



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:

Załącznik nr 1	Mapa Topograficzna w skali 1: 10 000
Załącznik nr 2.1 – 2.7	Mapy Dokumentacyjne w skali 1: 500 i 1: 1000
Załącznik nr 3.1 – 3.4	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 Środkowomazowieckiej. 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 wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

W podłożu dominują plejstocénskie i holocénskie osady piaszczyste. Odnotowano także plejstocénskie gliny zwałowe, osady zastoiskowe oraz holocénskie 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:

- holocénskie – antropogeniczne nasypy (**Qhn**), grunty organiczne (**Qhh**), grunty rzeczne (**Qhf**),
- plejstocénskie – 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 **piaszczyście 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 twaroplastycznym, 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** – twaroplastyczne 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.

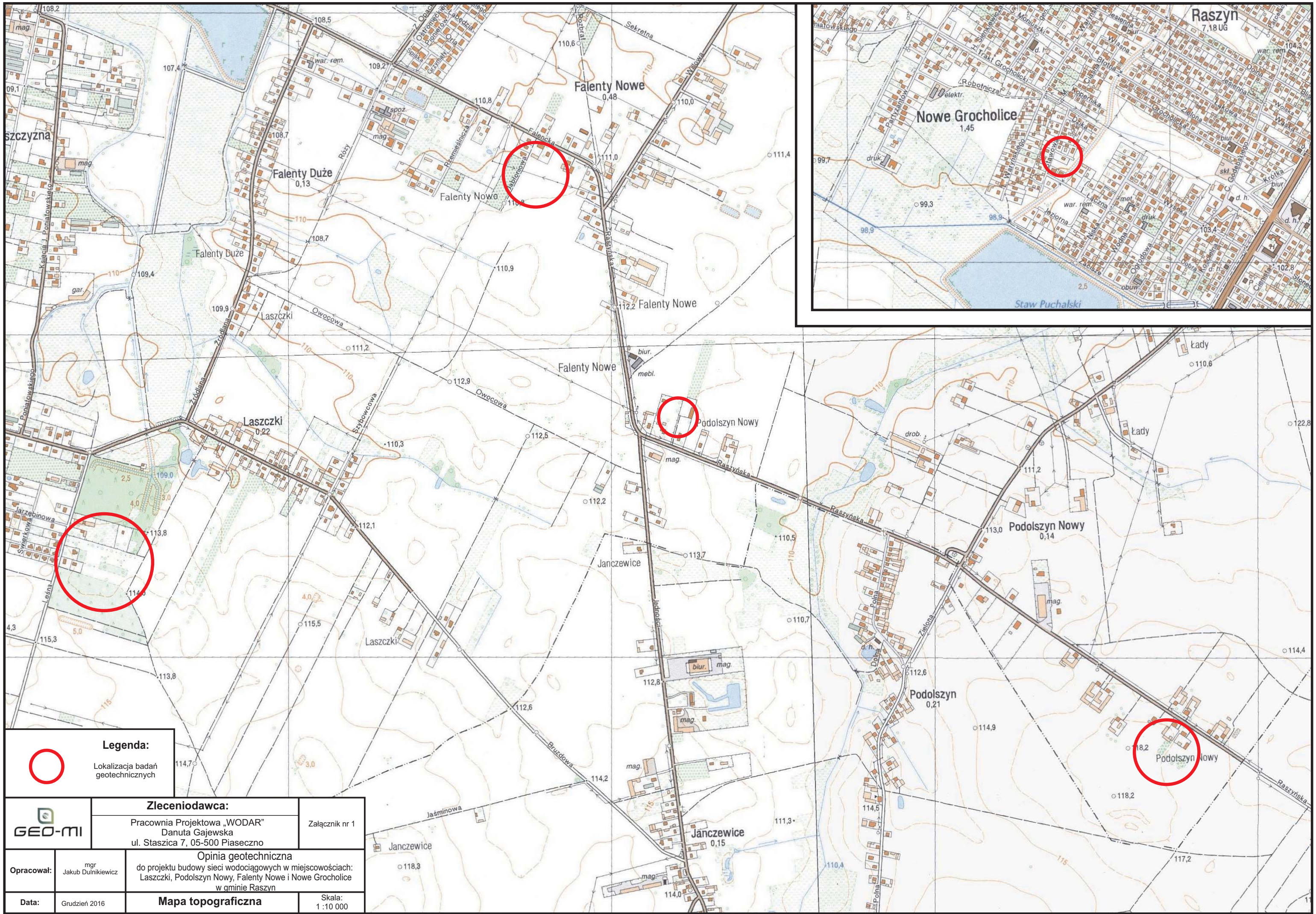
[7]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

[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)
Symbol	Nr serii			I _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾	w _n ⁽ⁿ⁾	ρ ⁽ⁿ⁾	Φ _u ⁽ⁿ⁾	c _u ⁽ⁿ⁾	E ₀ ⁽ⁿ⁾	M ₀ ⁽ⁿ⁾	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	II B	Πp, Π	C	-	0,30	20,0	2,05	13,2	13,33	16,54	23,64	0,60	
	II A	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		

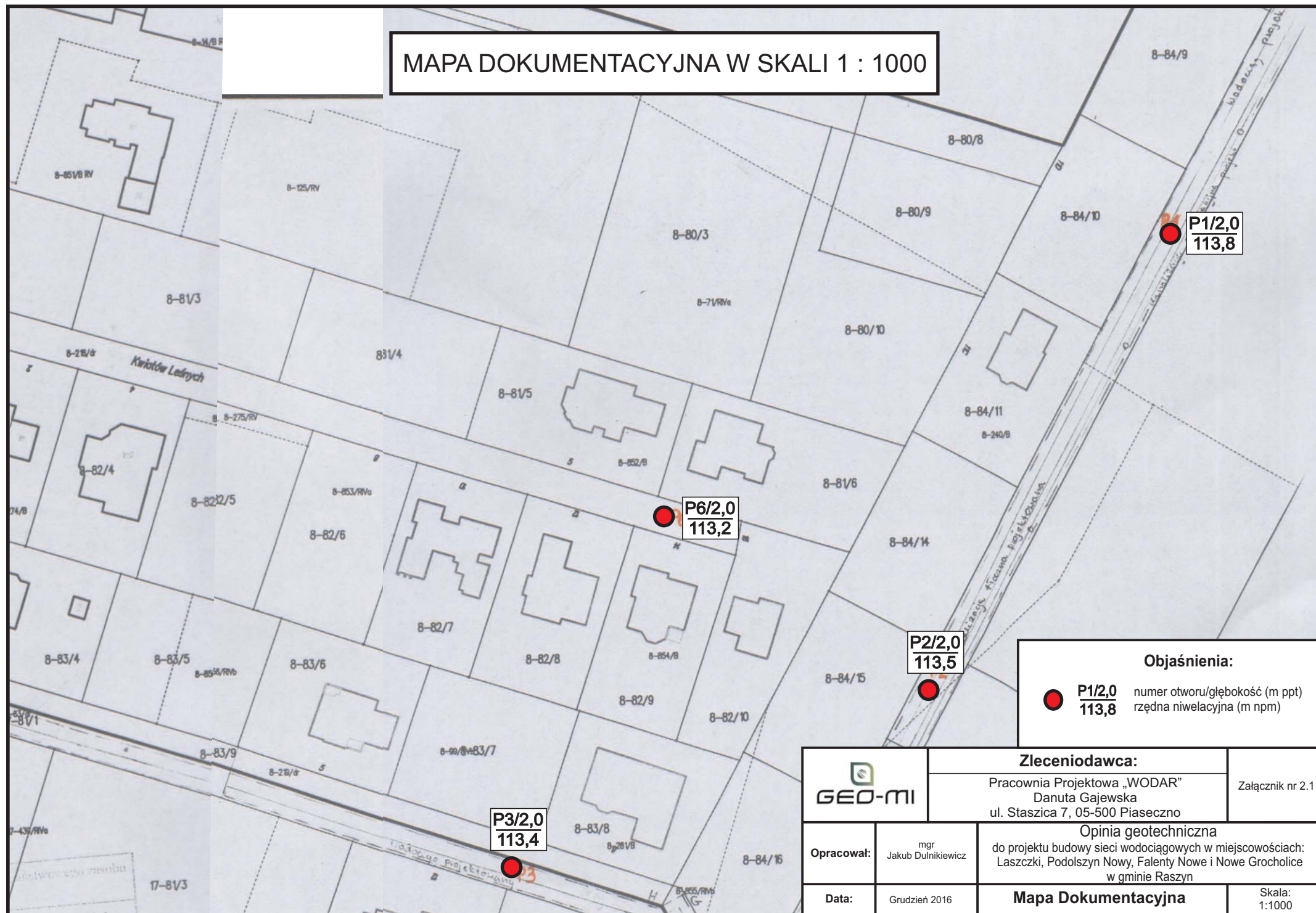
mw – mało wilgotne, w – wilgotne, nw – nawodnione




Legenda:
Lokalizacja badań geotechnicznych


		Zleceniodawca: Pracownia Projektowa „WODAR” Danuta Gajewska ul. Staszica 7, 05-500 Piaseczno		Załącznik nr 1
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 topograficzna		Skala: 1 : 10 000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000

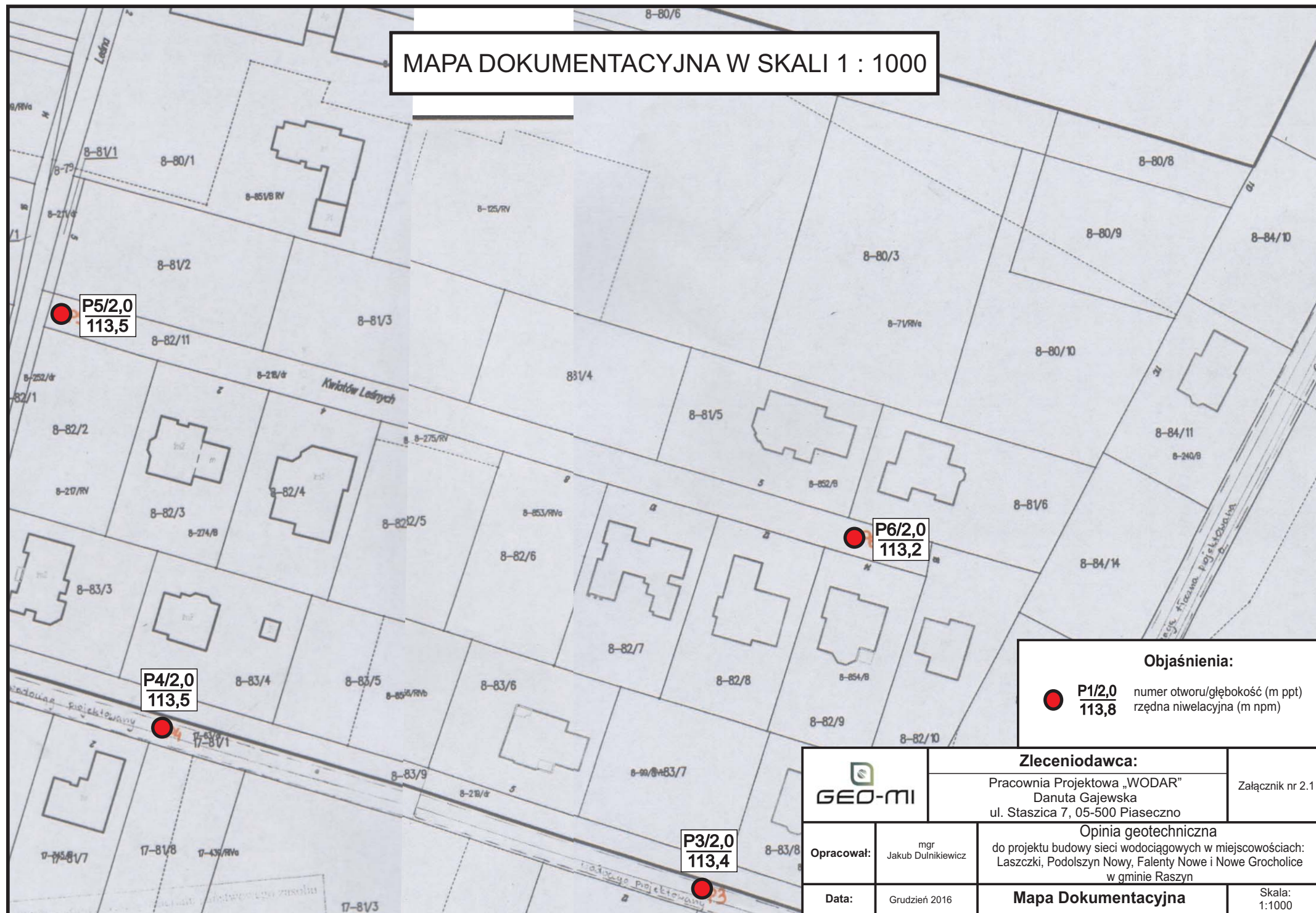


Objaśnienia:

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

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

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000




Objaśnienia:

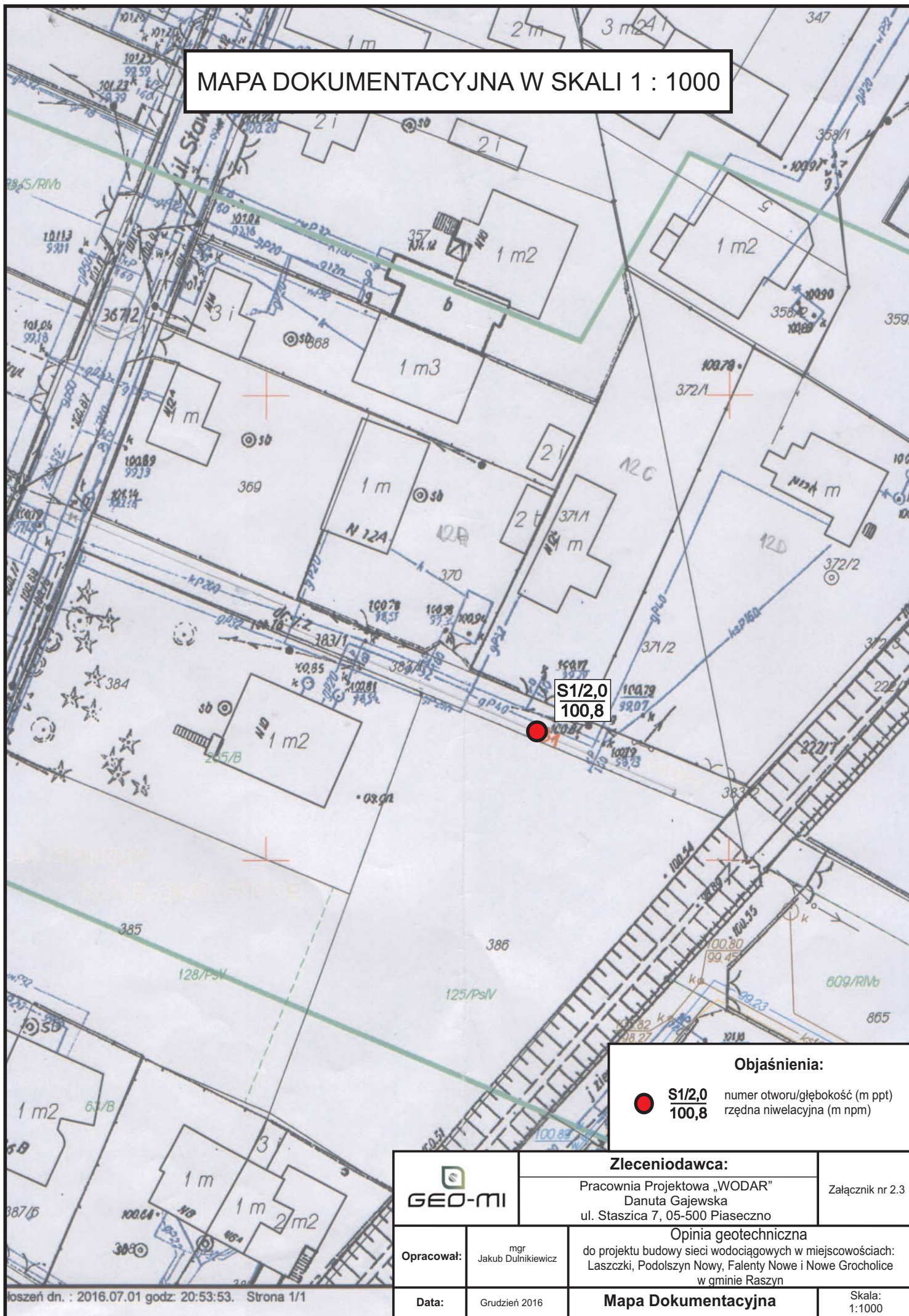



**P1/2,0
113,8**

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

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

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



 GEO-mi		Zleceniodawca:		Załącznik nr 2.3
		Pracownia Projektowa „WODAR” Danuta Gajewska ul. Staszica 7, 05-500 Piaseczno		
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

J2/2,0
110,8

J1/2,0
110,9

Objaśnienia:

● J1/2,0
110,9 numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

	Zleceniodawca:		Załącznik nr 2.4
	Pracownia Projektowa „WODAR” Danuta Gajewska ul. Staszica 7, 05-500 Piaseczno		
Opracował:	mgr Jakub Dulnikiewicz	Opinia geotechniczna do projektu budowy sieci wodociągowych w miejscowościach: Łaszczki, Podolszyn Nowy, Fałenty Nowe i Nowe Grocholice w gminie Raszyn	
Data:	Grudzień 2016	Mapa Dokumentacyjna	Skala: 1:1000

GeoMap Skala 1 : 500 Wyruszenie(2) - System Obsługi Zgłoszeń dn.: 2016.06.30 godz. 17:22:31. Strona 2/2

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



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

Załącznik nr 2.4

mgr
Jakub Dulnikiewicz

Opinia geotechniczna

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

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 Dułnikiewicz

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

B4/2,0
116,2

B3/2,0
117,6

B2/2,0
118,0

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



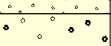
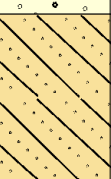
Obiekt: sie wodoci gowa
Zleceńodawca: Pracownia Projektowa "WODAR" D.Gajewska
Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy




Rz dna: 118.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50



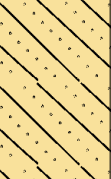
Data wiercenia: 2016-11-24

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, ółty 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								


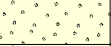

Profil numer B2 Rz dna: 118.00 m n.p.m. Data: 2016-11-24

		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, ółty 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, ółty 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

















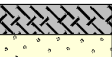
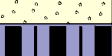
Obiekt: sie wodoci gowa
Zleceńodawca: Pracownia Projektowa "WODAR" D.Gajewska
Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski

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			nasyp niekontrolowany, szary(gruz+dachówki+cegły)	nN		mw				
					0.40	nasyp niekontrolowany, szary(Ps+okr. cegły+KO)			mw/w				
					0.80	nasyp niekontrolowany, br zowy(Ps(g)/Pg+szkło)			w				
					1.20	nasyp niekontrolowany, br zowy(Ps(g)/Pg+szkło+beton)							
					1.50								
Profil numer J1 Rz dna: 110.90 m n.p.m. Data: 2016-11-24													
		Czwartorz d Holocen				nasyp niekontrolowany, szary(okr. cegły+KO+Ps+gruz)	nN		mw/w				
					0.20	pył piaszczysty, br zowo-szary	Πp	IIB	w	pl		0.30	G4
		Czwartorz d Plejstocen	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													
		Czwartorz d Holocen				nasyp niekontrolowany, czarny(KŁ+Ps+KO+okr. cegły+ u el)	nN		mw/w				
					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		0.20	G4
					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													
		Czwartorz d Holocen				nasyp niekontrolowany, czarny(H+gruz+KO)	nN		mw/w				
					0.20	piasek redni zagliniony, br zowy	Ps(g)/Pg	IIIB	w	szg	0.40		G1
					0.50	na pograniczu piasku gliniastego	T	IV		pl			
		Czwartorz d Plejstocen	1.0		1.00	Torf, czarny	Π	IIB	mw/w			0.25	G4
					1.30	pył, szary							
						piasek redni zapylony, szary	Ps(π)	IIIA	nw	szg	0.50		G1
			2.0		2.00								

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





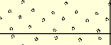
Obiekt: sie wodoci gowa
Zleceńodawca: Pracownia Projektowa "WODAR" D.Gajewska
Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy





Rz dna: 113.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50


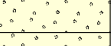

Data wiercenia: 2016-11-24

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								


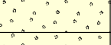

Profil numer P2 Rz dna: 113.50 m n.p.m. Data: 2016-11-24

		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								

Profil numer P3 Rz dna: 113.40 m n.p.m. Data: 2016-11-24

		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								

Profil numer P4 Rz dna: 113.50 m n.p.m. Data: 2016-11-24

		Holocen				gleba, ciemnoszara	Gb		mw				
		Czwartorz d			0.20	piasek redni zapylony, br zowy na pograniczu pyłu piaszczystego	Ps(π)/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



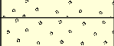
Rz dna: 113.50 m n.p.m.

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	piasek redni, óły z domieszk otoczków i głazych	Ps+KO	IIIA	w	szg	0.50		G1
		Plejstocen	1.0										
			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(π)		mw/w				
		Czwartorz d			0.60	piasek redni, óły z domieszk otoczków i głazych	Ps+KO	IIIA	w	szg	0.50		G1
		Plejstocen	1.0										
			2.0		2.00								