



**Opinia geotechniczna**  
do projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1765E  
ul. Widawska – granica powiatu w Sieradzu

**Lokalizacja:**

DP nr 1765E  
gm. Sieradz  
pow. sieradzki, woj. łódzkie

**Zleceniodawca:**

Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno  
Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych  
Okrzyce 7  
63-630 Rychtal

**Opracował:**

mgr Tomasz Piwowarski  
VII-1521

mgr Milena Połaniecka

**Grudzień 2016 r.**

---

GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński  
ul. Socjalna 5 lok. 6  
93-324 Łódź

**Biuro :**  
ul. Rzgowska 92  
93-148 Łódź

e-mail: [biuro@geo-mi.pl](mailto:biuro@geo-mi.pl)  
[www.geo-mi.pl](http://www.geo-mi.pl)  
tel. 515 590 677

## SPIS TREŚCI:

<b>1. Charakterystyka ogólna .....</b>	<b>3</b>
1.1. Podstawa opracowania .....	3
1.2. Przedmiot opracowania .....	3
1.3. Cel i zakres opracowania .....	3
<b>2. Lokalizacja i morfologia terenu .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Przebieg badań .....</b>	<b>5</b>
3.1. Prace geodezyjne .....	5
3.2. Wiercenia i badanie terenowe.....	5
3.3. Sondowania dynamiczne .....	5
3.4. Badania laboratoryjne.....	6
<b>4. Dane dotyczące właściwości podłoża budowlanego.....</b>	<b>6</b>
4.1. Budowa geologiczna.....	6
4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni.....	7
4.3. Warunki hydrogeologiczne.....	8
4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw .....	8
<b>5. Ocena warunków gruntowo-wodnych.....</b>	<b>12</b>
<b>6. Wnioski.....</b>	<b>14</b>
<b>7. Materiały wykorzystane w dokumentacji .....</b>	<b>16</b>
7.1. Przepisy prawne.....	16
7.2. Normy państwowe i branżowe .....	16

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

### TABELE:

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

**Tabela nr 2** Tabela warunków budowlanych dla wydzielonych warstw geotechnicznych

### ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

<b>Załącznik nr 1.1-1.2</b>	Mapa topograficzna w skali 1:10 000
<b>Załącznik nr 2.1-2.12</b>	Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
<b>Załącznik nr 3.1-3.6</b>	Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50
<b>Załącznik nr 4</b>	Karta sondowania dynamicznego w skali 1:50
<b>Załącznik nr 5</b>	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych

## **1. Charakterystyka ogólna**

### **1.1. Podstawa opracowania**

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w firmie GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, na zlecenie firmy: **Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno, Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych**, z siedzibą w miejscowości **Okrzyce 7, 63-630 Rychtal**.

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2; PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednio 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 określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej do projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1765E ul. Widawska – granica powiatu w Sieradzu.

### **1.3. Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych występujących w rejonie badań oraz określenie miąższości poszczególnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowej w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń, sondowań dynamicznych i badań laboratoryjnych, oraz ilościowego i jakościowego określenia

parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej opinii wykorzystano również mapy, literaturę geologiczną, polskie normy oraz branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- ewentualnego zasięgu i głębokości występowania gruntów organicznych i nasypanych,
- głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych,
- grup nośności podłoża nawierzchni.

## 2. Lokalizacja i morfologia terenu

Obszar badań zlokalizowany jest wzdłuż drogi powiatowej nr 1765E na odcinku od ul. Widawskiej do granicy powiatu w Sieradzu (gm. Sieradz, pow. sieradzki, woj. łódzkie). Sąsiaduje z zabudową mieszkalną – jednorodzinna oraz terenami rolniczymi. Omawiany teren leży w obrębie terasy nadzalewowej rzeki Warty, która przepływa w odległości około 1,5 km na południowy zachód. Południowy odcinek obszaru badań przecina bezimienny ciek. Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na Mapie topograficznej (Załączniki nr 1.1-1.2), oraz na Mapie dokumentacyjnej, stanowiącej załączniki nr 2.1-2.12.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski obszar badań położony jest na pograniczu **Kotliny Sieradzkiej** (318.18) i **Wysoczyzny Łaskiej** (318.19) – mezoregionów geograficznych w centralnej Polsce, będących częścią Niziny Południowowielkopolskiej. Kotlina Sieradzka stanowi odcinek doliny Warty na południe od Kotliny Kolskiej, rozszerzający się w okolicach Sieradza. Elementami naturalnego krajobrazu są terasy – madowe holoceni, i piaszczyste plejstoceni. Region ten otaczają trzy wysoczyzny: od zachodu Turecka i Złoczewska, od wschodu Łaska.

Wysoczyzna Łaska stanowi zdenudowaną peryglacialnie równinę morenową, leżącą na wschód od Kotliny Sieradzkiej, na południe od Kotliny Kolskiej, na zachód od Wzniesień Łódzkich oraz na północ od Kotliny Szczercowskiej. Wysoczyznę rozcinają doliny: Grabi, Pichny, Neru i Bzury. Dość powszechnym elementem rzeźby są śródlądowe wydmy.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest dość zróżnicowana. Deniwelacje bezpośrednio pomiędzy wykonanymi otworami osiągają maksymalnie 7,2 m.

### **3. Przebieg badań**

#### **3.1. Prace geodezyjne**

W terenie wytyczono 12 otworów badawczych metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy lokalizacyjnej (Załączniki nr 2.1-2.12). Rzędne wysokościowe zostały określone metodą interpolacji, na podstawie w/w mapy.

#### **3.2. Wiercenia i badanie terenowe**

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 05.12.2016 r. Odwiercono 12 otworów badawczych do głębokości 3,0 – 3,5 m p.p.t. Do głębokości 3,5 m p.p.t. wykonany został otwór nr 2. Łączny metraż wierceń wynosi 36,5 mb.

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.

#### **3.3. Sondowania dynamiczne**

Na podstawie PN-B-04452/2002, w celu określenia stanu zagęszczenia gruntów niespoistych wykonano 1 badanie gruntu przy użyciu sondy dynamicznej lekkiej (DPL):

- DPL-1 – przy otworze nr 8, w strefie głębokości 0,50 – 2,0 m p.p.t.

Interpretację badań gruntu sondą dynamiczną lekką przedstawiono w załączniku nr 4.

### 3.4. Badania laboratoryjne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, z otworu badawczego nr 2, z głębokości 1,2 m p.p.t., pobrana została 1 próbka gruntu niespoistego do badań laboratoryjnych. Dla pobranej próbki gruntu wykonano oznaczenie zawartości części organicznych, zgodnie z wytycznymi normy PN-88/B-04481.

## 4. Dane dotyczące właściwości podłoża budowlanego

### 4.1. Budowa geologiczna

Podłoże czwartorzędowe w rejonie zbadanego obszaru stanowią piaski rzeczne, osady zastoiskowe oraz zwietrzeliny. Starsze podłoże tworzą górnokredowe wapienie i margle. Wierceniami do głębokości 3,0 – 3,5 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują je grunty:

- **holoceńskie** – grunty antropogeniczne (**Qhn**), grunty próchniczne (**Qhh**),
- **plejstocieńskie** – piaski rzeczne (**Qpf**), osady zastoiskowe (**Qpl**) oraz zwietrzeliny (**Qpzw**).

W skład holocenu wchodzi:

**Grunty antropogeniczne (Qhn)** – na badanym obszarze reprezentowane są przez warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej oraz antropogeniczne nasypy.

**Warstwa bitumiczna** – stanowi nawierzchnię drogi powiatowej nr 1765E. Jej miąższość w rejonie otworów nr 1-9 waha się w granicach 0,07 – 0,10 m.

**Podbudowa z kruszywa łamanego** – jej obecność wykazano w punktach nr 4-9 pod asfaltową nawierzchnią. Miąższość tej warstwy wynosi około 0,11 – 0,15 m. W otworze nr 6 kruszywo łamane występuje z domieszką chudego betonu.

**Nasypy budowlane** – stwierdzone zostały w otworach nr 1-3 pod warstwą bitumiczną. Ich miąższość wynosi 0,14 – 0,15 m. Tworzy je mieszanina piasku średniego i kruszywa łamanego.

**Nasypy niekontrolowane** – udokumentowano je w punktach nr 10 i 11 bezpośrednio od powierzchni terenu. Miąższość nasypów waha się w granicach 0,2 – 0,5 m. W ich skład wchodzi kruszywo łamane, gruz, otoczaki oraz piasek średni.

**Grunty próchniczne (Qhh)** – należą do gruntów rodzimych organicznych, o genezie związanej z procesami glebotwórczymi. Reprezentowane są przez piaski średnie próchniczne oraz piaski próchniczne. Ich obecność stwierdzono w otworach nr 2 i 8 pod warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni, oraz w otworze nr 12 – bezpośrednio od powierzchni terenu. Miąższość gruntów próchnicznych oscyluje w granicach 0,5 – 1,4 m.

W skład plejstocenu wchodzi:

**Piaski rzeczne (Qpf)** – ich strop nawiercono w punktach badawczych nr 1, 3, 4, 6, 7-10 na głębokości 0,2 – 0,9 m p.p.t. Miąższość tych utworów waha się w granicach 0,4 – 2,4 m. Jedynie w otworze nr 10 nie została określona. Litologicznie reprezentowane są przez piaski średnie.

**Osady zastoiskowe (Qpl)** – udokumentowano je w otworach nr 5-7 i 11 na głębokości 0,2 – 2,6 m p.p.t. Ich miąższość wynosi 0,3 – 0,4 m. Jedynie w punkcie nr 7 spąg nie został przewiercony. Pod względem litologicznym wykształcone są jako piaski gliniaste i gliny pylaste.

**Zwierzliny (Qpzw)** – reprezentowane są przez nawiercone w punktach nr 1-6, 8, 9, 11 i 12, zwierzliny pylaste oraz zwierzliny gliniaste. Strop stwierdzono na głębokości 0,5 – 2,5 m p.p.t., spągu nie przewiercono.

#### **4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni**

Istniejąca droga posiada nawierzchnię utwardzoną, wykonaną z warstwy bitumicznej. Stan nawierzchni generalnie określono jako średni (odnotowano spękania, ubytki



nawierzchni, a także ślady przeprowadzonych dotychczas prac naprawczych). Zbadana grubość warstwy bitumicznej w rejonie otworów nr 1-9 wynosi 0,07 – 0,10 m. W punktach nr 4-9 pod asfaltową nawierzchnią odnotowano obecność podbudowy z kruszywa łamanego o miąższości 0,11 – 0,15 m.

#### **4.3. Warunki hydrogeologiczne**

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, do głębokości 3,0 – 3,5 m p.p.t., **stwierdzono** występowanie wód gruntowych.

Wody o zwierciadle swobodnym nawiercono jedynie w otworze nr 10, na głębokości 2,5 m p.p.t., tj. na rzędnej 130,7 m n.p.m.

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

Po intensywnych i długotrwałych opadach atmosferycznych lub wiosennych roztopach na stropie osadów spoistych wzdłuż projektowanej inwestycji mogą pojawiać się sączenia o różnej intensywności.

#### **4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw**

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 3,0 – 3,5 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne** [1]. Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wyróżnić trzy serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [7] na podstawie PN-81/B-03020). Dla wydzielonych warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych, badań laboratoryjnych i sondowań dynamicznych metodami A, B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechą wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia -  $I_D$ , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności -  $I_L$ . Pod względem konsolidacji grunty serii **II** należą do grupy **C** (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w dokumentacji.

## Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

### - I seria – grunty próchniczne (Qhh) i piaski rzeczne (Opf)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez piaski średnie próchniczne i piaski próchniczne o genezie związanej z procesami glebotwórczymi, oraz piaski średnie związane z działalnością wód rzecznych.

Grunty serii ujęto w dwie warstwy geotechniczne:

- **IA** – reprezentowana jest przez **piaski średnie próchniczne** oraz **piaski próchniczne** o obliczonej na podstawie badań laboratoryjnych zawartości części organicznych 1,84%. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi  $\beta = 0,80$ . Odnotowane zostały w punktach badawczych nr 2, 8 i 12 na głębokości 0,0 – 0,2 m p.p.t. Spąg osiągnięto na 0,5 – 1,6 m p.p.t. Są to utwory mało wilgotne i wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o obliczonej na podstawie sondowania średniej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,46$ . Pod względem własności filtracyjnych grunty tej serii należą do mało przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla piasków próchnicznych wynoszą  $k = 10^{-3} - 10^{-2}$  cm/s. Grunty serii należą do niewysadzinowych. Ze względu na próchniczny charakter zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G2**.

- **IB** – reprezentowana jest przez **piaski średnie**, lokalnie z domieszką otoczków. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi  $\beta = 0,90$ . Ich obecność udokumentowano w punktach nr 1, 3, 4, 6-10 na głębokości 0,2 – 0,9 m p.p.t. Spąg osiągnięto na głębokości 0,6 – 2,6 m p.p.t. (z wyjątkiem punktu nr 10, gdzie spągu nie przewiercono). Są to utwory wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o obliczonej na podstawie sondowania średniej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,52$ . Do warstwy tej włączono grunty o stopniu zagęszczenia mieszczącym się w przedziale  $I_D^{(n)} = 0,50 - 0,52$ . Pod względem własności filtracyjnych należą one do średnio przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla piasków średnich wynoszą  $k = 10^{-2} - 2,5 \times 10^{-2}$  cm/s.

## **- II seria – osady zastoiskowe (Qpl)**

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne spoiste, o wskaźniku skonsolidowania wynoszącym  $\beta = 0,60$ . W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez piaski gliniaste oraz gliny pylaste, zaliczane do grupy osadów mało i średnio spoistych. Pod względem własności filtracyjnych należą do utworów słabo i bardzo słabo przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla piasków gliniastych wynoszą  $k = 10^{-4} - 10^{-3}$  cm/s, a dla glin pylastych  $k = 10^{-7} - 10^{-6}$  cm/s.

W obrębie serii wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

- **IIA** – reprezentowana jest przez **piaski gliniaste** i **gliny pylaste** odnotowane w punktach badawczych nr 5, 7 i 11 na głębokości 0,20 – 2,6 m p.p.t. Spąg osiągnięto na 0,5 – 0,6 m p.p.t. Jedyne w otworze nr 7 spąg nie został przewiercony. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ . Grunty warstwy należą do bardzo wysadzinowych. Zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3**.

- **IIB** – do warstwy włączono **piaski gliniaste** z domieszką rumoszu. Stwierdzone zostały w otworze nr 6 na głębokości 1,6 m p.p.t., a spąg osiągnięto na głębokości 2,0 m p.p.t. Są to utwory mało wilgotne na pograniczu wilgotnych, w stanie twardoplastycznym na pograniczu plastycznego, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,25$ . Grunty warstwy należą do bardzo wysadzinowych. Z uwagi na graniczny stan występowania zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3/G4**.

## **- III seria – zwietrzliny (Qpzw)**

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime kamieniste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez zwietrzliny pylaste oraz zwietrzliny gliniaste. Skałą macierzystą dla zwietrzelin są skały górnokredowe – wapienie i margle. Pod względem własności filtracyjnych utwory te należą do bardzo słabo przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla zwietrzelin technicznie wykształconych jako piaski gliniaste mogą wahać się w granicach  $10^{-4} - 10^{-3}$  cm/s, a dla wykształconych jako pyły  $k = 10^{-6} - 10^{-5}$  cm/s.

Grunty serii ujęto w cztery warstwy geotechniczne:

- **IIIA** – reprezentowana jest przez **zwietrzliny pylaste**, miejscami z domieszką rumoszu, o porach wypełnionych gruntami spoistymi, technicznie wykształcone jako pyły. Udokumentowane zostały w otworach nr 1-6, 8, 9, 11 oraz 12 na głębokości 0,5 – 2,5 m p.p.t. Spągu warstwy nie przewiercono. Grunty te są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznym przyjętym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,15$ . W obrębie warstwy występują grunty z przedziału wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,10 - 0,15$ . Przy określeniu dopuszczalnych obciążeń wzięto pod uwagę stopień plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,15$ , dla gruntów wypełniających pory zwietrzelin. Na podstawie Z. Wiłun „Zarys geotechniki” dla zwietrzliny z porami wypełnionymi gruntem spoistym wartość obciążeń dopuszczalnych dla tych gruntów, na głębokości  $H=2,00$  m p.p.t. wynosi ca 510,0 kPa. Zwietrzliny należą do gruntów wątpliwych. Zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1**.

- **IIIB** – reprezentowana jest przez **zwietrzliny pylaste**, o porach wypełnionych gruntami spoistymi, technicznie wykształcone jako pyły. Ich obecność stwierdzono w punktach badawczych nr 1 oraz 3 na głębokości 0,6 – 1,1 m p.p.t. Spąg osiągnięto na 1,1 – 1,3 m p.p.t. Grunty te są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznym przyjętym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ . Przy określeniu dopuszczalnych obciążeń wzięto pod uwagę stopień plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ , dla gruntów wypełniających pory zwietrzelin. Na podstawie Z. Wiłun „Zarys geotechniki” dla zwietrzliny z porami wypełnionymi gruntem spoistym wartość obciążeń dopuszczalnych dla tych gruntów, na głębokości  $H=2,00$  m p.p.t. wynosi ca 480,0 kPa. Zwietrzliny należą do gruntów wątpliwych. Zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1**.

- **IIIC** – reprezentowana jest przez **zwietrzliny pylaste** oraz **zwietrzliny gliniaste**, lokalnie z domieszką rumoszu, o porach wypełnionych gruntami spoistymi, technicznie wykształcone jako pyły lub piaski gliniaste. Odnotowano je w otworach nr 2 i 4 na głębokości 1,6 m p.p.t. Spąg warstwy osiągnięto na 2,1 – 2,2 m p.p.t. Grunty te są mało wilgotne na pograniczu wilgotnych, w stanie twardoplastycznym na pograniczu plastycznego, o charakterystycznym przyjętym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,25$ . Przy określeniu dopuszczalnych obciążeń wzięto pod uwagę stopień plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,25$ , dla gruntów

wypełniających pory zwietrzelin. Na podstawie Z. Wiłun „Zarys geotechniki” dla zwietrzeliny z porami wypełnionymi gruntem spoistym wartość obciążeń dopuszczalnych dla tych gruntów, na głębokości  $H=2,00$  m p.p.t. wynosi ca 450,0 kPa. Zwietrzeliny należą do gruntów wątpliwych. Z uwagi na graniczny stan występowania zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1/G2**.

- **III D** – reprezentowana jest przez **zwietrzeliny pylaste** z domieszką rumoszu, o porach wypełnionych gruntami spoistymi, technicznie wykształcone jako pyły. Ich obecność stwierdzono jedynie w punkcie nr 9 na głębokości 1,6 m p.p.t. Spąg osiągnięto na 2,2 m p.p.t. Grunty te są wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznym przyjętym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,30$ . Przy określeniu dopuszczalnych obciążeń wzięto pod uwagę stopień plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,30$ , dla gruntów wypełniających pory zwietrzelin. Na podstawie Z. Wiłun „Zarys geotechniki” dla zwietrzeliny z porami wypełnionymi gruntem spoistym wartość obciążeń dopuszczalnych dla tych gruntów, na głębokości  $H=2,00$  m p.p.t. wynosi ca 420,0 kPa. Zwietrzeliny należą do gruntów wątpliwych. Zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G2**, ze względu na plastyczny stan występowania.

*Do warstw geotechnicznych nie włączono gruntów antropogenicznych.*

## 5. Ocena warunków gruntowo-wodnych

Określenia generalnych warunków budowlanych dla potrzeb projektowania nawierzchni drogowych dokonano, uwzględniając rodzaj gruntów oraz warunki wodne. W przypadku braku jednoznaczności niektórych kryteriów podanych w opracowaniu, dokonano oceny własnej. Jako poziom niwelety przyjęto obecny przebieg drogi, a warunki określono dla gruntów występujących 0,5 – 1,0 m poniżej niwelety (orientacyjny poziom robót ziemnych pod nawierzchnie drogowe). Poszczególne warstwy podłoża przyporządkowano do poszczególnych warunków budowlanych zgodnie z tabelą. W zestawieniu tym nie ujęto gruntów antropogenicznych. Poniższe zestawienie ma charakter generalny.

**Tabela nr 2** Tabela warunków budowlanych dla wydzielonych warstw geotechnicznych

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu - symbol	Stan gruntu		Warunki budowlane przy poziomie wód podziemnych poniżej planowanej niwelety		
		I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>	poniżej 3 m	od 3 do 2 m	mniej niż 2 m
IA	PsH, PH	0,46		DOBRE		
IB	Ps	0,52	-	DOBRE		
IIA	Pg, G $\pi$	-	0,20	DOBRE		DOSTATECZNE
IIB	Pg	-	0,25	DOBRE	DOSTATECZNE	
IIIA	KW $\pi$	-	0,15	DOBRE		DOSTATECZNE
IIIB	KW $\pi$	-	0,20	DOBRE		DOSTATECZNE
IIIC	KW $\pi$ , KW <sub>g</sub>	-	0,25	DOBRE	DOSTATECZNE	
IIID	KW $\pi$	-	0,30	DOBRE	DOSTATECZNE	

Na głębokości planowanych robót drogowych stwierdzono występowanie piasków rzecznych, gruntów próchnicznych, osadów zastoiskowych oraz zwietrzelin.

Zbadane grunty rodzime należą do trzech serii litologiczno-genetycznych. Grunty serii **I** oraz warstw **IIA**, **IIIA** i **IIIB** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowiły dobre podłoże dla projektowanej inwestycji. Należy jednak zwrócić uwagę na grunty próchniczne warstwy **IA**, które zawierają części organiczne i z tego względu mogą podlegać osiadaniom.

Grunty warstw **IIB**, **IIIC** oraz **IIID** posiadają obniżone wartości parametrów geotechnicznych ze względu na swój plastyczny stan występowania.

**Nasypy niekontrolowane** należą do gruntów nienośnych i nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w ich obrębie zaleca się wymianę gruntu i zastąpienie gruntów nienośnych np. piaskami zagęszczanymi warstwami.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 – 3,5 m p.p.t., **stwierdzono** występowanie wód gruntowych. Wody o zwierciadle swobodnym nawiercono jedynie w otworze nr 10, na głębokości 2,5 m p.p.t., tj. na rzędnej 130,7 m n.p.m.

Warunki wodne na dokumentowanym terenie oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Przyjęto jednocześnie, że pobocza będą utwardzone i szczelne, oraz zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. W rejonie obszaru badań zaleca

się przyjęcie dobrych warunków wodnych.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. chudym betonem.

Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do znacznego obniżenia ich nośności. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi (na stropie osadów spoistych mogą pojawić się sączenia).

Grupy nośności podłoża nawierzchni przyjęto na podstawie danych z wierceń, a w szczególności zgodnie z poziomem wód podziemnych występującym w okresie badań. Przyjmowanie grup nośności dla potrzeb projektowania nawierzchni uzależnione jest od występujących rodzajów gruntów podłoża oraz stwierdzonych warunków wodnych rozpoznanych do właściwej głębokości.

## 6. Wnioski

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 3,0 – 3,5 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne**.
2. Projektowaną inwestycję zaliczyć można do **I** kategorii geotechnicznej.
3. 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).
4. Zbadane grunty serii **I** oraz warstw **IIA**, **IIIA** i **IIIB** charakteryzują się **korzystnymi** wartościami parametrów geotechnicznych i stanowić będą dobre podłoże dla projektowanej inwestycji. Należy jednak zwrócić uwagę na grunty próchniczne warstwy **IA**, które zawierają części organiczne i z tego względu mogą podlegać osiadaniom.
5. Grunty warstw **IIIB**, **IIIC** oraz **IIID** posiadają obniżone wartości parametrów

- geotechnicznych ze względu na swój plastyczny stan występowania.
6. **Nasypy niekontrolowane** należą do gruntów nienośnych i nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.
  7. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 – 3,5 m p.p.t., **stwierdzono** występowanie wód gruntowych. Wody o zwierciadle swobodnym nawiercono jedynie w otworze nr 10, na głębokości 2,5 m p.p.t., tj. na rzędnej 130,7 m n.p.m.
  8. Po intensywnych i długotrwałych opadach lub wiosennych roztopach na stropie osadów spoistych może okresowo gromadzić się woda.
  9. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. chudym betonem.
  10. Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do znacznego obniżenia ich nośności.
  11. Przy projektowaniu oraz prowadzeniu robót ziemnych, należy brać pod uwagę wytyczne przedstawione w rozdziale 5.
  12. W trakcie wykonywania robót ziemnych znajdzie konieczność wykonywania nasypów, zasypek i podsypek. Materiał do budowy należy dobierać z uwzględnieniem postanowień normy [10]. Nasyp można formować zarówno z gruntów spoistych jak i niespoistych.
  13. Podstawowym warunkiem technologicznym skutecznego zagęszczania gruntów przeznaczonych na nasypy, zasypki, podsypki itp., jest ich prowadzenie przy wilgotności optymalnej ( $w_{opt}$ ), uprzednio określonej w badaniach laboratoryjnych.
  14. Podstawowym miarodajnym parametrem do odbioru zasypek, podsypek itp., jest wskaźnik zagęszczenia  $I_S$  (a nie stopień zagęszczenia  $I_D$ ). Odbiór zagęszczanego podłoża powinien odbywać się warstwami. Do wykonania kolejnej warstwy powinno się przystąpić po dokonaniu odbioru warstwy poprzedniej.



15. Przy końcowym odbiorze robót ziemnych należy posługiwać się wartościami pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia ( $E_1$  i  $E_2$ ) oraz wskaźnikiem odkształcenia ( $I_0$ ), uzyskanymi z badań płytą VSS.

## **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]. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2016 poz. 124).

[3]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2011 nr 282 poz. 1657).

[4]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2016 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii (Dz.U. 2016 poz. 266).

[5]. 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**

[6]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[7]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

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

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

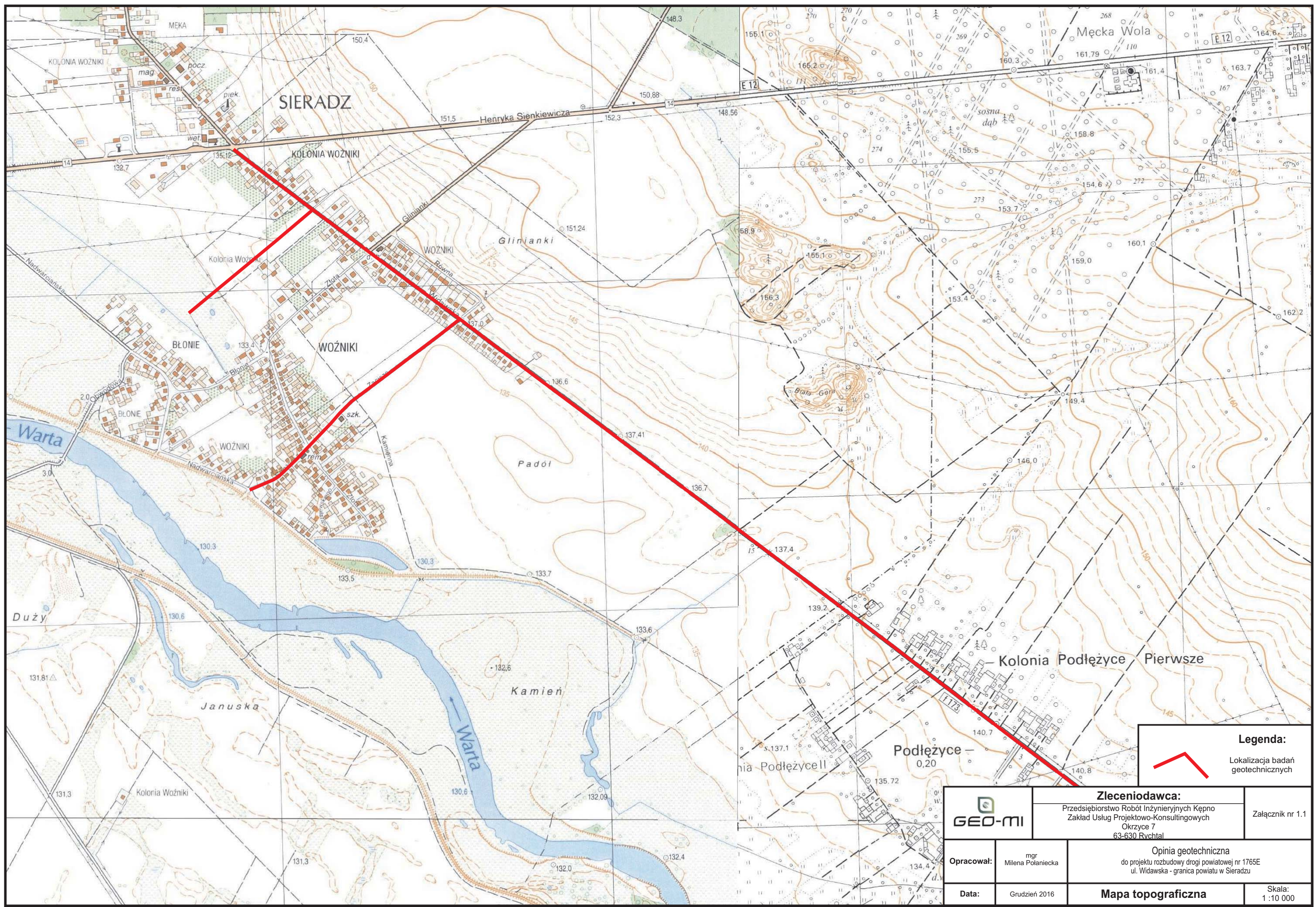
[10]. PN-98/S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.


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				Wskazniki i wartości			
				Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m <sup>3</sup> ]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]	Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)	Grupa nośności podłoża nawierzchni	Wartości obciążeń dopuszczalnych (wg. Z. Witun)
Symbol	Nr serii			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	Gi	kPa
Qpf/Qhh	IA	PsH, PH	-	0,46*	-	mw-6,0 w-18,0	mw-1,55 w-1,70	30,2	-	42,88	57,43	0,80	1±0,10	G2	-
	IB	Ps	-	0,52*	-	w-14,0 nw-22,0	w-1,85 nw-2,00	33,1	-	82,71	98,03	0,90	1±0,10	G1	-
Qpl	IIA	Pg, Gπ	C	-	0,20	13,0	2,15	14,8	16,96	20,58	29,40	0,60	1±0,10	G3	-
	IIB	Pg	C	-	0,25	16,0	2,10	14,0	15,00	18,42	26,32	0,60	1±0,10	G3/G4	-
Qpzw	IIIA	KWπ	-	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	1±0,10	G1	510,0
	IIIB	KWπ	-	-	0,20	-	-	-	-	-	-	-	1±0,10	G1	480,0
	IIIC	KWπ, KWg	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	1±0,10	G1/G2	450,0
	IIID	KWπ	-	-	0,30	-	-	-	-	-	-	-	1±0,10	G2	420,0

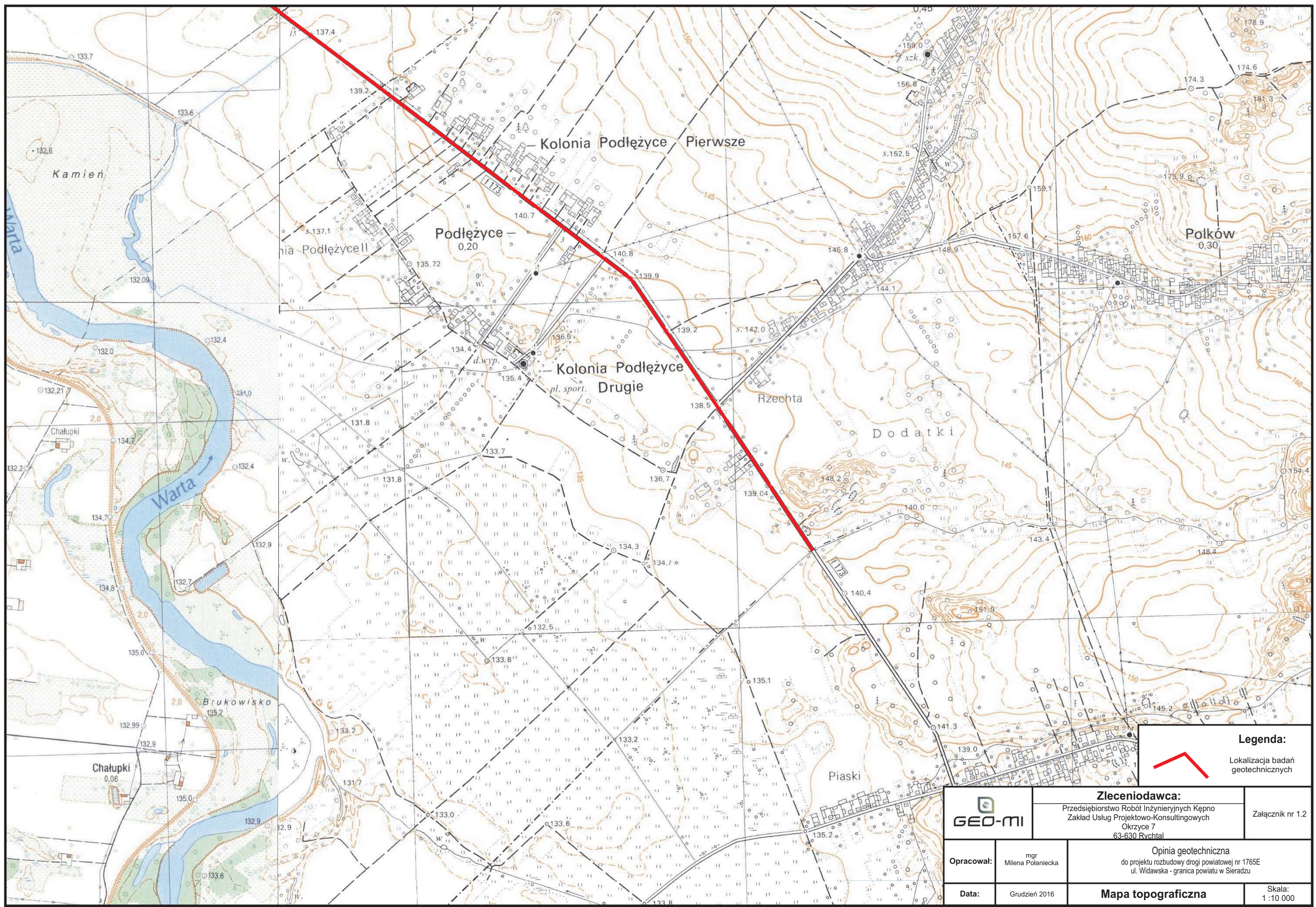
mw – grunty mało wilgotne, w – grunty wilgotne, nw – grunty nawodnione


\* parametry określone metodą „A”




**Legenda:**  
 Lokalizacja badań geotechnicznych

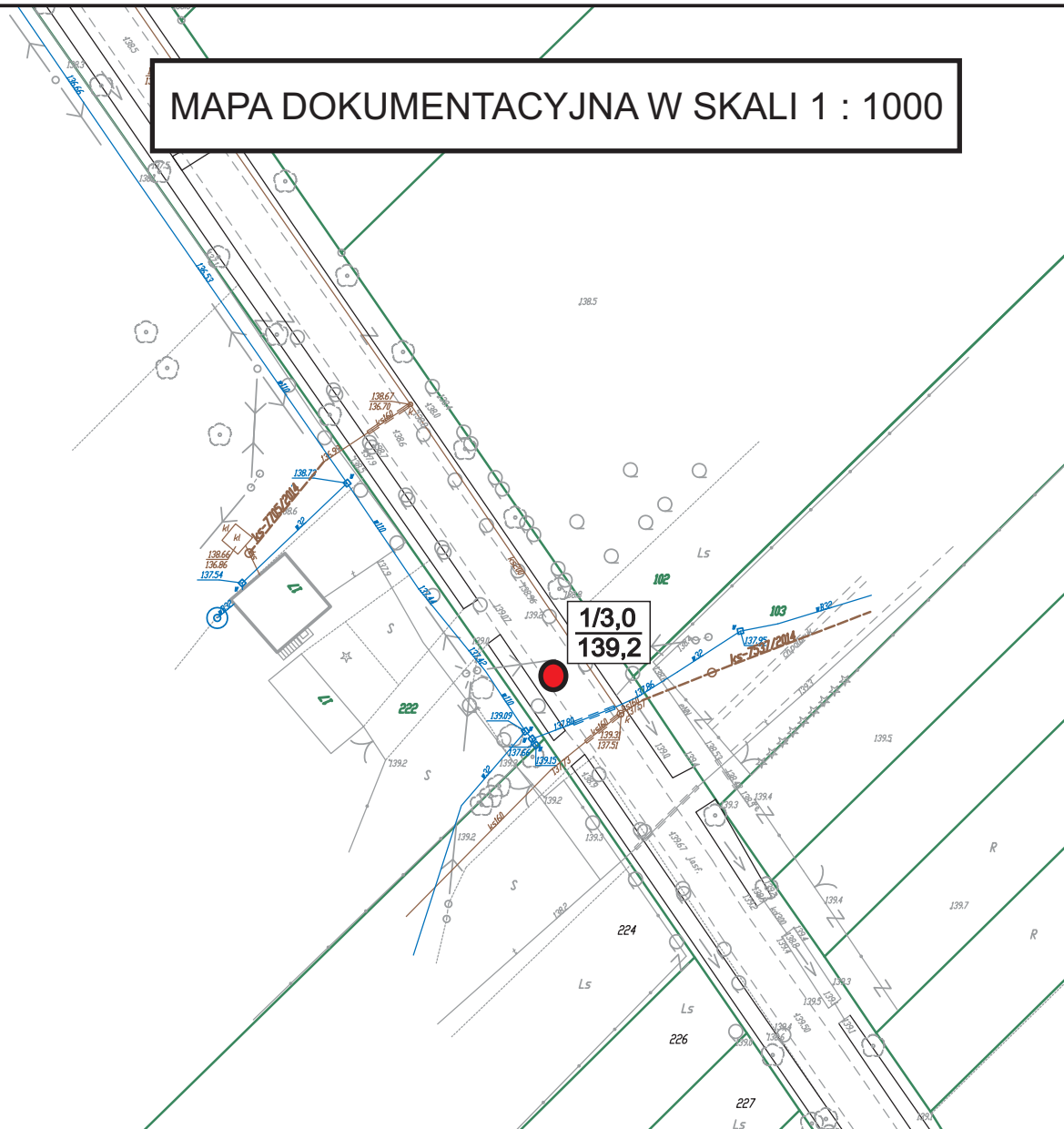
		<b>Zleceniodawca:</b> Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych Okrzyce 7 63-630 Rychtal		Załącznik nr 1.1
		<b>Opinia geotechniczna</b> do projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1765E ul. Władawska - granica powiatu w Sieradzu		
<b>Opracował:</b>	mgr Milena Polaniecka	<b>Data:</b>		Grudzień 2016
<b>Mapa topograficzna</b>			Skala: 1 : 10 000	




**Legenda:**  
 Lokalizacja badań geotechnicznych


		<b>Zleceniodawca:</b> Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych Okrzyce 7 63-630 Rychtal		Załącznik nr 1.2	
<b>Opracował:</b> mgr Milena Polaniecka		Opinia geotechniczna do projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1765E ul. Widawska - granica powiatu w Sieradzu			
<b>Data:</b> Grudzień 2016		<b>Mapa topograficzna</b>		Skala: 1:10 000	

# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000

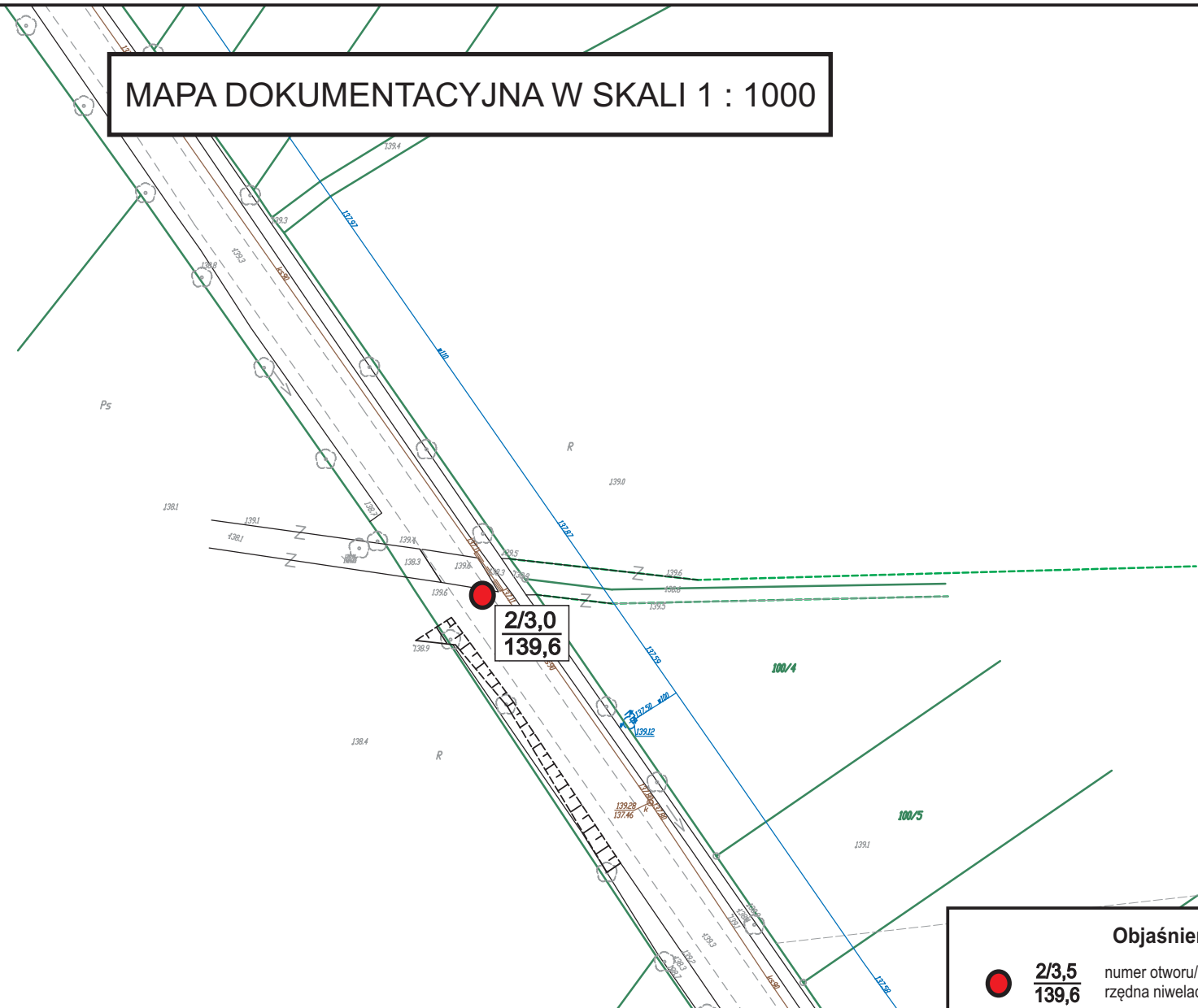


**Objaśnienia:**

 **1/3,0** numer otworu/głębokość (m ppt)  
**139,2** rzędna niwelacyjna (m npm)


	<b>Zleceniodawca:</b> Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych Okrzyce 7 63-630 Rychtal		Załącznik nr 2.1
	<b>Opracował:</b> mgr Milena Połaniecka	Opinia geotechniczna do projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1765E ul. Widawska - granica powiatu w Sieradzu	
<b>Data:</b> Grudzień 2016	<b>Mapa Dokumentacyjna</b>		Skala: 1:1000


# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



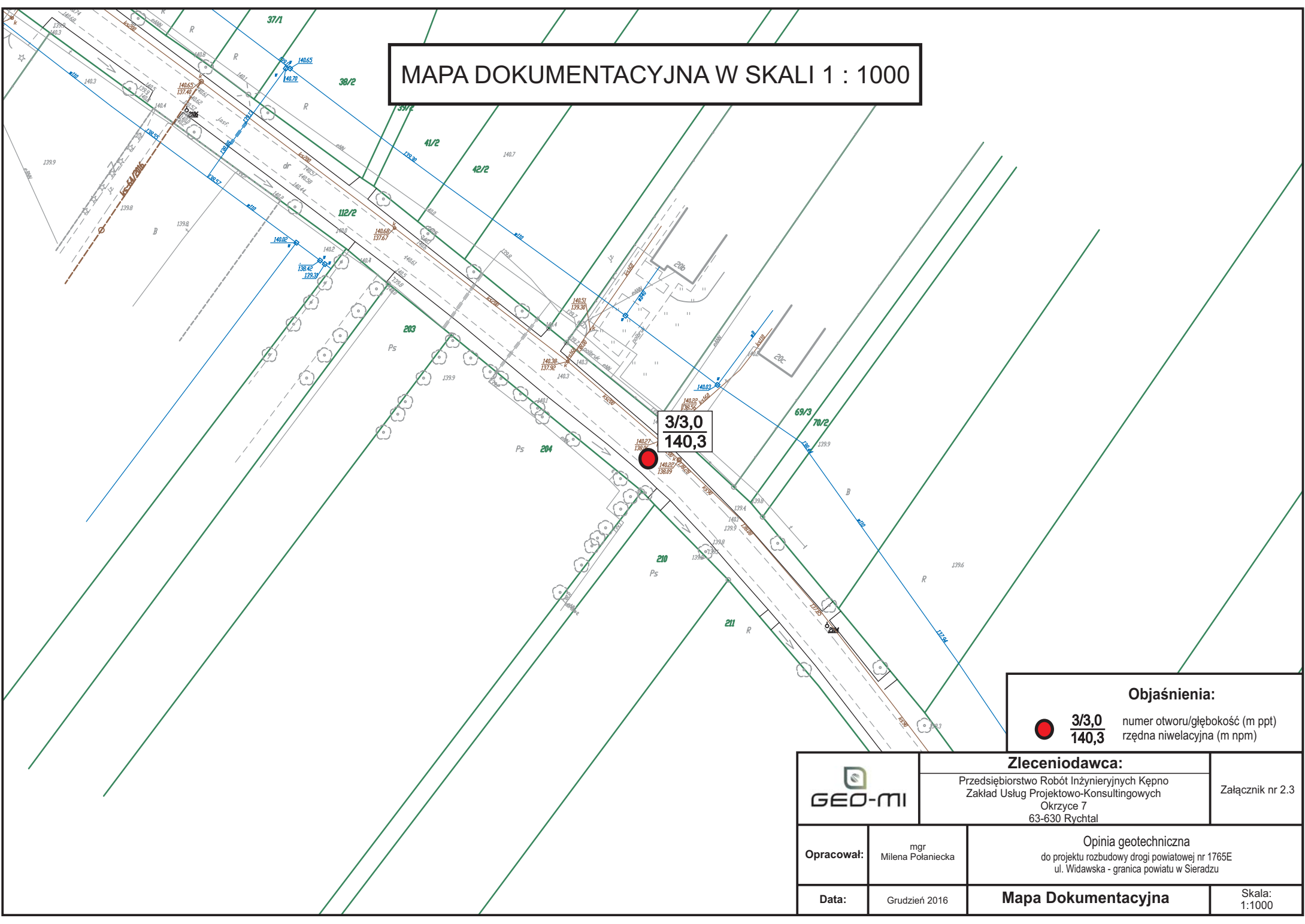
2/3,0  
139,6

### Objaśnienia:

 **2/3,5**  
**139,6** numer otworu/głębokość (m ppt)  
rzędna niwelacyjna (m npm)

	<b>Zleceniodawca:</b> Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych Okrzyce 7 63-630 Rychtal		Załącznik nr 2.2
	<b>Opracował:</b> mgr Milena Połaniecka	Opinia geotechniczna do projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1765E ul. Widawska - granica powiatu w Sieradzu	
<b>Data:</b> Grudzień 2016	<b>Mapa Dokumentacyjna</b>		Skala: 1:1000

# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



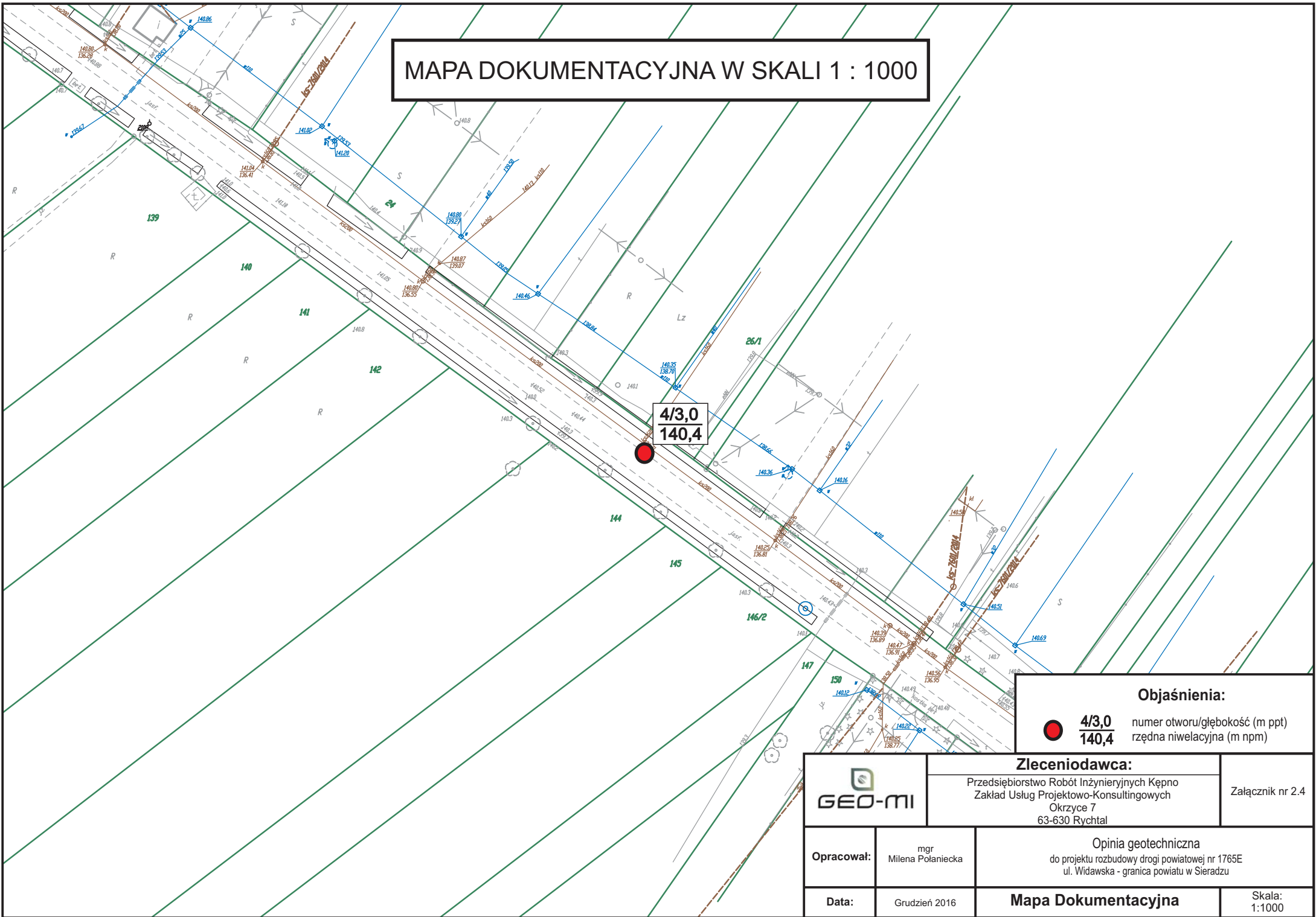
**Objaśnienia:**

**3/3,0** numer otworu/głębokość (m ppt)  
**140,3** rzędna niwelacyjna (m npm)

	<b>Zleceniodawca:</b>		Załącznik nr 2.3
	Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych Okrzyce 7 63-630 Rychtal		
<b>Opracował:</b>	mgr Milena Polańska	<b>Opinia geotechniczna</b> do projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1765E ul. Widańska - granica powiatu w Sieradzu	
<b>Data:</b>	Grudzień 2016	<b>Mapa Dokumentacyjna</b>	Skala: 1:1000





# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



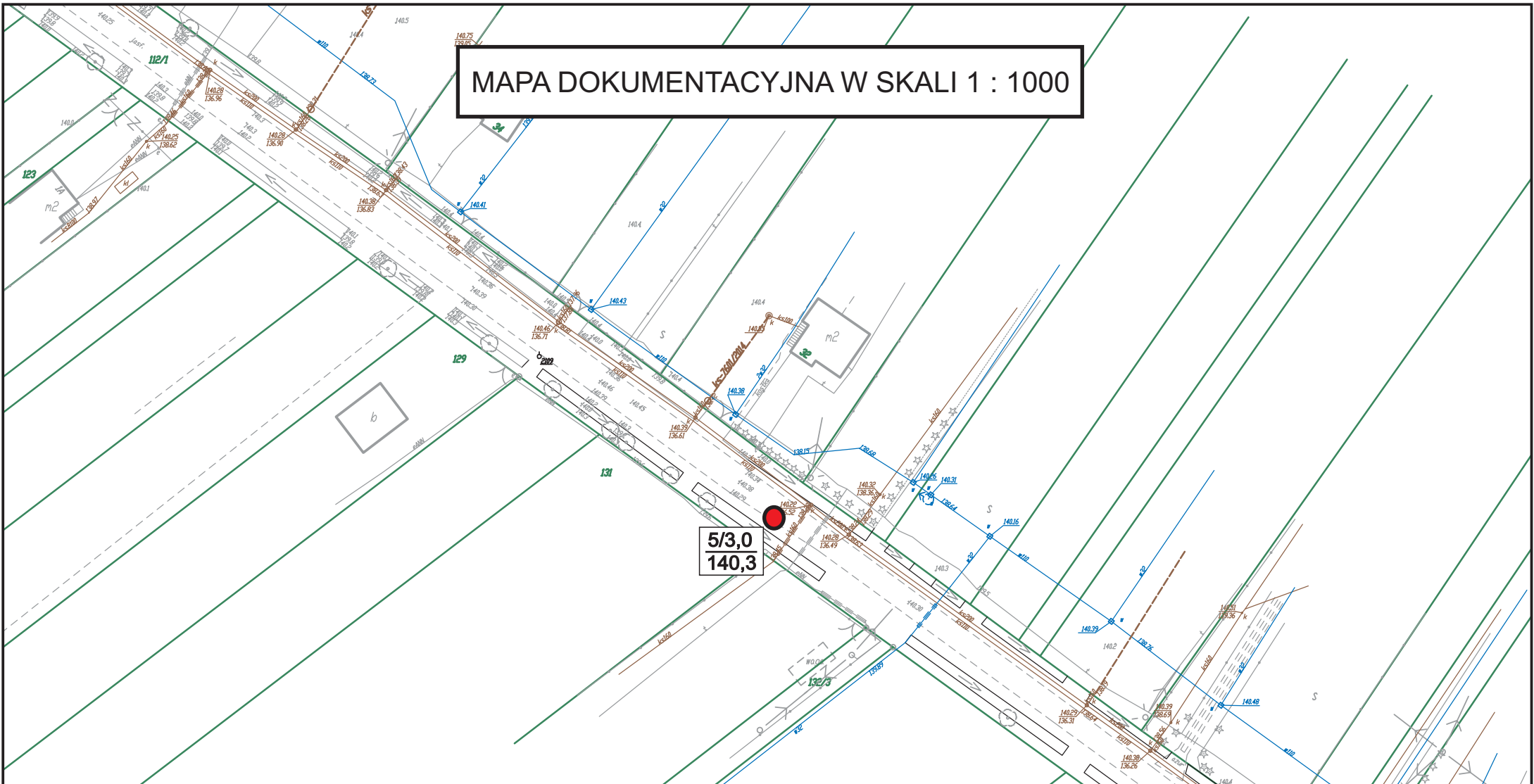
4/3,0  
140,4

## Objaśnienia:

 **4/3,0** numer otworu/głębokość (m ppt)  
**140,4** rzędna niwelacyjna (m npm)


	<b>Zleceniodawca:</b> Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych Okrzyce 7 63-630 Rychtal		Załącznik nr 2.4
	<b>Opracował:</b> mgr Milena Połaniecka	Opinia geotechniczna do projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1765E ul. Widawska - granica powiatu w Sieradzu	
<b>Data:</b> Grudzień 2016	<b>Mapa Dokumentacyjna</b>		Skala: 1:1000

# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



5/3,0  
140,3

### Objaśnienia:

 **5/3,0** numer otworu/głębokość (m ppt)  
**140,3** rzędna niwelacyjna (m npm)



### Zleceniodawca:

Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno  
Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych  
Okrzyce 7  
63-630 Rychtal

Załącznik nr 2.5

Opracował:

mgr  
Milena Połaniecka

Opinia geotechniczna  
do projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1765E  
ul. Widawska - granica powiatu w Sieradzu

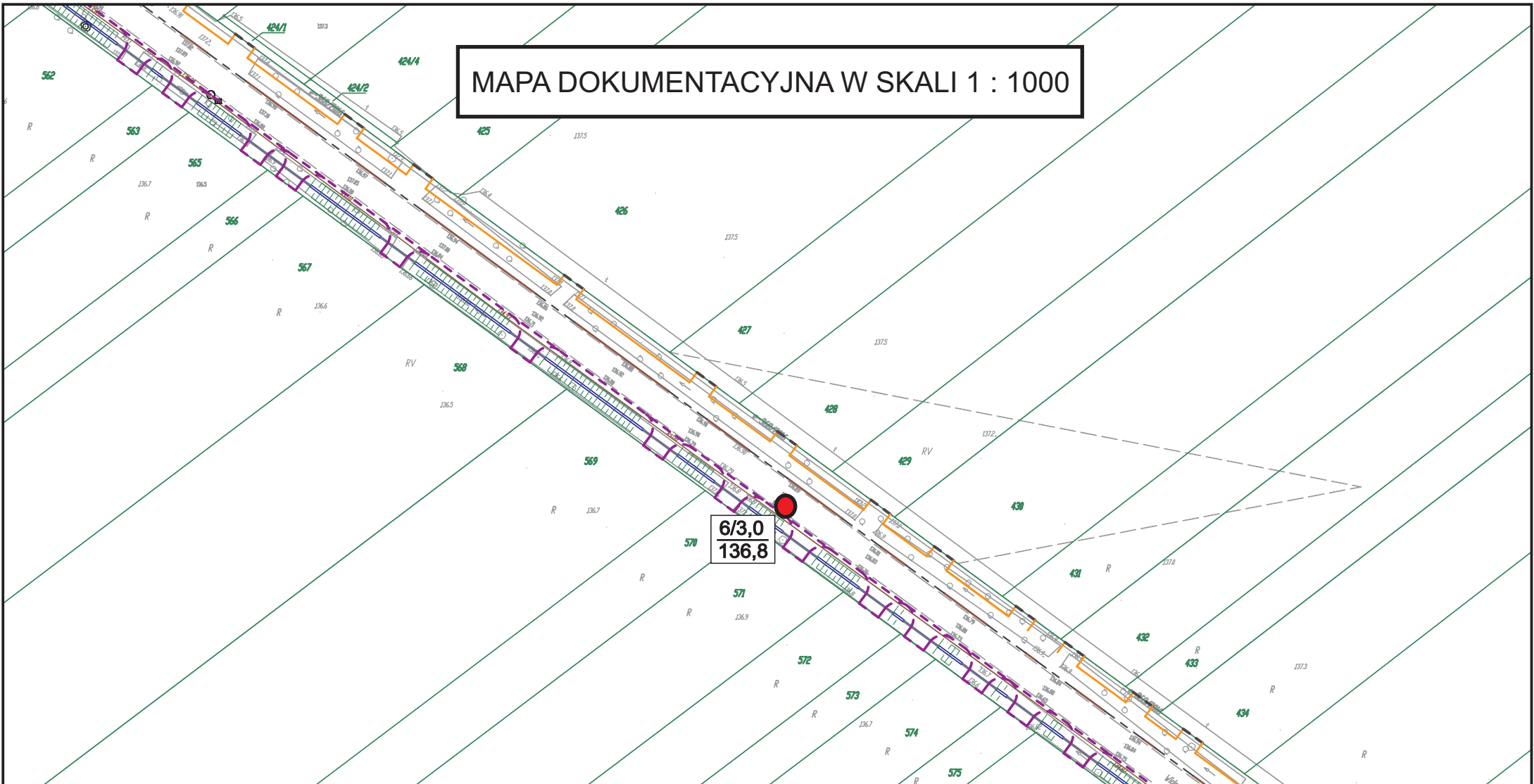
Data:

Grudzień 2016

Mapa Dokumentacyjna


Skala:  
1:1000

# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



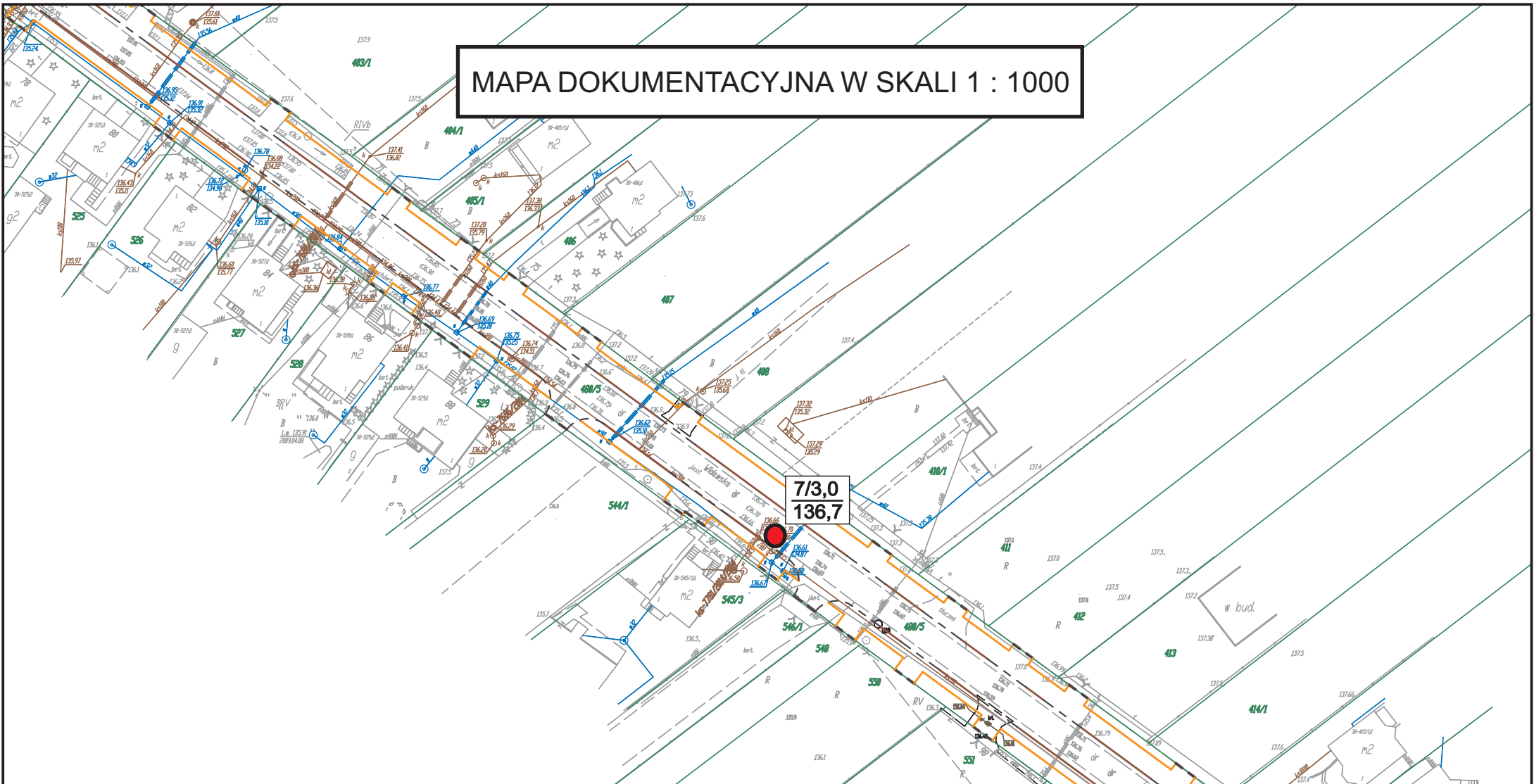
6/3,0  
136,8

## Objaśnienia:

 **6/3,0** numer otworu/głębokość (m ppt)  
**136,8** rzędna niwelacyjna (m npm)


		<b>Zleceniodawca:</b> Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych Okrzyce 7 63-630 Rychtal		Załącznik nr 2.6
		<b>Opinia geotechniczna</b> do projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1765E ul. Widańska - granica powiatu w Sieradzu		
<b>Opracował:</b>	mgr Milena Połaniecka	<b>Mapa Dokumentacyjna</b>		Skala: 1:1000
<b>Data:</b>	Grudzień 2016			


# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



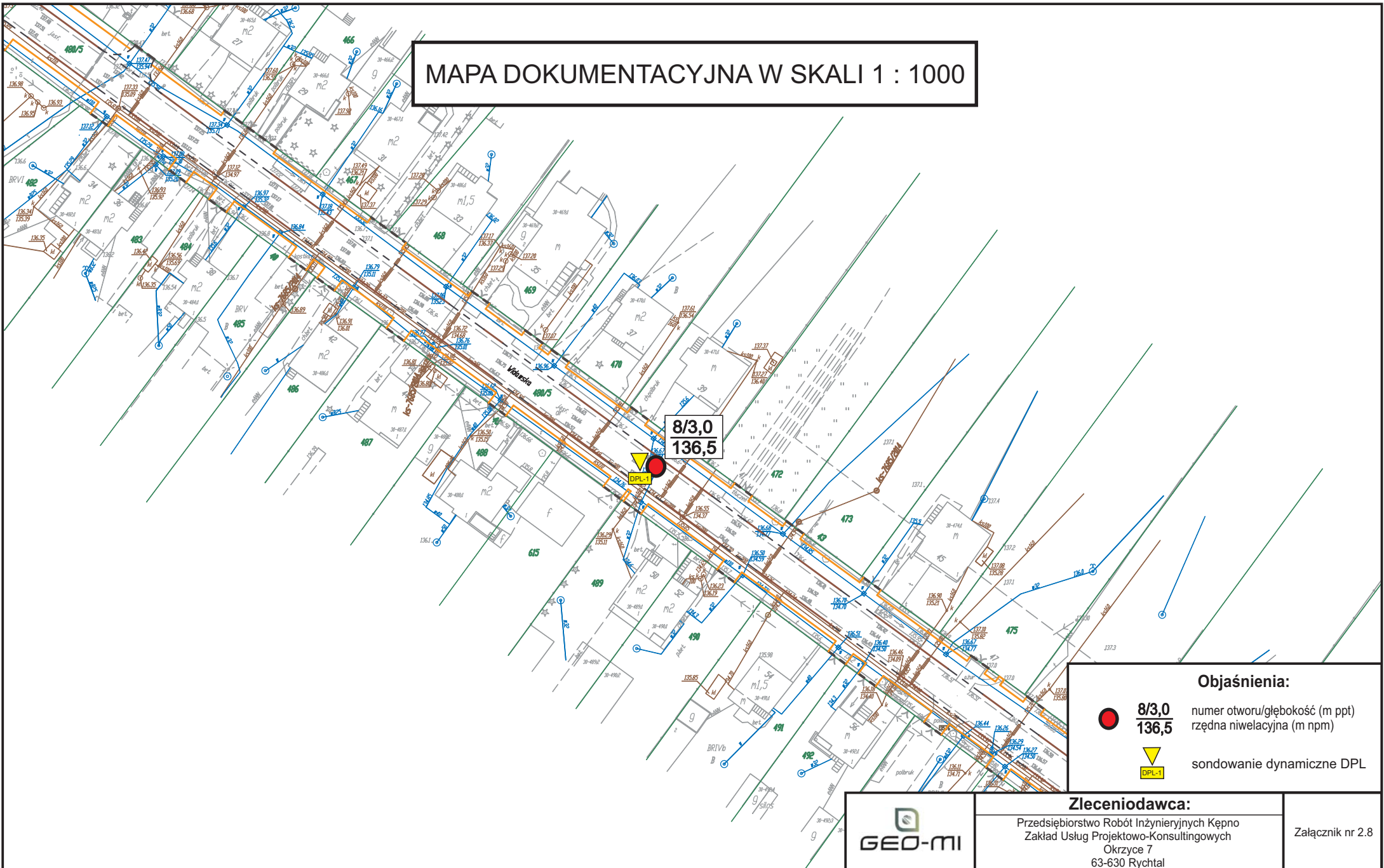
7/3,0  
136,7

**Objaśnienia:**

 **7/3,0** numer otworu/głębokość (m ppt)  
**136,7** rzędna niwelacyjna (m npm)

	<b>Zleceniodawca:</b> Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych Okrzyce 7 63-630 Rychtal		Załącznik nr 2.7
	<b>Opracował:</b> mgr Milena Połaniecka	<b>Opinia geotechniczna</b> do projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1765E ul. Widawska - granica powiatu w Sieradzu	
<b>Data:</b> Grudzień 2016	<b>Mapa Dokumentacyjna</b>		Skala: 1:1000

# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000

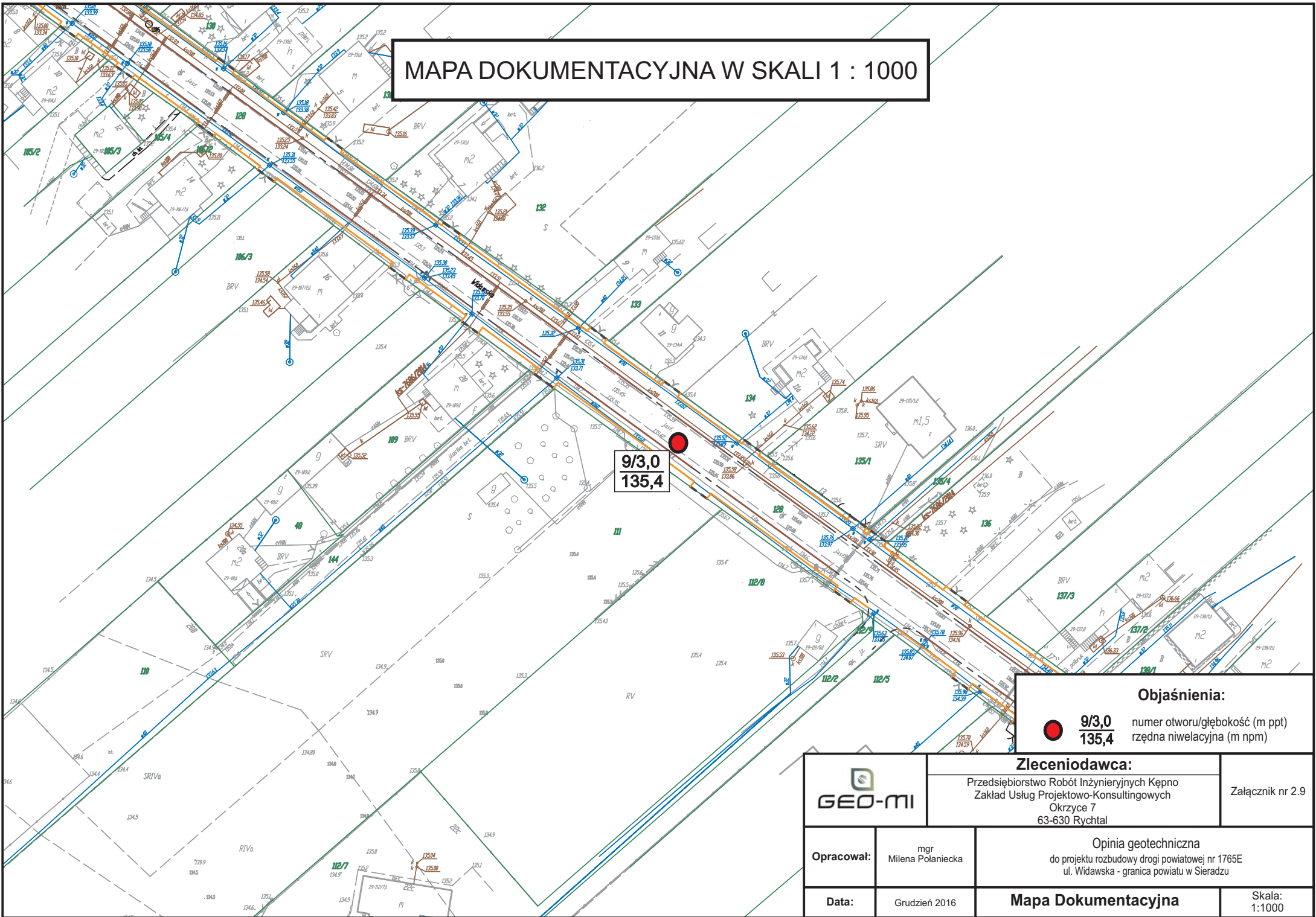


**Objaśnienia:**


	<b>8/3,0</b> <b>136,5</b>	numer otworu/głębokość (m ppt) rzędna niwelacyjna (m npm)
	<b>DPL-1</b>	sondowanie dynamiczne DPL


	<b>Zleceniodawca:</b>		Załącznik nr 2.8
	Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych Okrzyce 7 63-630 Rychtal		
<b>Opracował:</b>	mgr Milena Połaniecka	Opinia geotechniczna do projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1765E ul. Widawska - granica powiatu w Sieradzu	
<b>Data:</b>	Grudzień 2016	<b>Mapa Dokumentacyjna</b>	Skala: 1:1000

# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000

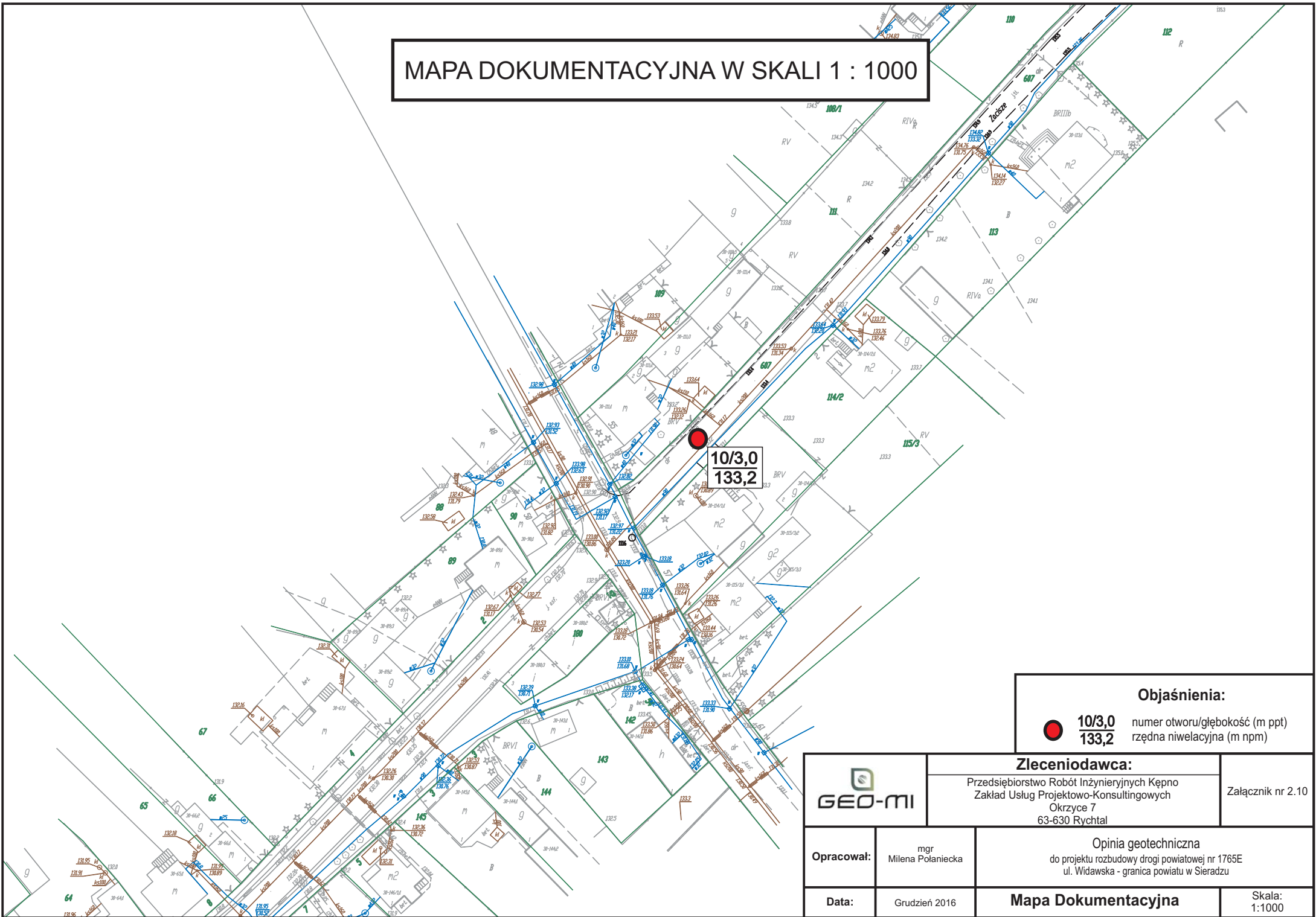


9/3,0  
135,4

**Objaśnienia:**  
 **9/3,0** numer otworu/głębokość (m ppt)  
**135,4** rzędna niwelacyjna (m npm)


	<b>Zleceniodawca:</b> Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych Okrzyce 7 63-630 Rychtal		Załącznik nr 2.9
	<b>Opracował:</b> mgr Milena Połaniecka	<b>Opinia geotechniczna</b> do projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1765E ul. Władawska - granica powiatu w Sieradzu	
<b>Data:</b> Grudzień 2016	<b>Mapa Dokumentacyjna</b>		Skala: 1:1000


# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



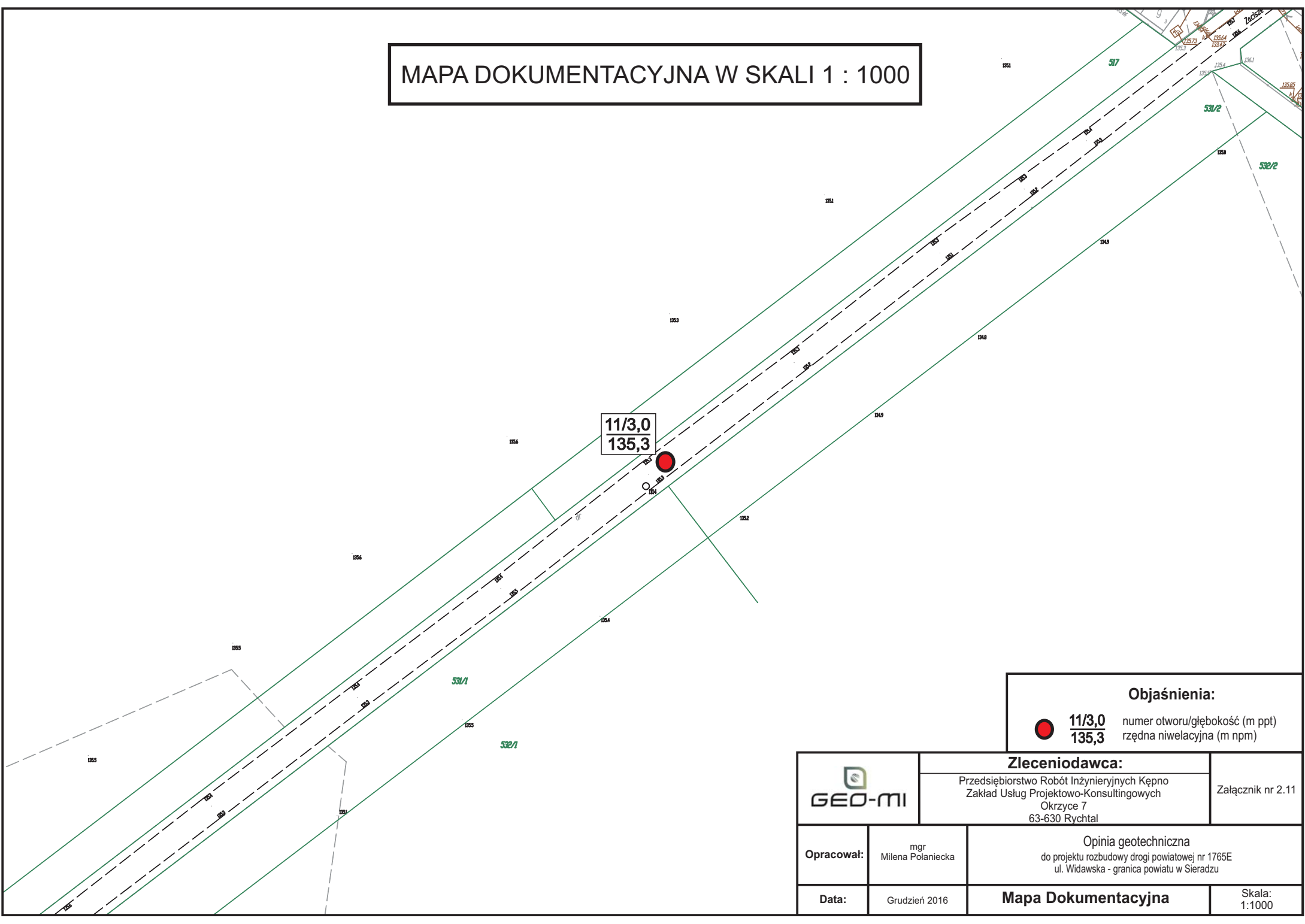
10/3,0  
133,2

**Objaśnienia:**

 **10/3,0** numer otworu/głębokość (m ppt)  
**133,2** rzędna niwelacyjna (m npm)

	<b>Zleceniodawca:</b> Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych Okrzyce 7 63-630 Rychtal		Załącznik nr 2.10
	<b>Opracował:</b> mgr Milena Połaniecka	<b>Opinia geotechniczna</b> do projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1765E ul. Widawska - granica powiatu w Sieradzu	
<b>Data:</b> Grudzień 2016	<b>Mapa Dokumentacyjna</b>		Skala: 1:1000

# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000




11/3,0  
135,3



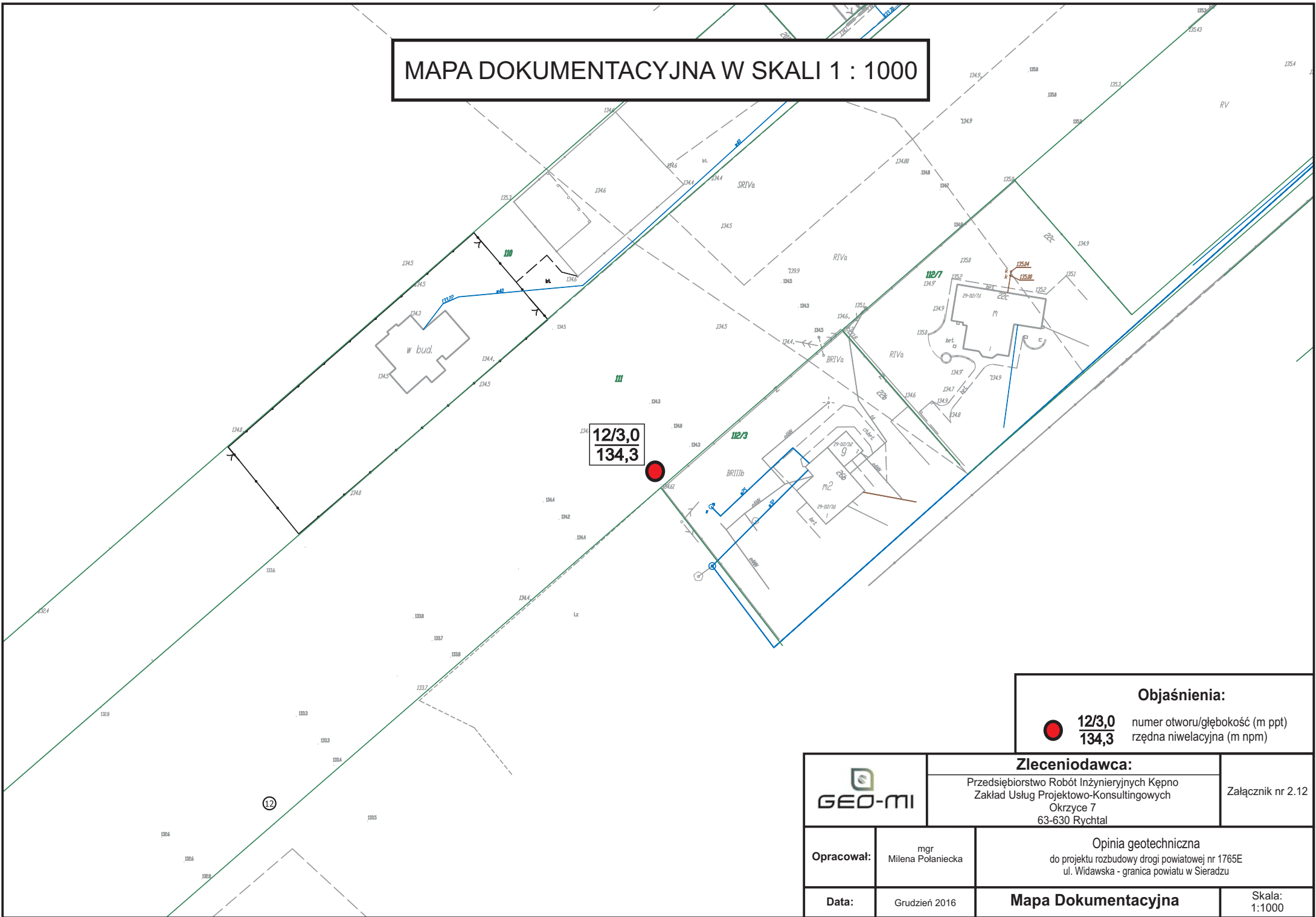
11/3,0  
135,3

**Objaśnienia:**  
numer otworu/głębokość (m ppt)  
rzędna niwelacyjna (m npm)

	<b>Zleceniodawca:</b> Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych Okrzyce 7 63-630 Rychtal		Załącznik nr 2.11
	<b>Opracował:</b> mgr Milena Połaniecka	<b>Opinia geotechniczna</b> do projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1765E ul. Widawska - granica powiatu w Sieradzu	
<b>Data:</b> Grudzień 2016	<b>Mapa Dokumentacyjna</b>		Skala: 1:1000



# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



12/3,0  
134,3

## Objaśnienia:



12/3,0  
134,3






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

	<b>Zleceniodawca:</b> Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych Kępno Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych Okrzyce 7 63-630 Rychtal		Załącznik nr 2.12
	<b>Opracował:</b> mgr Milena Połaniecka	Opinia geotechniczna do projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1765E ul. Widańska - granica powiatu w Sieradzu	
<b>Data:</b> Grudzień 2016	<b>Mapa Dokumentacyjna</b>		Skala: 1:1000





Rejon: DP nr 1765E  
 Miejscowość : Sieradz  
 Powiat: sieradzki  
 Województwo: łódzkie

 Obiekt: droga  
 Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Inżynieryjne K pno  
 Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych  
 Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

 System wiercenia: mechaniczno-obrotowy  
 Rz dna: 139.20 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m  
 Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2016-12-05

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	Ū
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Holocen			0.09	Nawierzchnia asfaltowa	nB						
				0.24	nasyp budowlany (KŁ, Ps)							
	Czwartorz d Pleistocen			1.10	zwierzelina pylasta, biała	Ps	IB	w	szg	0.50		
				1.30	zwierzelina pylasta, biała		IIIB				0.20	G1
				3.00			KW $\pi$	IIIA	mw	tpl		0.10





### Profil nr 2 Rz dna: 139.60 m n.p.m. Data: 2016-12-05

	Holocen			0.09	Nawierzchnia asfaltowa	nB						G1
				0.23	nasyp budowlany (KŁ, Ps) piasek redni próchniczny, ciemnobr zowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	PsH//Pg	IA	mw	szg	0.46		G2
	Czwartorz d Pleistocen			1.60	zwierzelina gliniasta, br zowa	KWg	IIIC	mw/w	tpl/pl		0.25	G1/G2
				2.10	zwierzelina pylasta, biała z domieszk rumoszu	KW $\pi$ +KR	IIIA	mw	tpl		0.10	G1
				3.50								



Rejon: DP nr 1765E  
Miejscowość : Sieradz  
Powiat: sieradzki  
Województwo: łódzkie

Objekt: droga  
Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Robót Inżynierskich K pno  
Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy  
Rz dna: 140.30 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m  
Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2016-12-05

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Gi
	Holocen			0.07	Nawierzchnia asfaltowa	nB						
				0.21	nasyp budowlany (Ps, KŁ) piasek redni, br zowo- óty	Ps	IB	w	szg	0.50		
				0.60	zwietrzelnina pylasta, br zowo- óta		IIIB				0.20	
	Czwartorz d Pleistocen			1.10	zwietrzelnina pylasta, biała	KW $\pi$	IIIA	mw	tpl		0.10	G1
				3.00								

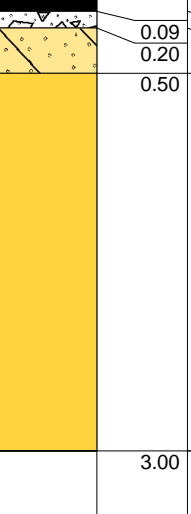
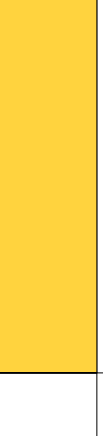
**Profil nr 4 Rz dna: 140.40 m n.p.m. Data: 2016-12-05**

	Holocen			0.08	Nawierzchnia asfaltowa	-						
				0.23	Podbudowa z kruszywa łamanego piasek redni, br zowy							
				0.50	piasek redni, óty	Ps	IB	w	szg	0.50		G1
	Czwartorz d Pleistocen			1.60	zwietrzelnina pylasta, br zowa	KW $\pi$	IIIC	mw/w	tpl/pl		0.25	G1/G2
				2.20	zwietrzelnina pylasta, biała z domieszk rumoszu	KW $\pi$ +KR	IIIA	mw	tpl		0.10	G1
				3.00								

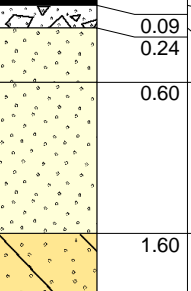

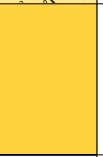
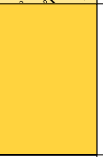
Rejon: DP nr 1765E  
Miejscowo : Sieradz  
Powiat: sieradzki  
Województwo: łódzkie

Obiekt: droga  
Zleceniodawca: Przedsi biorstwo Robót In ynieryjnych K pno  
Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy  
Rz dna: 140.30 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m  
Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2016-12-05

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
	Holocen			0.09 0.20 0.50	Nawierzchnia asfaltowa Podbudowa z kruszywa łamanego piasek gliniasty, br zowy zwietrzelnina pylasta, biała z domieszk rumoszu	- Pg	IIA					
	Czwartorz d Pleistocen					KW $\pi$ +KR	IIIA	mw	tpl		0.10	G1
		3.0		3.00								

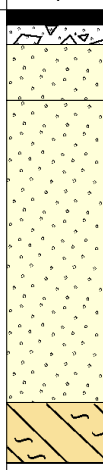
**Profil nr 6 Rz dna: 136.80 m n.p.m. Data: 2016-12-05**

	Holocen			0.09 0.24 0.60	Nawierzchnia asfaltowa Podbudowa z kruszywa łamanego z domieszk chudego betonu piasek redni, br zowy piasek redni, óty	-						
	Czwartorz d Pleistocen					Ps	IB	w	szg	0.50		G1
						Pg+KR	IIB	mw/w	tpl/pl		0.25	G3/G4
						KW $\pi$ +KR	IIIA	mw	tpl		0.10	G1
		3.0		3.00								

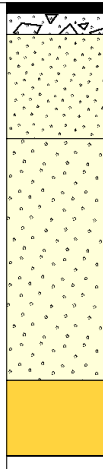
Rejon: DP nr 1765E  
Miejscowo : Sieradz  
Powiat: sieradzki  
Województwo: łódzkie

Obiekt: droga  
Zleceniodawca: Przedsi biorstwo Robót In ynieryjnych K pno  
Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy  
Rz dna: 136.70 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m  
Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2016-12-05

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
	Holocen			0.10 0.23	Nawierzchnia asfaltowa Podbudowa z kruszywa łamanego piasek redni, br zowy	-						
	Czwartorz d Plejstocen	1.0		0.60	piasek redni, óty	Ps	IB	w	szg	0.50		G1
		3.0		2.60	glina pylasta, br zowa	G $\pi$	IIA	mw	tpl		0.20	G3
				3.00								


**Profil nr 8 Rz dna: 136.50 m n.p.m. Data: 2016-12-05**

	Holocen			0.07 0.21	Nawierzchnia asfaltowa Podbudowa z kruszywa łamanego piasek próchniczny, ciemnobr zowy	-						
	Czwartorz d Plejstocen	1.0		0.90	piasek redni, óty	PH	IA			0.46		G2
		2.0				Ps	IB	w	szg	0.52		G1
		3.0		2.50	zwietrzelnina pylasta, biała z domieszk rumoszu	KW $\pi$ +KR	IIIA	mw	tpl		0.15	
				3.00								


Rejon: DP nr 1765E  
Miejscowo : Sieradz  
Powiat: sieradzki  
Województwo: łódzkie

Obiekt: droga  
Zleceniodawca: Przedsi biorstwo Robót In ynieryjnych K pno  
Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy  
Rz dna: 135.40 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m  
Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2016-12-05

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
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	Ū
	Holocen			0.07 0.21	Nawierzchnia asfaltowa Podbudowa z kruszywa łamanego piasek redni, br zowy	-						
	Czwartorz d Pleistocen	1.0		0.60	piasek redni, óty	Ps	IB	w	szg	0.50		G1
		2.0		1.60	zwietrzelnina pylasta, biała z domieszk rumoszu		IIID		pl		0.30	G2
		3.0		2.20	zwietrzelnina pylasta, biała z domieszk rumoszu	KW $\pi$ +KR	IIIA	mw	tpl		0.10	G1
		3.00		3.00								

**Profil nr 10 Rz dna: 133.20 m n.p.m. Data: 2016-12-05**




	Holocen				nasyp niekontrolowany (KŁ, gruz, KO, Ps)	nN						
	Czwartorz d Pleistocen	1.0		0.50 0.70	piasek redni, br zowy z domieszk otoczków piasek redni, óty z domieszk otoczków			w				
		2.0				Ps+KO	IB	w/nw	szg	0.50		G1
		3.0		3.00								

  
2.5



Rejon: DP nr 1765E  
Miejscowo : Sieradz  
Powiat: sieradzki  
Województwo: łódzkie

Obiekt: droga  
Zleceńodawca: Przedsi biorstwo Robót In ynieryjnych K pno  
Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy  
Rz dna: 135.30 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m  
Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2016-12-05

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
	Holocen			0.20	nasyp niekontrolowany (Ps, gruz, KO)	nN						
					piasek gliniasty, szaro-br zowy	Pg	IIA				0.20	G3
	Czwartorz d Pleistocen			0.60	zwietrzelnina pylasta, biala z domieszk rumoszu	KW $\pi$ +KR	IIIA	mw	tpl		0.15	G1
				3.00								

**Profil nr 12 Rz dna: 134.30 m n.p.m. Data: 2016-12-05**

	Holocen				piasek próchniczny, ciemnobr zowy	PH	IA	w	szg	0.46		G2
	Czwartorz d Pleistocen			0.50	zwietrzelnina pylasta, biala z domieszk rumoszu	KW $\pi$ +KR	IIIA	mw	tpl		0.10	G1
				3.00								

Rejon: DP nr 1765E  
Miejscowość: Sieradz  
Gmina: Sieradz  
Województwo: łódzkie

Obiekt: droga  
Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Robót Inżynierskich K...  
Zakład Usług Projektowo-Konsultingowych  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy  
Rzeczna: 136.50 m n.p.m.  
Skala 1 : 100  
Data wiercenia: 2016-12-05

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zagęszczenia							Interpretacja			
					Lu	ny	rednio zag.	Zagęszczone				N <sub>10</sub>	N <sub>kor</sub>	I <sub>D</sub> /(I <sub>L</sub> )	I <sub>S</sub>
								Ilość uderzeń na 10 cm wbitcia sondy							
[m.p.p.t]	[m]	3	4	5	5	10	15	20	25	30	35	7	8	9	10
	Czwartorzęd Holocen			PH								8	8	0.46	
		Plejstocen			Ps								11	11	0.52
				KWg											



Załącznik nr 5

Łódź, 07.12.2016

**Wyniki badań laboratoryjnych w celu oznaczenia zawartości części organicznych**

Lp.	Oznaczenie próby	Zawartość części organicznych $I_{om}$ [%]	Opis makroskopowy
1	Otw. 2 P1 - 1,2	1,84	Ps // Pg, Piasek średni przewarstwiony piaskiem gliniastym ciemnobrązowy, mało wilgotny.

Analizy wykonano zgodnie z normą PN-88/B-04481.

Badania wykonał i zestawiał:

  
mgr inż. Szymon Bednarz