



## Opinia geotechniczna

do projektu budowy sieci wodociągowych w miejscowościach: Laszczki,  
Podolszyn Nowy, Falenty Nowe i Nowe Grocholice w gminie Raszyn

### Lokalizacja:

gm. Raszyn,  
pow. pruszkowski, woj. mazowieckie,

### Zlecniodawca:

Pracownia Projektowa „WODAR”  
Danuta Gajewska  
ul. Staszica 7, 05-500 Piaseczno

### Opracował:

mgr Tomasz Piwowski  
VII-1521

mgr Jakub Dulnikiewicz  
XII-199

**Grudzień 2016 r.**



## SPIS TREŚCI

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA .....	2
1.1. Podstawa opracowania .....	2
1.2. Przedmiot opracowania .....	2
1.3. Cel i zakres opracowania .....	2
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU .....	3
3. PRZEBIEG BADAŃ.....	3
3.1. Prace geodezyjne .....	3
3.2. Wiercenia i badania terenowe.....	4
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO .....	4
4.1. Budowa geologiczna.....	4
4.2. Warunki hydrogeologiczne.....	6
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw .....	6
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH .....	9
6. WNIOSKI.....	11
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	12
7.1. Przepisy prawne.....	12
7.2. Normy państwowe i branżowe .....	12

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

### TABELE:

**Tabela nr 1** Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wg PN-81/B-03020

### ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

<b>Załącznik nr 1</b>	Mapa Topograficzna w skali 1: 10 000
<b>Załącznik nr 2.1 – 2.7</b>	Mapy Dokumentacyjne w skali 1: 500 i 1: 1000
<b>Załącznik nr 3.1 – 3.4</b>	Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50



## 1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

### 1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w firmie „GEO-MI” Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, na zlecenie **Pracowni Projektowej „WODAR” Danuta Gajewska** z siedzibą pod adresem **ul. Staszica 7, 05-500 Piaseczno**.

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2; PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” i norm związanych oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

### 1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Opinia Geotechniczna określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, do projektu budowy sieci wodociągowych w miejscowościach: Laszczki, Podolszyn Nowy, Falenty Nowe i Nowe Grocholice w gminie Raszyn.

### 1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych oraz ustalenie przydatności gruntów występujących w rejonie projektowanej inwestycji w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń i jakościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej opinii



wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy oraz branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych,
- ewentualnego zasięgu i głębokości występowania gruntów organicznych.

## **2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU**

Obszar badań zlokalizowany jest w miejscowościach: Laszczki, Podolszyn Nowy, Falenty Nowe i Nowe Grocholice (gm. Raszyn, pow. pruszkowski, woj. mazowieckie). Obszar badań sąsiaduje z zabudowa mieszkalną – jednorodzinna oraz łąkami i nieużytkami.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Równiny Warszawskiej** (318.76) – mezoregionu fizycznogeograficznego w środkowo-wschodniej Polsce, stanowiącego centralną część Niziny Środkomazowieckiej. Mezoregion jest zdenudowanym płatem akumulacji lodowcowej położonym 20-30 m ponad lustrem wody Wisły z zaznaczonym stopniem erozyjnym ku wschodowi. Zachodnia krawędź regionu stanowiąca granicę z niższymi mezoregionami jest mało widoczna w terenie.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest zróżnicowana. Deniwelacje w obrębie omawianego obszaru przekraczają 20,0 m, a rzędne otworów rozpoznawczych wahają się między 100,8 m n. p. m. a 118,3 m n. p. m.

## **3. PRZEBIEG BADAŃ**

### **3.1. Prace geodezyjne**

W terenie wytyczono 14 otworów badawczych, metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy lokalizacyjnej (Załącznik



nr 2.1 – 2.7). Rzędne niwelacyjne zostały określone metodą interpolacji, na podstawie w/w mapy oraz mapy topograficznej.

### **3.2. Wiercenia i badania terenowe**

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 24.11.2016 r. Odwiercono 14 otworów o łącznym metrażu wierceń wynoszącym 27,5 mb.

Z racji natrafienia w podłożu gruntowym na nasypy niekontrolowane z domieszkami wielkogabarytowego gruzu betonowego otwór nr O1 wykonano do głębokości 1,5.

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie, w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480.

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobyтым urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

## **4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO**

### **4.1. Budowa geologiczna**

W podłożu dominują plejstoceny i holoceny osady piaszczyste. Odnotowano także plejstoceny gliny zwałowe, osady zastoiskowe oraz holoceny grunty organiczne i antropogeniczne nasypy. Wierceniami do głębokości 1,5 – 2,0 m p. p. t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Przyjęto następującą klasyfikację gruntów:

- holoceny – antropogeniczne nasypy (**Qhn**), grunty organiczne (**Qhh**), grunty rzeczne (**Qhf**),
- plejstoceny – osady wodnolodowcowe (**Qpfg**), grunty zastoiskowe (**Qpl**), gliny zwałowe (**Qpg**).



W skład holocenu wchodzi:

**Nasypy niekontrolowane (Qhn)** – odnotowane zostały w otworach nr B2-B4, nr O1, nr J1-J2, nr S1, nr P1-P2 i nr P5-P6 od poziomu terenu, a ich przelot wynosi 0,2 – 0,6 m. W punkcie nr O1 nie udało się przewiercić spągu nasypów. Utworzone są z mieszaniny gruntów próchnicznych, piaszczystych i antropogenicznych domieszek takich jak gruz, szkło, cegły itp.

**Grunty organiczne (Qhh)** – odnotowane zostały w otworach nr B1, nr J2, nr S1 i nr P3-P4. Reprezentowane są przez **glebę** występującą od poziomu terenu oraz **torfy** i **piaszczyste namuły** stwierdzone w punktach nr J2 i S1 na głębokości 0,5 – 0,6 m p. p. t. i przelocie 0,5 – 0,6 m.

**Osady fluwialne (Qhf)** – nawiercone zostały jedynie w otworze nr S1 na głębokości 0,2 m p. p. t. i przelocie 0,3 m. Reprezentowane są przez **piaski średnie** zaglinione.

W skład plejstocenu wchodzi:

**Osady fluwioglacjalne (Qpfg)** – reprezentowane są przez **piaski średnie**, często zaglinione i zapyłone. Ich występowanie stwierdzono w większości wykonanych punktów badawczych na głębokości 0,2 – 1,5 m p. p. t. Spąg nawiercono jedynie w otworach nr B1 i nr B3 na głębokości 0,5 – 0,9 m p. p. t.

**Grunty zastoiskowe (Qpl)** – występują jedynie w otworach nr J1-J2 i nr S1 na głębokości 0,2 – 1,2 m p. p. t. Reprezentowane są przez **pyły piaszczyste** i **pyły**. Spąg serii przewiercono na 0,7-1,5 m p. p. t.

**Gliny zwałowe (Qpg)** – odnotowane zostały w punktach nr B1-B3 i nr P2 na głębokości 0,5 – 0,9 m p. p. t., a ich spąg przewiercono tylko otworze nr P2 na 1,3 m p. p. t. Reprezentowane są przez **piaski gliniaste** i **gliny piaszczyste**.



#### 4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 1,5 – 2,0 m p.p.t. **stwierdzono** występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym, jak i pod naporem ciśnienia hydrostatycznego.

Wody gruntowe o **zwierciadle swobodnym** odnotowano w punktach nr J1 i S1 na głębokości 1,1 – 1,3 m p. p. t.

Wody gruntowe o **zwierciadle naporowym** stwierdzono w otworze nr J2 na głębokości 1,5 m p. p. t., a ustabilizowało się na 0,9 m p. p. t.

Nie wyklucza się występowania sączeń na stropie gruntów spoistych w przestrzeniach między wykonanymi otworami.

Amplitudę sezonowych wahań zwierciadła wód gruntowych szacuje się na  $\pm 0,5$  m.

#### 4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 1,5 - 2,0 m p. p. t. charakteryzują **proste** oraz **złożone warunki gruntowo-wodne** [1]. Złożone warunki stwierdzono w sąsiedztwie otworów nr O1, nr J2 i nr S1, i są spowodowane występowaniem gruntów nienośnych, oraz stwierdzonym wysokim poziomem zwierciadła wód gruntowych. Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić cztery serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [6] na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych metodami B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia –  $I_D$ , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności –  $I_L$ . Pod względem konsolidacji grunty serii **I** należą do grupy **B**, serii **II** natomiast do **C** (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w opinii.



## Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

### **- I seria – grunty glacialne (Qpg)**

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez gliny piaszczyste zaliczane do grupy osadów średnio spoistych, oraz piaski gliniaste zaliczane do mało spoistych. Wskaźnik skonsolidowania dla gruntów serii wynosi  $\beta = 0,75$ . Ich geneza związana jest z działalnością lądolodu zlodowacenia środkowopolskiego. W obrębie serii wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

- **IA** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste i piaski gliniaste** odnotowane w punktach badawczych nr B1-B3 i P2 na głębokości 0,5 – 0,9 m p. p. t., spąg osiągnięto jedynie w otworze nr P2 na głębokości 1,3 m p. p. t. Są to utwory mało wilgotne w stanie twar doplastycznym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ . Pod względem własności filtracyjnych należą do bardzo słabo przepuszczalnych (głina piaszczysta), i słabo przepuszczalnych (piasek gliniasty). Orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla glin piaszczystych wynoszą  $k = 10^{-6} - 10^{-5}$  cm/s, a dla piasków gliniastych wynoszą  $k = 10^{-4} - 10^{-3}$  cm/s. W obrębie warstwy występują grunty z przedziału wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,15 - 0,20$ .

- **IB** – twar doplastyczne na plastyczne, mało wilgotne na wilgotne **piaski gliniaste** włączono do tej warstwy. Odnotowane zostały jedynie w punkcie nr B2 na głębokości 0,5 m p. p. t., a przelot warstwy wynosi 0,2 m. Są to utwory o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,25$ . Pod względem własności filtracyjnych należą do słabo przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla piasków gliniastych wynoszą  $k = 10^{-4} - 10^{-3}$  cm/s.

### **- II seria – grunty zastoiskowe (Qpp)**

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez pyły i pyły piaszczyste zaliczane do grupy osadów mało spoistych. Wskaźnik skonsolidowania dla gruntów serii wynosi  $\beta = 0,60$ .



Ich geneza związana jest z działalnością niewielkich, płytkich zbiorników wodnych. W obrębie serii wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

- **IIA** – reprezentowana jest przez **pyły piaszczyste** odnotowane jedynie w punkcie badawczym nr J2 na głębokości 1,2 m p. p. t. Przelot warstwy wynosi 0,3 m. Są to utwory mało wilgotne w stanie twardoplastycznym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ . Pod względem własności filtracyjnych należą do słabo przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla pyłów piaszczystych wynoszą  $k = 10^{-5} - 10^{-4}$  cm/s.

- **IB** – twardoplastyczne na plastyczne i plastyczne, mało wilgotne na wilgotne i wilgotne **pyły** i **pyły piaszczyste** włączono do tej warstwy. Odnotowane zostały w punktach nr J1 i S1 na głębokości 0,2 – 1,0 m p. p. t., a przelot warstwy wynosi 0,3 – 0,5 m. Są to utwory o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,30$ . Pod względem własności filtracyjnych należą do bardzo słabo przepuszczalnych (pył), i słabo przepuszczalnych (pył piaszczysty). Orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla pyłów wynoszą  $k = 10^{-6} - 10^{-5}$  cm/s, a dla pyłów piaszczystych wynoszą  $k = 10^{-5} - 10^{-4}$  cm/s. W obrębie warstwy występują grunty z przedziału wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,25 - 0,30$ .

### **- III seria – osady piaszczyste (Opfg i Qhf)**

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez **piaski średnie**. Grunty tej serii ujęto w dwie warstwy geotechniczne:

- **IIIA** – reprezentowana jest przez **piaski średnie** których nie odnotowano jedynie w punktach badawczych nr B2 i nr O1. Strop nawiercono na głębokości 0,2 – 1,5 m p. p. t. Spąg przewiercono w otworach nr B1 i nr B3 na 0,5 – 0,9 m p. p. t. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi  $\beta = 0,90$ . Są to utwory mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,50$ . Pod względem własności filtracyjnych należą do średnio



przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla piasków średnich wynoszą  $k = 10^{-2} - 2,5 \times 10^{-2}$  cm/s.

- **IIIB** – reprezentowana jest przez **piaski średnie** o genezie rzecznej, odnotowane w otworze badawczym nr S1. Strop nawiercono na głębokości 0,2 m p. p. t., a przelot warstwy wynosi 0,3 m. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi  $\beta = 0,90$ . Są to utwory wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_p^{(n)} = 0,40$ . Pod względem własności filtracyjnych należą do średnio przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla piasków średnich wynoszą  $k = 10^{-2} - 2,5 \times 10^{-2}$  cm/s.

#### **- IV seria – osady organiczne (Qhh)**

Osady organiczne na badanym terenie reprezentowane są przez **torfy** i **namuly piaszczyste**. Stwierdzone zostały jedynie w otworach nr J2 i S1 na głębokości 0,5 – 0,6 m p. p. t. Miąższość gruntów wynosi 0,5 – 0,6 m. Są to grunty ściśliwe, zaliczane do nienośnych i z tego powodu nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych. Zgodnie z normą PN-81/B-03020 dla w/w gruntów nie wyznaczono charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych, gdyż traktowane są jako grunty nienośne.

*Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu gruntów próchnicznych i antropogenicznych nasypów niekontrolowanych.*

## **5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH**

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 1,5 - 2,0 m p.p.t. charakteryzują **proste** oraz **złożone warunki gruntowo-wodne** [1].

Złożone warunki stwierdzono w sąsiedztwie otworów nr O1, nr J2 i nr S1, i są spowodowane występowaniem gruntów nienośnych, oraz stwierdzonym wysokim poziomem zwierciadła wód gruntowych.



Wszystkie zbadane grunty należą do czterech serii litologiczno – genetycznych. Grunty **warstw IA, IIA i serii III** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowiły dobre podłoże robót fundamentowych.

Grunty **warstw IB i IIB** posiadają **obniżone** wartości parametrów geotechnicznych ze względu na swój plastyczny stan występowania.

**Osady serii IV, antropogeniczne nasypy i grunty próchniczne** należą do gruntów nienośnych i powinny być wybrane spod planowanej inwestycji.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 1,5 – 2,0 m p.p.t. **stwierdzono** występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym, jak i pod naporem ciśnienia hydrostatycznego.

Wody gruntowe o **zwierciadle swobodnym** odnotowano w punktach nr J1 i S1 na głębokości 1,1 – 1,3 m p. p. t.

Wody gruntowe o **zwierciadle naporowym** stwierdzono w otworze nr J2 na głębokości 1,5 m p. p. t., a ustabilizowało się na 0,9 m p. p. t.

Nie wyklucza się występowania sączeń na stropie gruntów spoistych w przestrzeniach między wykonanymi otworami.

W okresach intensywnych opadów, i wiosennych roztopów mogą wystąpić sączenia na stropie gruntów spoistych.

W przypadku prowadzenia prac ziemnych w okolicach punktów nr J1-J2 i S1 może zajść konieczność zastosowania tymczasowego odwodnienia gruntu, np. przy użyciu zestawów igłofiltrów

Prowadząc roboty ziemne w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. Kontakt z wodami wpływa negatywnie na wartości parametrów geotechnicznych, co w efekcie prowadzi do znacznego obniżenia ich nośności.



## 6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 1,5 - 2,0 m p.p.t. charakteryzują **proste** oraz **złożone warunki gruntowo-wodne** [1].
2. Złożone warunki stwierdzono w sąsiedztwie otworów nr O1, nr J2 i nr S1, i są spowodowane występowaniem gruntów nienośnych, oraz stwierdzonym wysokim poziomem zwierciadła wód gruntowych.
3. Projektowaną inwestycję zaliczono do **I kategorii geotechnicznej**. Ostateczna kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno – mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
4. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Tabela nr 1).
5. Grunty **warstw IA, IIA i serii III** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowiły dobre podłoże robót fundamentowych.
6. Grunty **warstw IB i IIB** posiadają **obniżone** wartości parametrów geotechnicznych ze względu na swój plastyczny stan występowania.
7. **Osady serii IV, antropogeniczne nasypy i grunty próchniczne** należą do gruntów nienośnych i powinny być wybrane spod planowanej inwestycji.
8. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 1,5 – 2,0 m p.p.t. **stwierdzono** występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym, jak i pod naporem ciśnienia hydrostatycznego.
9. Wody gruntowe o **zwierciadle swobodnym** odnotowano w punktach nr J1 i S1 na głębokości 1,1 – 1,3 m p. p. t.
10. Wody gruntowe o **zwierciadle naporowym** stwierdzono w otworze nr J2 na głębokości 1,5 m p. p. t., a ustabilizowało się na 0,9 m p. p. t.
11. W okresach intensywnych opadów, i wiosennych roztopów mogą wystąpić sączenia na stropie gruntów spoistych.



12. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. Kontakt z wodami wpływa negatywnie na wartości parametrów geotechnicznych, co w efekcie prowadzi do znacznego obniżenia ich nośności.
13. Przy pracach projektowych należy brać pod uwagę wytyczne przedstawione w rozdziale 5.

## **7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI**

### **7.1. Przepisy prawne**

- [1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2011 nr 282 poz. 1657).
- [3]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii (Dz.U. 2011 nr 275 poz. 1629).
- [4]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800).

### **7.2. Normy państwowe i branżowe**

- [5]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [6]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.



[7]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

[8]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

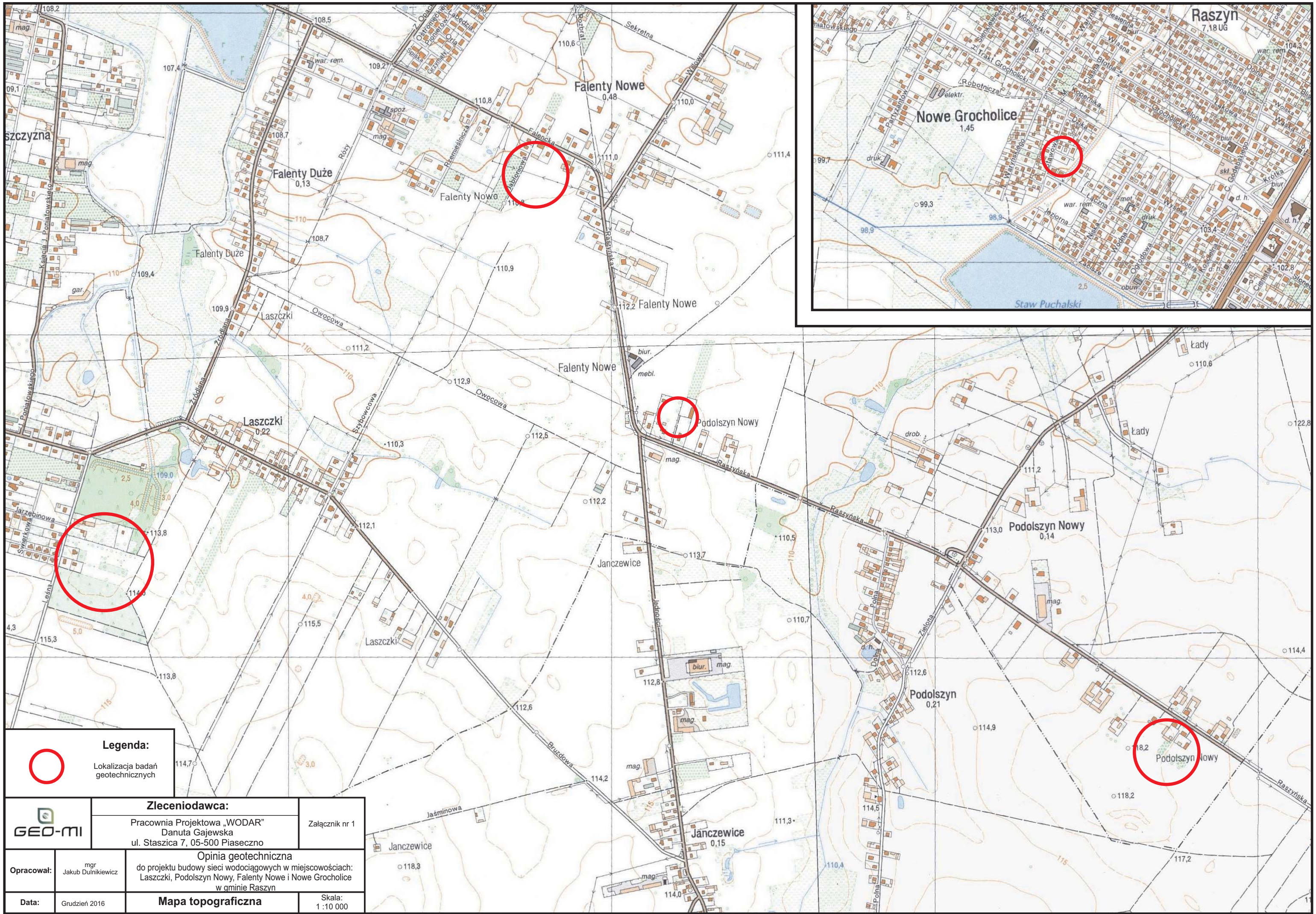


Tabela nr 1

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH wg PN-81/B-03020													
Seria litologiczno-stratygraficzna		Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu						Moduły			
				Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m³]	kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]	Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
				I <sub>D</sub> <sup>(n)</sup>	I <sub>L</sub> <sup>(n)</sup>	w <sub>n</sub> <sup>(n)</sup>	ρ <sup>(n)</sup>	Φ <sub>u</sub> <sup>(n)</sup>	c <sub>u</sub> <sup>(n)</sup>	E <sub>0</sub> <sup>(n)</sup>	M <sub>0</sub> <sup>(n)</sup>	β	kPa
Qhh	IV	T, Nmp	Grunty ściśliwe, klasyfikowane jako nienośne										
Qpfg, Qhf	IIIB	Ps	-	0,40	-	w – 14,0	w – 1,85	32,4	-	66,92	79,33	0,90	1±0,10
	IIIA	Ps, Pr		0,50		mw – 5,0 w – 14,0 nw – 22,0	mw – 1,70 w – 1,85 nw – 2,00	33,0		79,90	94,69		
Qpl	IIB	Πp, Π	C	-	0,30	20,0	2,05	13,2	13,33	16,54	23,64	0,60	
	IIA	Πp			0,20	18,0	2,10	14,8	16,96	20,58	29,40		
Qpg	IB	Pg	B	-	0,25	16,0	2,10	17,3	29,73	24,90	32,77	0,75	
	IA	Gp, Pg			0,20	12,0	2,20	18,3	31,54	28,07	36,93		

mw – mało wilgotne, w – wilgotne, nw – nawodnione



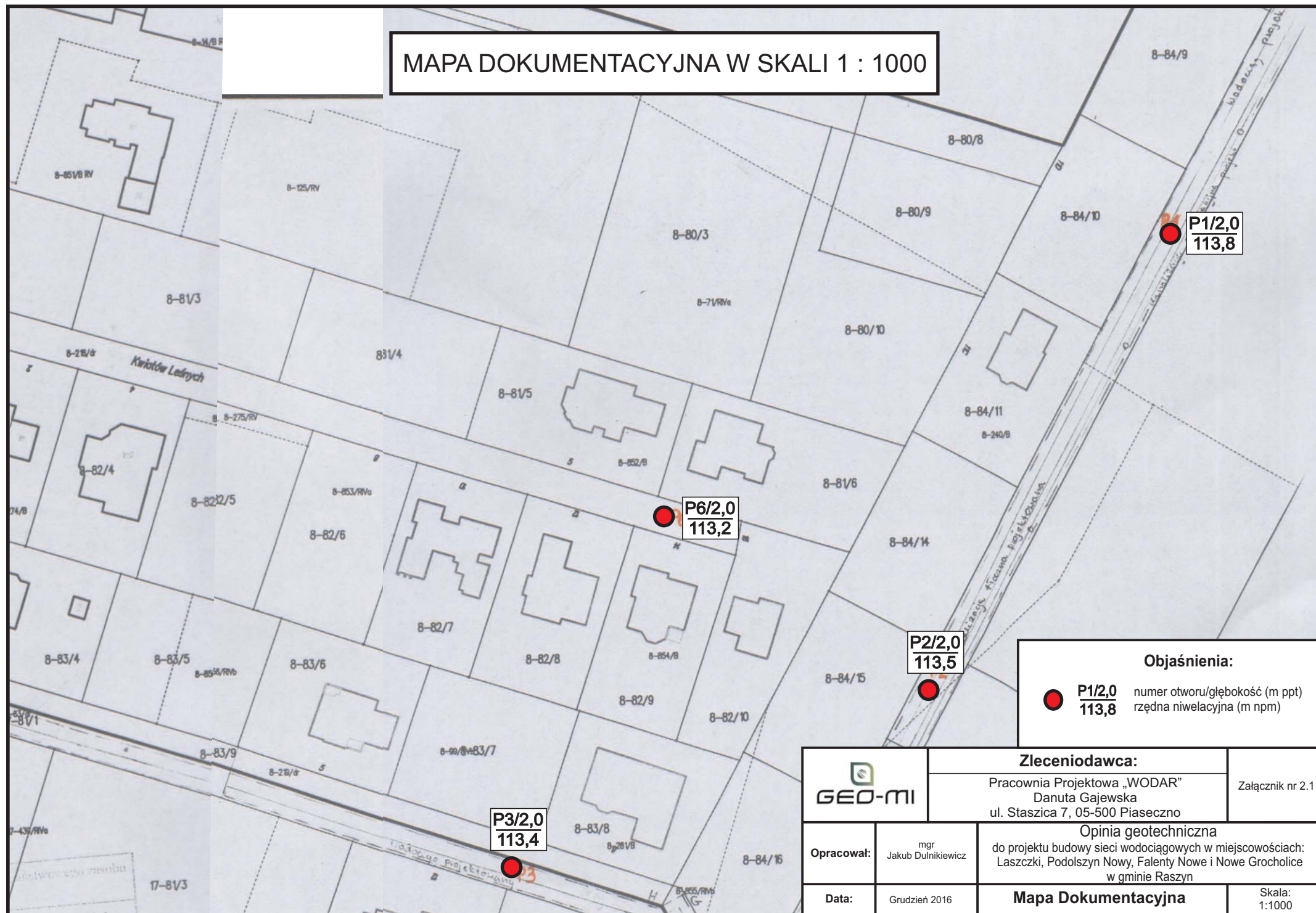


**Legenda:**  
Lokalizacja badań geotechnicznych


		<b>Zleceniodawca:</b>	
		Pracownia Projektowa „WODAR” Danuta Gajewska ul. Staszica 7, 05-500 Piaseczno	
		Załącznik nr 1	
<b>Opracował:</b>	mgr Jakub Dulnikiewicz	<b>Opinia geotechniczna</b> do projektu budowy sieci wodociągowych w miejscowościach: Laszczki, Podolszyn Nowy, Falenty Nowe i Nowe Grocholice w gminie Raszyn	
<b>Data:</b>	Grudzień 2016	<b>Mapa topograficzna</b>	Skala: 1 : 10 000




# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



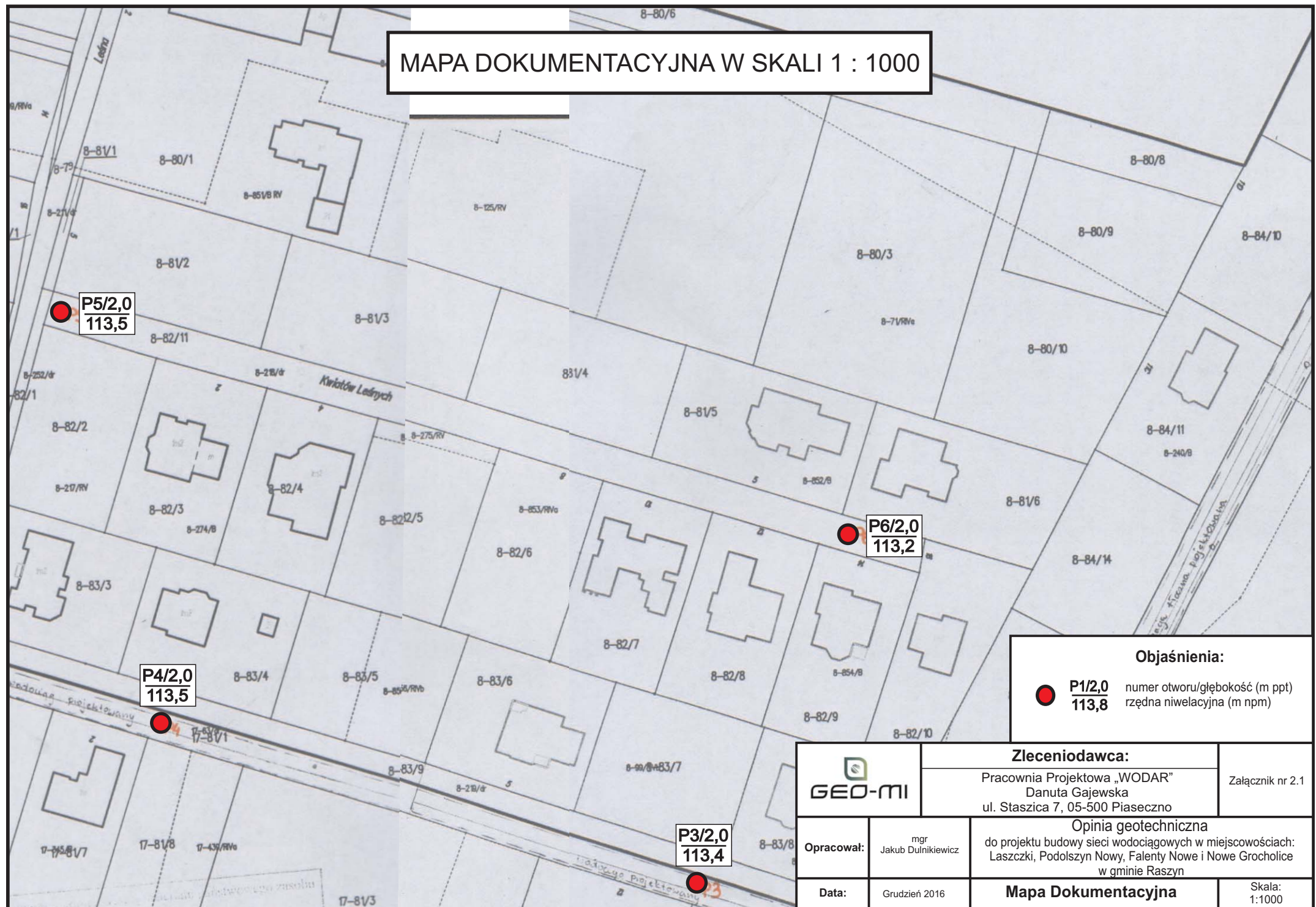
## Objaśnienia:


**P1/2,0**  
**113,8**
 numer otworu/głębokość (m ppt)  
 rzędna niwelacyjna (m npm)

		<b>Zleceniodawca:</b>		Załącznik nr 2.1
		Pracownia Projektowa „WODAR” Danuta Gajewska ul. Staszica 7, 05-500 Piaseczno		
<b>Opracował:</b>	mgr Jakub Dulnikiewicz	Opinia geotechniczna do projektu budowy sieci wodociągowych w miejscowościach: Laszczki, Podolszyn Nowy, Fałenty Nowe i Nowe Grocholice w gminie Raszyn		
<b>Data:</b>	Grudzień 2016	<b>Mapa Dokumentacyjna</b>		Skala: 1:1000




# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



## Objaśnienia:

● **P1/2,0** numer otworu/głębokość (m ppt)  
**113,8** rzędna niwelacyjna (m npm)

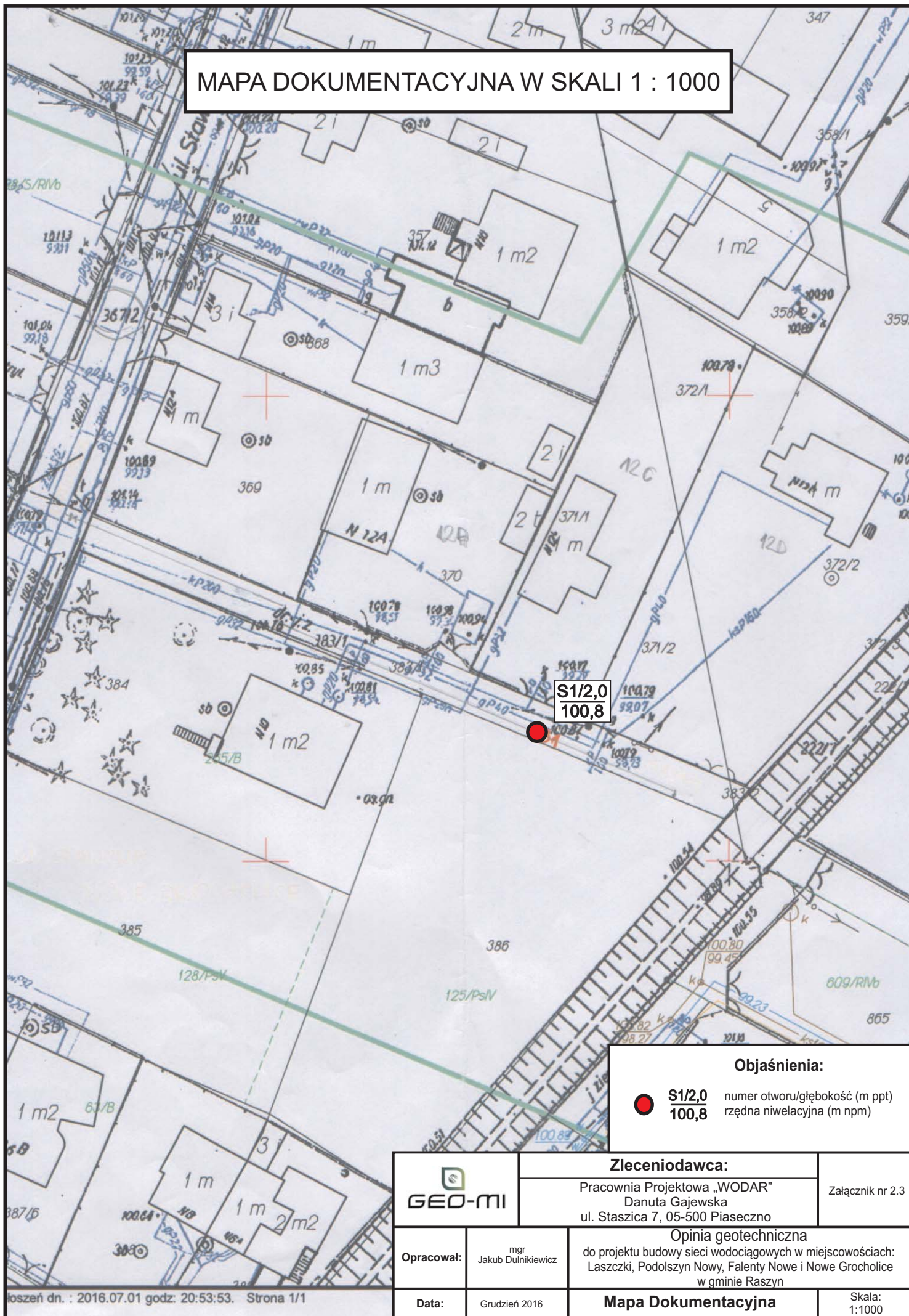
		<b>Zleceniodawca:</b>	
		Pracownia Projektowa „WODAR” Danuta Gajewska ul. Staszica 7, 05-500 Piaseczno	
<b>Opracował:</b>		mgr Jakub Dułnikiewicz	
<b>Data:</b>		Grudzień 2016	
		<b>Mapa Dokumentacyjna</b>	
		Skala: 1:1000	

Załącznik nr 2.1

**Opinia geotechniczna**  
 do projektu budowy sieci wodociągowych w miejscowościach:  
 Laszczki, Podolszyn Nowy, Fałenty Nowe i Nowe Grocholice  
 w gminie Raszyn



# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



## Objaśnienia:

**S1/2,0** numer otworu/głębokość (m ppt)  
**100,8** rzędna niwelacyjna (m npm)



## Zlecniodawca:

Pracownia Projektowa „WODAR”  
 Danuta Gajewska  
 ul. Staszica 7, 05-500 Piaseczno

Załącznik nr 2.3

## Opracował:

mgr  
 Jakub Dułnikiewicz

## Opinia geotechniczna

do projektu budowy sieci wodociagowych w miejscowościach:  
 Laszczki, Podolszyn Nowy, Falenty Nowe i Nowe Grocholice  
 w gminie Raszyn

## Data:

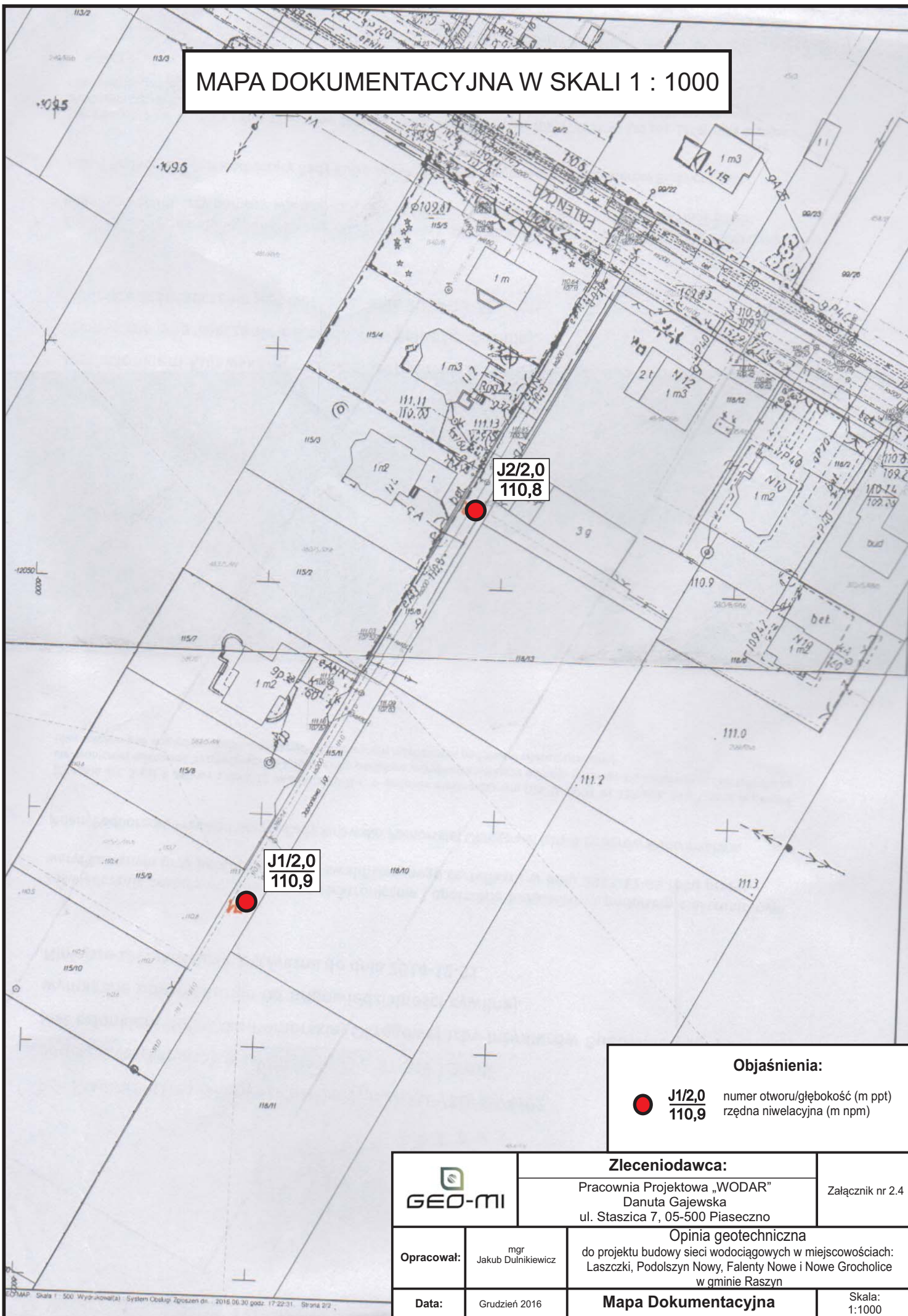
Grudzień 2016

## Mapa Dokumentacyjna


Skala:  
 1:1000



# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



## Objaśnienia:


**J1/2,0**  
**110,9**

numer otworu/głębokość (m ppt)  
 rzędna niwelacyjna (m npm)



## Zlecniodawca:

Pracownia Projektowa „WODAR”  
 Danuta Gajewska  
 ul. Staszica 7, 05-500 Piaseczno

Załącznik nr 2.4

## Opracował:

mgr  
 Jakub Dulnikiewicz

## Opinia geotechniczna

do projektu budowy sieci wodociągowych w miejscowościach:  
 Łaszczki, Podolszyn Nowy, Falenty Nowe i Nowe Grocholice  
 w gminie Raszyń

## Data:

Grudzień 2016

## Mapa Dokumentacyjna

Skala:  
 1:1000




# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000

**B3/2,0**  
**117,6**

**B2/2,0**  
**118,0**

**B1/2,0**  
**118,3**

## Objaśnienia:

 **B1/2,0**  
**118,3** numer otworu/głębokość (m ppt)  
rzędna niwelacyjna (m npm)



## Zleceniodawca:

Pracownia Projektowa „WODAR”  
Danuta Gajewska  
ul. Staszica 7, 05-500 Piaseczno

Załącznik nr 2.5

## Opracował:

mgr  
Jakub Dulnikiewicz

## Opinia geotechniczna

do projektu budowy sieci wodociągowych w miejscowościach:  
Laszczki, Podolszyn Nowy, Falenty Nowe i Nowe Grocholice  
w gminie Raszyn

## Data:

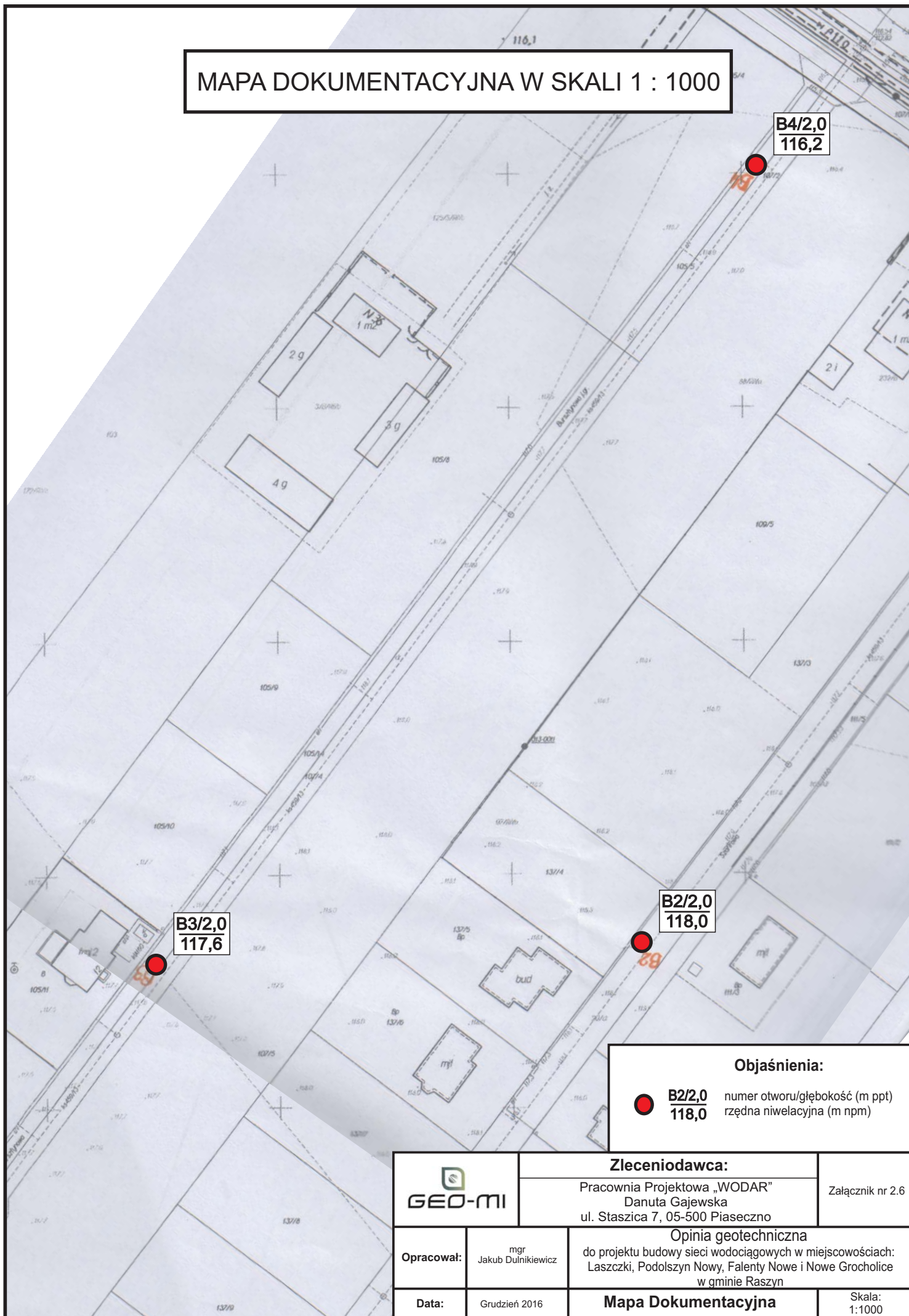
Grudzień 2016

## Mapa Dokumentacyjna


Skala:  
1:1000



# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



## Objaśnienia:

 **B2/2,0**  
**118,0** numer otworu/głębokość (m ppt)  
 rzędna niwelacyjna (m npm)



## Zleceniodawca:

Pracownia Projektowa „WODAR”  
 Danuta Gajewska  
 ul. Staszica 7, 05-500 Piaseczno

Załącznik nr 2.6

## Opracował:

mgr  
 Jakub Dułnikiewicz

## Opinia geotechniczna

do projektu budowy sieci wodociągowych w miejscowościach:  
 Laszczki, Podolszyn Nowy, Falenty Nowe i Nowe Grocholice  
 w gminie Raszyń

## Data:

Grudzień 2016

## Mapa Dokumentacyjna

Skala:  
 1:1000



# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500

O1/1,5  
111,8

## Objaśnienia:



O1/1,5  
111,8

numer otworu/głębokość (m ppt)  
rzędna niwelacyjna (m npm)



## Zleceniodawca:

Pracownia Projektowa „WODAR”  
Danuta Gajewska  
ul. Staszica 7, 05-500 Piaseczno

Załącznik nr 2.7

## Opracował:

mgr  
Jakub Dułnikiewicz

## Opinia geotechniczna

do projektu budowy sieci wodociągowych w miejscowościach:  
Łaszczki, Podolszyn Nowy, Falenty Nowe i Nowe Grocholice  
w gminie Raszyn

## Data:

Grudzień 2016

## Mapa Dokumentacyjna

Skala:  
1:500



Miejscowo : Podolszyn Nowy  
Gmina: Raszyn  
Powiat: pruszkowski  
Województwo: mazowieckie



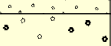
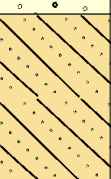
Obiekt: sie wodoci gowa  
Zleceńodawca: Pracownia Projektowa "WODAR" D.Gajewska  
Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy



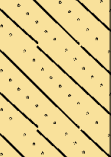
Rz dna: 118.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50



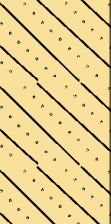
Data wiercenia: 2016-11-24

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Holocen			0.20	gleba, czarna	Gb						
					0.60	piasek redni, óły z domieszk otoczków i głazych	Ps+KO	IIIA	w	szg	0.50		G1
		Czwartorz d			0.90	piasek gruby, br zowy	Pr						
		Plejstocen	1.0		0.90	glina piaszczysta, br zowa z domieszk otoczków i głazych	Gp+KO	IA	mw	tpl		0.15	G3
			2.0		2.00								


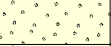

**Profil numer B2 Rz dna: 118.00 m n.p.m. Data: 2016-11-24**

		Holocen				nasyp niekontrolowany, szary(gruz+cegły)	nN		mw				
					0.50	piasek gliniasty, br zowy na pograniczu piasku redniego zaglinionego	Pg/Ps(g)	IB	mw/w	pl		0.25	G4
		Czwartorz d			0.70	glina piaszczysta, br zowa z domieszk otoczków i głazych	Gp+KO						
		Plejstocen	1.0					IA	mw	tpl		0.15	G3
			2.0		2.00								

**Profil numer B3 Rz dna: 117.60 m n.p.m. Data: 2016-11-24**

		Holocen				nasyp niekontrolowany, szary(KO+gruz)	nN		mw/w				
					0.20	piasek redni, óły z domieszk otoczków i głazych	Ps+KO	IIIA	w	szg	0.50		G1
		Czwartorz d			0.50	glina piaszczysta, br zowa z domieszk otoczków i głazych	Gp+KO						
		Plejstocen	1.0					IA	mw	tpl		0.20	G3
			2.0		2.00								

**Profil numer B4 Rz dna: 116.20 m n.p.m. Data: 2016-11-24**

		Holocen				nasyp niekontrolowany, szary(KO+KŁ)	nN		mw				
					0.20	piasek redni zagliniony, szary na pograniczu piasku gliniastego	Ps(g)/Pg	IIIA	w	szg	0.50		G1
		Czwartorz d			0.50	piasek redni, óły z domieszk otoczków i głazych	Ps+KO						
		Plejstocen	1.0					IA	mw	tpl		0.20	G3
			2.0		2.00								



Miejscowo : Podolszyn Nowy  
Gmina: Raszyn  
Powiat: pruszkowski  
Województwo: mazowieckie

















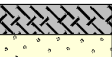
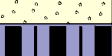



Obiekt: sie wodoci gowa  
Zleceńodawca: Pracownia Projektowa "WODAR" D.Gajewska  
Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 111.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-24

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Gi	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Czwartorz d Holocen	1.0		0.40	nasyp niekontrolowany, szary(gruz+dachówki+cegły)	nN		mw					
					0.80	nasyp niekontrolowany, szary(Ps+okr. cegły+KO)			mw/w					
					1.20	nasyp niekontrolowany, br zowy(Ps(g)/Pg+szkło)			w					
					1.50	nasyp niekontrolowany, br zowy(Ps(g)/Pg+szkło+beton)								
Profil numer J1 Rz dna: 110.90 m n.p.m. Data: 2016-11-24														
	 1.1	Czwartorz d Plejstocen	1.0		0.20	nasyp niekontrolowany, szary(okr. cegły+KO+Ps+gruz)	nN		mw/w			0.30	G4	
						pył piaszczysty, br zowo-szary	Πp	IIB	w					pl
			1.0		0.70	piasek redni zapylony, br zowy	Ps(π)	IIIA	w/nw	szg	0.50		G1	
														
			2.0		2.00									
Profil numer J2 Rz dna: 110.80 m n.p.m. Data: 2016-11-24														
	 1.5	Czwartorz d Holocen	1.0			nasyp niekontrolowany, czarny(KŁ+Ps+KO+okr. cegły+ u el)	nN		mw/w			0.20	G4	
					0.60	Torf, czarny	T	IV	w					pl
					0.90	namuł piaszczysty, szary	Nmp							
		Czwartorz d Plejstocen	1.0		1.20	pył piaszczysty, szary	Πp	IIA	mw	tpl				
			1.0		1.50	piasek redni zapylony, szary	Ps(π)	IIIA	nw	szg	0.50		G1	
			2.0		2.00									
Profil numer S1 Rz dna: 100.80 m n.p.m. Data: 2016-11-24														
	 1.3	Czwartorz d Holocen	1.0		0.20	nasyp niekontrolowany, czarny(H+gruz+KO)	nN		mw/w		0.40		G1	
					0.50	piasek redni zagliniony, br zowy na pograniczu piasku gliniastego	Ps(g)/Pg	IIIB	w					szg
			1.0			Torf, czarny	T	IV	w	pl				
					1.00	pył, szary	Π	IIB						mw/w
		Czwartorz d Plejstocen	1.0		1.30	piasek redni zapylony, szary	Ps(π)	IIIA	nw	szg	0.50		G1	
			2.0		2.00									



Miejscowo : Laszczki  
Gmina: Raszyn  
Powiat: pruszkowski  
Województwo: mazowieckie





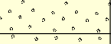





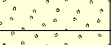


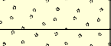

Obiekt: sie wodoci gowa  
Zleceńodawca: Pracownia Projektowa "WODAR" D.Gajewska  
Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 113.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-24

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Holocen				nasyp niekontrolowany, szary(KŁ+okr.cegły)	nN		mw				
		Czwartorz d			0.30	piasek redni zagliniony, br zowy	Ps(g)		mw/w				
		Plejstocen	1.0		0.90	piasek redni, ółty z domieszk otoczków i głazych	Ps+KO	IIIA		szg	0.50		G1
					1.40	piasek redni zagliniony, br zowy	Ps(g)		w				
					1.70	piasek redni zagliniony, br zowy na pograniczu piasku gliniastego	Ps(g)/Pg						
			2.0		2.00								
<b>Profil numer P2 Rz dna: 113.50 m n.p.m. Data: 2016-11-24</b>													
		Holocen				nasyp niekontrolowany, szary(KŁ+okr.cegły+Ps)	nN		mw/w				
		Czwartorz d			0.30	piasek redni zagliniony, br zowy z domieszk otoczków i głazych	Ps(g)+KO	IIIA	w	szg	0.50		G1
		Plejstocen	1.0		0.80	piasek gliniasty, br zowy	Pg	IA	mw	tpl		0.20	G3
					1.30	piasek redni, ółty z domieszk otoczków i głazych	Ps+KO	IIIA	w	szg	0.50		G1
			2.0		2.00								
<b>Profil numer P3 Rz dna: 113.40 m n.p.m. Data: 2016-11-24</b>													
		Holocen				gleba, ciemnobr zowa	Gb		mw/w				
		Czwartorz d			0.20	piasek redni zagliniony, br zowy	Ps(g)						
		Plejstocen	1.0		0.50	piasek redni, ciemno ółty z domieszk otoczków i głazych	Ps+KO	IIIA	w	szg	0.50		G1
			2.0		2.00								
<b>Profil numer P4 Rz dna: 113.50 m n.p.m. Data: 2016-11-24</b>													
		Holocen				gleba, ciemnoszara	Gb		mw				
		Czwartorz d			0.20	piasek redni zapylony, br zowy na pograniczu pyłu piaszczystego	Ps( $\pi$ )/IIp		mw/w				
		Plejstocen	1.0		0.50	piasek redni, ciemno ółty z domieszk otoczków i głazych	Ps+KO	IIIA	w	szg	0.50		G1
			2.0		2.00								



Miejscowo : Laszczki  
Gmina: Raszyn  
Powiat: pruszkowski  
Województwo: mazowieckie



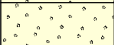


Obiekt: sie wodoci gowa  
Zleceńodawca: Pracownia Projektowa "WODAR" D.Gajewska  
Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy



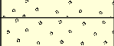


Rz dna: 113.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-24

Wiercenie	Gł boko zwiernia wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Holocen				nasyp niekontrolowany, szary(grys)	nN		mw				
					0.20	piasek redni zagliniony, br zowy	Ps(g)		mw/w				
		Czwartorz d			0.50								
		Plejstocen	1.0			piasek redni, óły z domieszk otoczków i głazych	Ps+KO	IIIA	w	szg	0.50		G1
			2.0										
					2.00								

**Profil numer P6 Rz dna: 113.20 m n.p.m. Data: 2016-11-24**

		Holocen				nasyp niekontrolowany, szary(grys)	nN		mw				
					0.20	piasek redni zapylony, br zowy	Ps( $\pi$ )		mw/w				
		Czwartorz d			0.60								
		Plejstocen	1.0			piasek redni, óły z domieszk otoczków i głazych	Ps+KO	IIIA	w	szg	0.50		G1
			2.0										
					2.00								