					System wiercenia: mechaniczno-obrotowy				
								Rzędna: 207.40 m n.p.m.				
								Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2019-04		
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		<div> <div>Holocen</div> <div>Czwartorzęd</div> <div>Plejstocen</div> </div>			gleba, jasnobrązowa	Gb	w					
				0.20	piasek pylasty, ciemnożółty	P <sub>π</sub>		In	0.30		la	
				0.70	piasek drobny, rdzawo-żółty	Pd			0.40		lb	
				1.20	piasek średni, rdzawy	Ps		szg	0.50		ld	
				2.00								

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>Profil numer OR8</b>					Zał.nr: 9				
Miejscowość: Rekle Gmina: Rząśnia Powiat: pajęczański Województwo: łódzkie			Obiekt: Kanalizacja Sanitarna Zleceniodawca: Z.I.S.P.i N.I. H. i D. Gędek s.c. Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr J. Niezabitowski					Wiertnica: Hydromac				
			System wiercenia: mechaniczno-obrotowy									
			Rzędna: 204.40 m n.p.m.									
			Skala 1 : 20					Data wiercenia: 2019-04				
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen				gleba, jasnobrązowa	Gb					
		Czwartorzęd			0.20	piasek pylasty, ciemnożółty	P $\pi$		In	0.30		lc
		Plejstocen	1.0		1.20	piasek drobny, jasnożółty	Pd		szg	0.40		lb
			2.0		2.00							



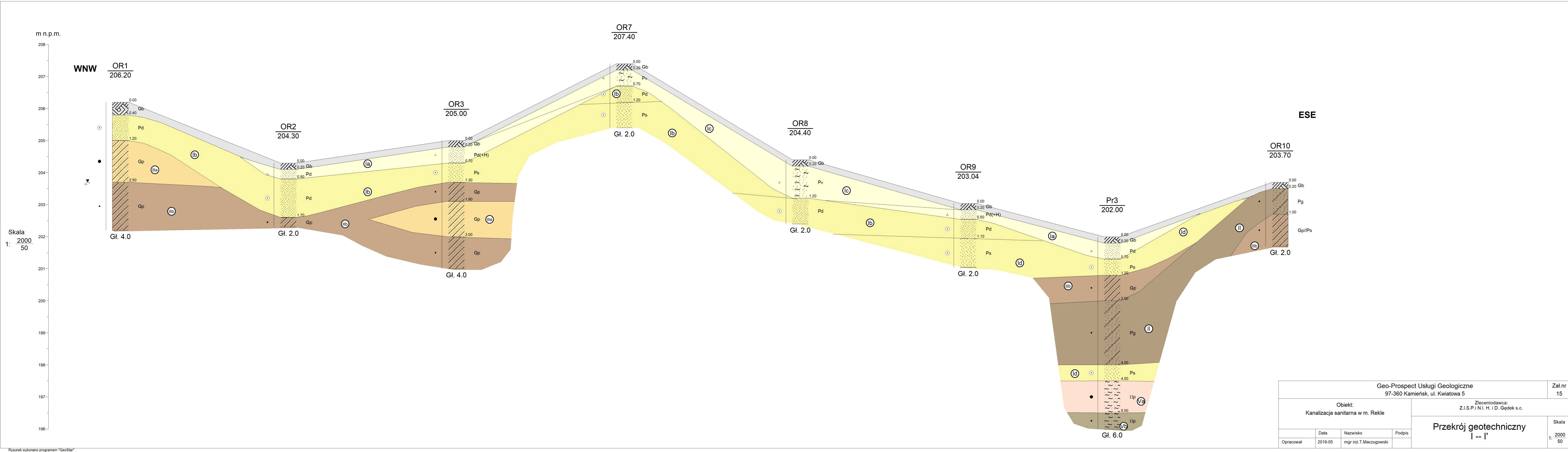
Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>Profil numer OR10</b>					Zał.nr: 11					
								Wiertnica: Hydromac					
Miejscowość: Rekle Gmina: Rząśnia Powiat: pajęczański Województwo: łódzkie			Obiekt: Kanalizacja Sanitarna Zleceniodawca: Z.I.S.P.i N.I. H. i D. Gędek s.c. Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr J. Niezabitowski					System wiercenia: mechaniczno-obrotowy					
								Rzędna: 203.70 m n.p.m.					
								Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2019-04			
Wiercenie	Głębokość zwiardzia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	
			[m]										[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Holocen				gleba, jasnobrązowa	Gb	w		tpl		0.20	II
				0.20	piasek gliniasty, brązowo-rdzawy	Pg							
		1.0		1.00	glina piaszczysta, ciemnobrązowa, z przerostami piasku średniego	Gp//Ps							
		2.0		2.00									

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>Profil numer Pr1</b>					Zał.nr: 12  Wiertnica: Hydromac				
Miejscowość: Rekle Gmina: Rząśnia Powiat: pajęczański Województwo: łódzkie			Obiekt: Kanalizacja Sanitarna Zleceniodawca: Z.I.S.P.i N.I. H. i D. Gędek s.c. Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr J. Niezabitowski			System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 201.70 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2019-04						
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany z piasków humusowych wymieszanych z kruszywem, żółto-brązowy	nN					
			1.0		0.80	namuł gliniasty, czarny	Nmg					
			2.0		2.00	glina pylasta z wstawkami organicznymi, czarno-szara	Gπ(+cz.org.)	w				
			3.0						pl		0.35	IV
		Czwartorzęd Holocen	4.0		3.50	namuł piaszczysty, czarny	Nmp					
			5.0					m	ln			
			6.0		5.50	piasek średni, czarno-szary	Ps		szg	0.45		le
			6.50									



Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO  Profil numer Pr3					Zał.nr: 14  Wiertnica: Hydromac				
Miejscowość: Rekle Gmina: Rząśnia Powiat: pajęczański Województwo: łódzkie			Obiekt: Kanalizacja Sanitarna Zleceńodawca: Z.I.S.P.i N.I. H. i D. Gędek s.c. Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr J. Niezabitowski				System wiercenia: mechaniczno-obrotowy					
							Rzędna: 202.00 m n.p.m.					
							Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2019-04			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	[m.p.p.t]		[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen           Czwartorzęd Pleistocen				gleba, jasnoszara	Gb	w				
				0.20	piasek drobny z humusem, jasnobrązowy	Pd	In		0.30		Ia	
				0.70	piasek średni, rdzawy	Ps	szg		0.50		Id	
				1.20	glina piaszczysta, rdzawo-szara	Gp					IIIb	
				2.00	piasek gliniasty, jasnoszary	Pg	tpl			0.20	II	
				4.00	piasek średni, jasnoszary		Ps		szg	0.50		Id
				4.50	pył piaszczysty, ciemnoszary		Pg		pl		0.25	Va
				5.50	pył piaszczysty, ciemnoszary	tpl				0.20	Vb	
				6.00								

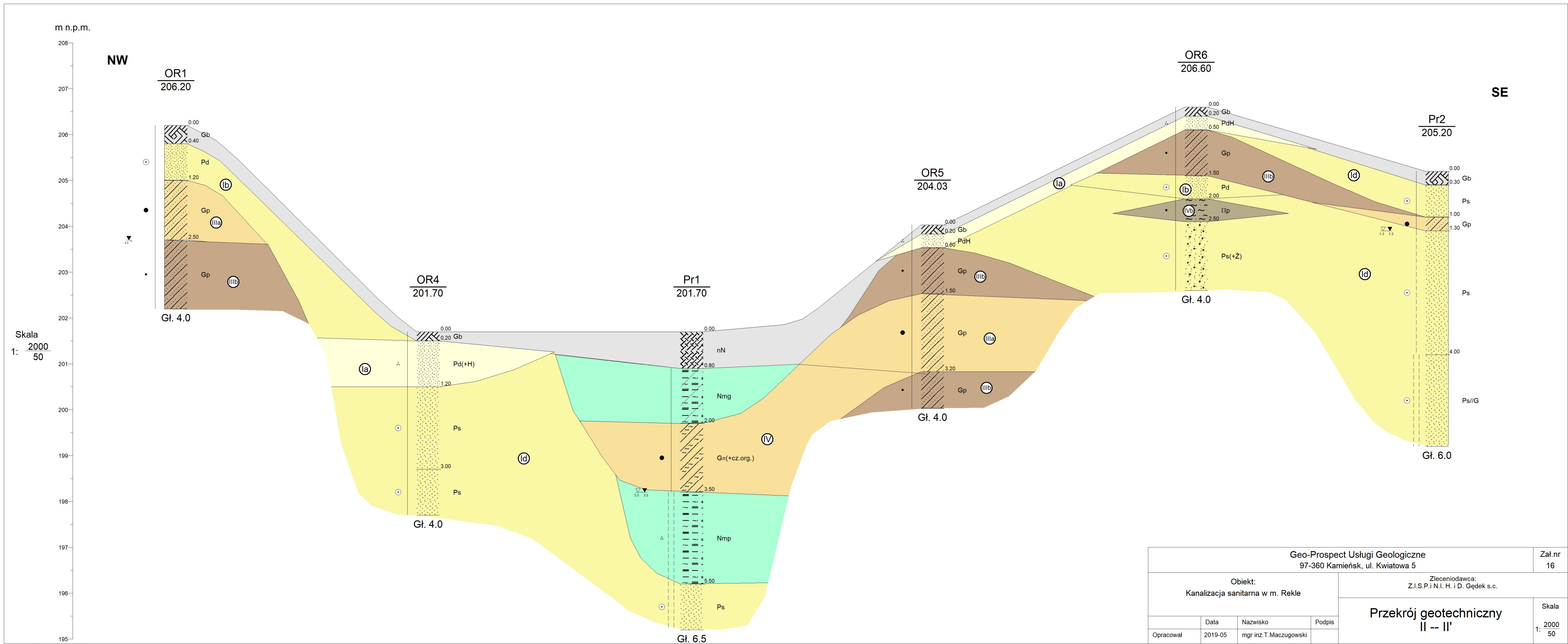




Skala  
1: 2000  
50

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5				Załącznik nr 15
Obiekt: Kanalizacja sanitarna w m. Rekle				Zleceńodawca: Z.I.S.P.i N.I. H. i D. Gędek s.c.
				Przekrój geotechniczny I -- I'
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala
Opracował	2019-05	mgr inż. T. Maczugowski		1: 2000 50







SYMBOLE GEOTECHNICZNE – GEOTECHNICAL SYMBOLS  
PN-86/B02480, PN-EN ISO 14688-1/2

Oznaczenia na przekrojach i kartach dokumentacyjnych  
signs visible on a borehole and cross section views

**STAN GRUNTÓW - consistency**

SPOISTE $I_L$ – stopień plastyczności liquidity index		ZWARTY - solid
		PÓŁZWARTY – semi solid
		TWARDOPLASTYCZNY – hard plastic
		PLASTYCZNY - plastic
		MIĘKKOPLASTYCZNY – soft plastic
		PŁYNNY - liquid
NIESPOISTE $I_D$ – stopień zagęszczenia density index		LUŻNY - loose
		ŚREDNIOZAGĘSZCZONY – moderate dense
		ZAGĘSZCZONY - dense

**WILGOTNOŚĆ – natural moisture content**

	MAŁOWILGOTNY – slightly wet
	WILGOTNY - wet
	MOKRY - very wet

**ZWIERCIADŁO WODY – water table**

	USTABILIZOWANE stabilized water table
	NAWIERCONE drilled water table
	SWOBODNE drilled and stabilized water table
	SĄCZENIA water infiltration
	STREFA WYSTĘPOWANIA WYSIĘGÓW WODY water infiltration zone

**GRUNTY NASYPOWE - fills**

NB - nasyp budowlany - embankment

NN - nasyp niekontrolowany (niebudowlany) – man made ground

**GRUNTY RODZIME-ORGANICZNE – organic soils**

H - grunt próchniczny – humous soil

Nm – namuł – organic mud

Gy - gytia  $\text{CaCO}_3 > 5\%$  - gyttja

T – torf - peat

WB - węgiel brunatny – brown coal, lignite

WK - węgiel kamienny – hard coal

**GRUNTY MINERALNE RODZIME  
residual mineral soils**

Ż – żwir - gravel

Żg - żwir gliniasty – clayey gravel

Po – pospółka – sand-gravel mix

Pog - pospółka gliniasta – clayey sand-gravel mix

Pr - piasek gruby – coarse sand

Ps - piasek średni – medium sand

Pd - piasek drobny – fine sand

Pπ - piasek pylasty – silty sand

Pg - piasek gliniasty – slightly clayey sand

Πp - pył piaszczysty – sandy silt

Π - pył - silt

Gp - glina piaszczysta – clayey sand

G – glina - clayey

Gπ - glina pylasta – clayey silt

Gpz - glina piaszczysta zwięzła – sandy clay with silt

Gz - glina zwięzła – sandy and silty clay

Gπz - glina pylasta zwięzła – silty clay with sand

Ip - il piaszczysty- sandy clay

I – il - clay

Iπ - il pylasty – silty clay

INNE OZNACZENIA – other denotations

ŻUŻ – żużel - slag

KO – otoczaki - stones

**ZNAKI DODATKOWE – other on a cross sections**

+ - domieszki – admixtures

// - przewarstwienia - interbedding

/ - na pograniczu – soils boundary

**ZNAKI DODATKOWE – other in text**

DPL – sondowanie dynamiczne sondą lekką  
dynamic penetration test – light size (10 kg)

DPM – sondowanie dynamiczne sondą średnią  
dynamic penetration test – medium size (30 kg)

ZESTAWIENIE UOGÓLNIONYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH													Zał.nr 18
L.p	Numer warstwy	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca	Stan gruntu	Wilgotność gruntu**	W <sub>n</sub> [%]	ρ [t/m <sup>3</sup> ]	ρ <sub>s</sub> [t/m <sup>3</sup> ]	Φ <sub>u</sub> [°]	C <sub>u</sub> [kPa]	E <sub>o</sub> [MPa]	M <sub>o</sub> [MPa]	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu
UTWORY RZECZNE I WODNOŁODOWCOWE   HOLOCEN/PLEJSTOCEN   ZŁODOWACENIE ŚRODKOWOPOLSKIE													
1	Ia	PdH	I <sub>D</sub> =0,30	ln	w	19	1,70	2,65	29,4	-	31,5	42,4	-
2	Ib	Pd	I <sub>D</sub> =0,40	szg	w	16	1,75	2,65	29,9	-	38,2	51,2	-
3	Ic	Pπ	I <sub>D</sub> =0,30	ln	w	16	1,75	2,65	29,4	-	31,5	42,4	-
4	Id	Ps	I <sub>D</sub> =0,50	szg	w/m	14/22	1,85/2,00	2,65	33,0	-	79,9	94,6	-
5	Ie	Ps	I <sub>D</sub> =0,45	szg	m	22	2,00	2,65	32,7	-	73,1	86,7	-
UTWORY ŁODOWCOWE   PLEJSTOCEN   ZŁODOWACENIE ŚRODKOWOPOLSKIE													
6	II	Pg	I <sub>L</sub> =0,20	tpl	w	13	2,15	2,65	18,3	31,54	28,0	36,9	B
7	IIIa	Gp	I <sub>L</sub> =0,25	pl	w	17	2,10	2,67	17,3	29,73	24,9	32,7	B
8	IIIb	Gp	I <sub>L</sub> =0,20	tpl	w	12	2,20	2,67	18,3	31,54	28,0	36,9	B
UTWORY ZASTOISKOWE   PLEJSTOCEN   ZŁODOWACENIE ŚRODKOWOPOLSKIE													
9	IV	Gπ	I <sub>L</sub> =0,35	pl	w	20	2,10	2,68	14,8	16,96	20,5	29,4	C
10	Va	πp	I <sub>L</sub> =0,25	pl	w	20	2,05	2,66	14,0	15,00	18,4	26,3	C
11	Vb	πp	I <sub>L</sub> =0,20	tpl	w	18	2,10	2,66	14,8	16,96	20,5	29,4	C

Tabełę przygotowano zgodnie z PN – 81 B-03020

Skróty cech gruntów – zgodnie z PN – 74/B-02480

**Objaśnienia:**

\*\* - makroskopowo

W<sub>n</sub>, ρ, ρ<sub>s</sub> – cechy fizyczne

Φ<sub>u</sub>, C<sub>u</sub>, E<sub>o</sub>, M<sub>o</sub> – cechy mechaniczne

I<sub>D</sub> – stopień zagęszczenia

I<sub>L</sub> – stopień plastyczności

Warstwa:

Ia, Ib, Ic, Id – grunty niespoiste

II, IIIa, IIIb, IV, Va, Vb – grunty spoiste