



# Opinia geotechniczna dla zadania pn. „Modernizacja drogi powiatowej nr 2500E Walew - Mazew”

**Lokalizacja:**

DP 2500E – Walew-Mazew,  
gm. Daszyna, pow. łęczycki,  
woj. łódzkie

**Zlecniodawca:**

Usługi Projektowe  
Budownictwo, Drogownictwo, Instalacje  
Paweł Jodaniewski  
ul. Dworcowa 5D/7  
99-100 Łęczyca

**Opracował:**

mgr Tomasz Piwowarski  
VII-1521

mgr Bogusława Kozanecka  
VIII-0197

**Marzec 2016 r.**



## **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
<b>4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO</b>	<b>5</b>
4.1. Budowa geologiczna.....	5
4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni.....	6
4.3. Warunki hydrogeologiczne.....	7
4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw .....	7
<b>5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....</b>	<b>9</b>
<b>6. WNIOSKI.....</b>	<b>11</b>
<b>7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI .....</b>	<b>12</b>
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

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

### **ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:**

<b>Załącznik nr 1</b>	Mapa topograficzna w skali 1:20 000
<b>Załącznik nr 2.1-2.4</b>	Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
<b>Załącznik nr 3.1-3.2</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 firmy: **Usługi Projektowe Budownictwo, Drogownictwo, Instalacje Paweł Jodaniewski**, z siedzibą przy **ul. Dworcowej 5D/7, 99-100 Łęczyca**.

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 określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej dla zadania pn. „Modernizacja drogi powiatowej nr 2500E Walew – Mazew”.

### 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 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,
- głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych,
- grup nośności podłoża nawierzchni.

## 2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest wzdłuż projektowanej do modernizacji drogi powiatowej nr 2500E na odcinku pomiędzy miejscowościami Walew (rejon skrzyżowania z drogą krajową nr 91) i Mazew (gm. Daszyna, pow. łęczycki, woj. łódzkie). Projektowana droga sąsiaduje głównie z polami uprawnymi oraz nieliczną zabudową mieszkaniową jednorodziną. Badaną drogę w części zachodniej przecina niewielki bezimienny ciek – dopływ rzeki Miłonka. Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na Mapie topograficznej (Zał. nr 1), oraz na Mapie dokumentacyjnej stanowiącej załącznik nr 2.1 – 2.4.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest na pograniczu **Wysoczyzny Kłódawskiej** (318.15) i **Równiny Kutnowskiej** (318.71).

Wysoczyzna Kłódawska jest mezoregionem geograficznym, wchodzącym w skład Niziny Południowowielkopolskiej. Stanowi równinę denudacyjną, której południową granicę tworzą ciągi wzgórz morenowych, sięgających 164,0 m n.p.m., powstałych podczas recesji zlodowacenia warciańskiego. Granica północna regionu pokrywa się z zasięgiem zlodowacenia wiślańskiego. W podłożu wysoczyzny przebiega tektoniczny wał kujawski, z wysadami permskiej soli kamiennej i potasowej.

Równina kutnowska stanowi północno – zachodnią część Niziny Środkowomazowieckiej. Powierzchnia regionu jest mało urozmaicona, o wysokościach wahających się na ogół między 90,0 a 110,0 m n.p.m. Z terenu tego spływają do Bzury niewielkie rzeki: Ochnia, Słudwia, Przysowa, Nida.



Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest dość zróżnicowana, z wyraźną kulminacją w części centralnej (rejon m. Jarochówek). Deniwelacje w obrębie zbadanego obszaru sięgają 10,0 m. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wahają się między 136,1 a 142,7 m n.p.m.

### **3. PRZEBIEG BADAŃ**

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

W terenie wytyczono 4 otwory badawcze metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy lokalizacyjnej (Załącznik nr 2.1-2.4). Rzędne wysokościowe zostały określone metodą interpolacji, na podstawie w/w mapy.

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

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 18.03.2016r. Odwiercono 4 otwory badawcze, do głębokości 2,5 m każdy. Łączny metraż wierceń wynosi 10,0 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.

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

#### **4.1. Budowa geologiczna**

Podłoże czwartorzędowe w rejonie badanego obszaru stanowią gliny zwałowe oraz piaski wodnolodowcowe i piaski moren czołowych stadiału Warty zlodowacenia środkowopolskiego, a miejscami w części zachodniej piaski eoliczne. Lokalnie w obniżeniach dolinnych występują osady rzeczne. Wierceniami do głębokości 2,5 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują je grunty:

- **holoceńskie** – grunty antropogeniczne (**Qhn**), grunty organiczne (**Qhh**),
- **plejstocieńskie** – osady wodnolodowcowe (**Qpfg**), oraz gliny zwałowe (**Qpg**).



W skład holocenu wchodzi:

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

**Warstwa bitumiczna** – nawiercono ją w otworach nr 1, 2 i 4, w przypowierzchniowej warstwie terenu, a jej stwierdzona miąższość wynosi 0,04 – 0,07 m.

**Bruk** – nawiercono go w otworach nr 1, 2 i 4, pod asfaltową nawierzchnią. Stwierdzona grubość warstwy bruku wynosi 0,10 – 0,13 m. Ze względu na ograniczenia techniczne sprzętu wiertniczego, w przypadku otworu nr 2 nie udało się jednoznacznie ustalić, czy nawiercona warstwa stanowi bruk, czy też kruszywo łamane znacznych rozmiarów.

**Nasypy niekontrolowane** – nawiercono je w otworze nr 3 od powierzchni terenu, a ich stwierdzona miąższość wynosi 0,3 m. W skład gruntów nasypowych wchodzi humus, piasek gliniasty, piasek średni i glina piaszczysta.

**Grunty organiczne (Qhh)** – na badanym obszarze reprezentowane są przez grunty próchniczne, wykształcone jako piaski próchniczne i gliny próchniczne. Nawiercono je we wszystkich otworach, na głębokości 0,14 – 0,30 m p.p.t., a ich stwierdzona miąższość wynosi około 0,15 – 1,00 m.

W skład plejstocenu wchodzi:

**Osady wodnolodowcowe (Qpfg)** – nawiercono je w otworze nr 4, na głębokości 0,7 m p.p.t., a ich miąższość nie jest znana, gdyż ich spągu nie osiągnięto. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piaski średnie.

**Gliny zwalowe (Qpg)** – ich strop nawiercono w otworach nr 1, 2 i 3, na gł. 0,3 – 1,2 m p.p.t., a ich spągu nie przewiercono. Litologicznie wykształcone są jako gliny piaszczyste.

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

Istniejąca droga posiada nawierzchnię utwardzoną, wykonaną z warstwy bitumicznej. Stan nawierzchni generalnie określono zły (odnotowano liczne spękania, ugięcia i ubytki



nawierzchni, oraz ślady przeprowadzonych prac naprawczych). Zbadana miąższość warstwy bitumicznej wynosi 0,04 – 0,07 m i może ulegać nieznacznym zmianom. Pod asfaltową nawierzchnią odnotowano obecność warstwy bruku, o miąższości 0,10 – 0,13 m. W otworze nr 2 nie udało się jednoznacznie ustalić, czy nawiercona warstwa stanowi bruk, czy też kruszywo łamane znacznych rozmiarów.

W podłożu gruntowym projektowanej drogi w stropowych partiach podłoża gruntowego, do głębokości 0,3 – 1,2 m p.p.t. występują osady próchniczne, a w głębszych partiach podłoża gliny zwałowe i piaszczyste osady wodnolodowcowe (otwór nr 4).

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

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,5 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód gruntowych.

Wody o zwierciadle swobodnym nawiercono w otworze nr 4, na głębokości 1,3 m p.p.t. Swobodne zwierciadło wód gruntowych w rejonie tego otworu ukształtowane jest na rzędnej 134,8 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, w rejonie otworów nr 1, 2 i 3 mogą pojawiać się sączenia o różnej intensywności.

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

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,5 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne** [1]. Jedynie punktowo, w otworze nr 2 odnotowano występowanie glin próchnicznych, do głębokości 1,2 m p.p.t. Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić trzy serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [7] 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 **III** należą do grupy **B** (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 organiczne (Qhh)**

Na zespół tych osadów składają się grunty rodzime organiczne (próchniczne). Reprezentowane są przez **piaski próchniczne** na pograniczu humusu lub piasku drobnego, miejscami przewarstwione piaskiem drobnym, oraz **gliny próchniczne** posiadające przewarstwienia gliny piaszczystej. Są to grunty ściśliwe, klasyfikowane jako nienośne i z tego względu 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.

#### **- II seria – osady wodnolodowcowe (Opfg)**

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez **piaski średnie** z domieszką żwiru. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi  $\beta = 0,90$ . Grunty tej serii ujęto w **jedną warstwę geotechniczną II**. Są to utwory wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,50$ . 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. Grunty tej serii należą do niewysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** – w każdych warunkach wodnych.

#### **- III seria – gliny zwałowe (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. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi  $\beta = 0,75$ .



Pod względem własności filtracyjnych charakteryzują się bardzo słabą przepuszczalnością. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla glin piaszczystych wynoszą  $k = 10^{-6} - 10^{-5}$  cm/s. Grunty tej serii należą do bardzo wysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3**. Ujęto je w dwie warstwy geotechniczne:

- **IIIA** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste** z domieszką żwiru, przewarstwione piaskiem drobnym. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,15$ .

- **IIIB** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste** i gliny piaszczyste ze żwirem – mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ .

*Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu gruntów antropogenicznych.*

## 5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Określenia generalnych warunków budowlanych 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 p.p.t. (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.

**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		
		$I_D$	$I_L$	poniżej 3 m	od 3 do 2 m	mniej niż 2 m
I	PH, GH	-	-	ZŁE		
II	Ps	0,50	-	DOBRE		
IIIA	Gp	-	0,15	DOBRE		DOSTATECZNE
IIIB	Gp	-	0,20	DOBRE		DOSTATECZNE



Na głębokości 0,5 – 1,0 m p.p.t. występują osady spoiste w stanie twardoplastycznym oraz osady piaszczyste, a w otworach nr 2 i 4 także grunty próchniczne (gliny próchniczne, piaski próchniczne).

Zbadane grunty należą do trzech serii litologiczno – genetycznych. Wszystkie grunty serii **II** i **III** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowić dobre podłoże robót budowlanych.

Grunty próchniczne serii **I** oraz nasypy niekontrolowane należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych. W przypadku prowadzenia robót w ich obrębie zaleca się wymianę gruntu i zastąpienie gruntów nienośnych piaskami zagęszczanymi warstwami. Z uwagi na znaczną miąższość glin próchnicznych, w rejonie otworu nr 2 można także rozważyć częściową wymianę gruntu, oraz wzmocnienie podłoża projektowanej drogi, np. poprzez zaprojektowanie odpowiedniej podbudowy lub wzmocnienie podłoża geosyntetykiem, np. geokratą.

Podczas wykonywania prac wiertniczych, stwierdzono występowanie wód gruntowych w otworze nr 4, na głębokości 1,3 m p.p.t. Warunki wodne oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Na większości obszaru badań, zaleca się przyjęcie dobrych warunków wodnych. Jedynie w rejonie otworu nr 4 warunki wodne określono jako przeciętne.

Po intensywnych opadach lub wiosennych roztopach na stropie osadów spoistych może okresowo gromadzić się woda.

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 lub wodami roztopowymi. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych będą one narażone na bezpośrednie oddziaływanie opadów atmosferycznych. Oddziaływania wywołane pracującym sprzętem budowlanym, ruchem na placu budowy, itp. będą ułatwiać i przyspieszać absorbowanie wody opadowej



przez spoiste podłoże gruntowe, co w efekcie może prowadzić do jego uplastycznienia. Dotyczy to także glin próchnicznych.

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. warstwą gruntu niespoistego (piasku) lub chudego betonu.

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 2,5 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne**. Jedynie punktowo, w rejonie otworu nr 2 odnotowano występowanie gruntów próchnicznych do głębokości 1,2 m p.p.t.
2. Projektowaną inwestycję zaliczyć można do **I** kategorii geotechnicznej.
3. 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).
4. Grunty serii **II** i **III** charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i stanowić będą dobre podłoże budowlane.
5. Grunty próchniczne serii **I** oraz nasypy niekontrolowane należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.
6. W obrębie terenu badań, do głębokości 2,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód gruntowych, w otworze nr 4, na głębokości 1,3 m p.p.t.
7. Po intensywnych i długotrwałych opadach lub wiosennych roztopach na stropie osadów spoistych w rejonie otworów nr 1, 2 i 3 może okresowo gromadzić się woda.
8. W przypadku prowadzenia robót w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody.



9. Przy projektowaniu oraz prowadzeniu robót ziemnych, należy brać pod uwagę wytyczne przedstawione w rozdziale 5.
10. W trakcie wykonywania robót ziemnych zajdzie 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.
11. 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.
12. 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.
13. Przy końcowym odbiorze robót ziemnych należy posługiwać się wartościami pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia ( $E_1$  i  $E_2$ ) oraz wskaźnikiem odkształcenia ( $I_o$ ), 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]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 329).

[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 16 grudnia 2011 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii (Dz.U. 2011 nr 275 poz. 1629).



[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.

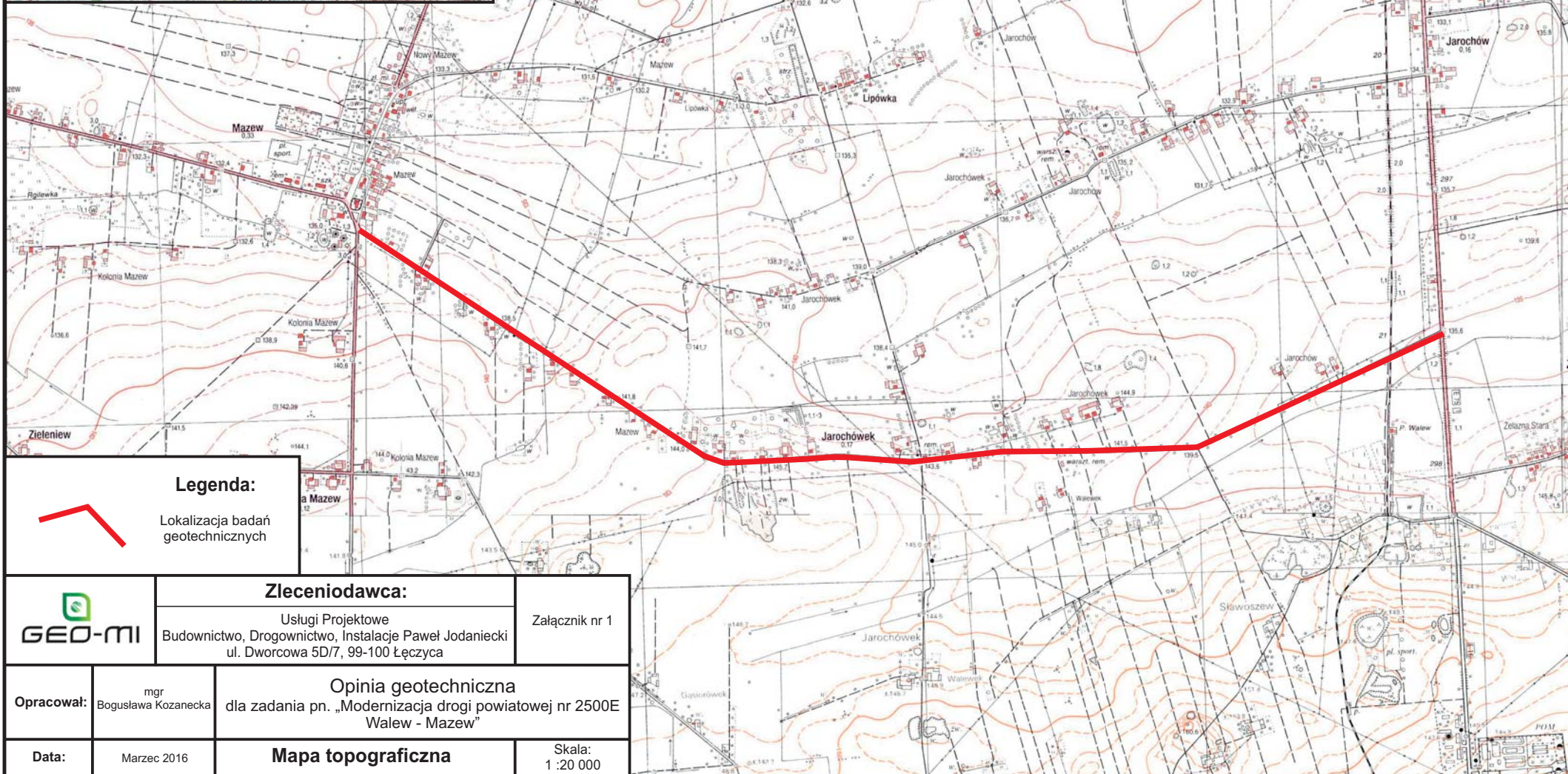


**Tabela nr 1**

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH wg PN-81/B-03020														
Seria litologiczno-stratygraficzna		Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu						Moduły				
				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
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
Qhh	I	PH, GH	-	grunty ściśliwe, klasyfikowane jako nienośne										
Qpfg	II	Ps	-	0,50	-	w-14,0 nw-22,0	w-1,85 nw-2,00	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10	G1
Qpg	IIIA	Gp	B	-	0,15	12,0	2,20	19,2	33,45	31,88	41,94	0,75	1±0,10	G3
	IIIB	Gp	B	-	0,20	12,0	2,20	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75	1±0,10	G3

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





#### Legenda:



Lokalizacja badań  
geotechnicznych



#### Zlecniodawca:

Usługi Projektowe  
Budownictwo, Drogownictwo, Instalacje Paweł Jodaniecki  
ul. Dworcowa 5D/7, 99-100 Łęczycza

Załącznik nr 1

Opracował: mgr Bogusława Kozanecka

Opinia geotechniczna  
dla zadania pn. „Modernizacja drogi powiatowej nr 2500E  
Walew - Mazew”

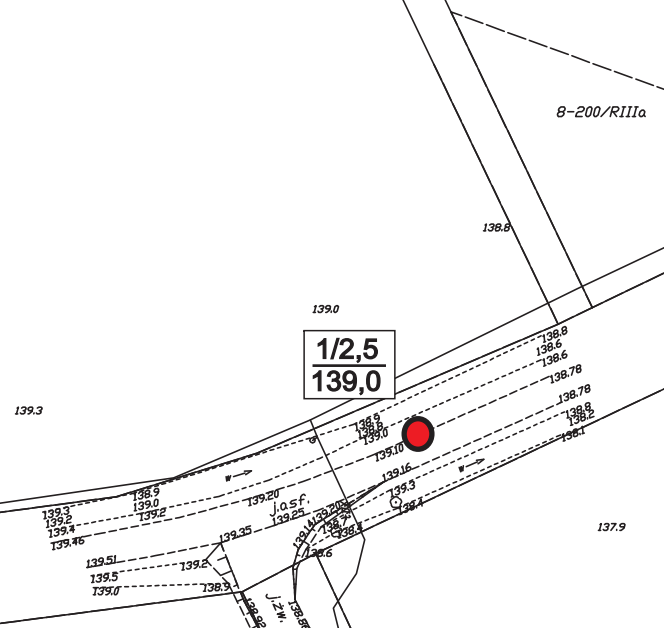
Data: Marzec 2016

Mapa topograficzna

Skala:  
1 : 20 000



MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



**Objaśnienia:**

  $\frac{1/2,5}{139,0}$

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



**Zleceniodawca:**

Usługi Projektowe  
Budownictwo, Drogownictwo, Instalacje Paweł Jodaniecki  
ul. Dworcowa 5D/7, 99-100 Łęczyca

Załącznik nr 2.1

Opracował:

mgr  
Bogusława Kozanecka

Opinia geotechniczna  
dla zadania pn. „Modernizacja drogi powiatowej nr 2500E  
Walew - Mazew”

**Data:**

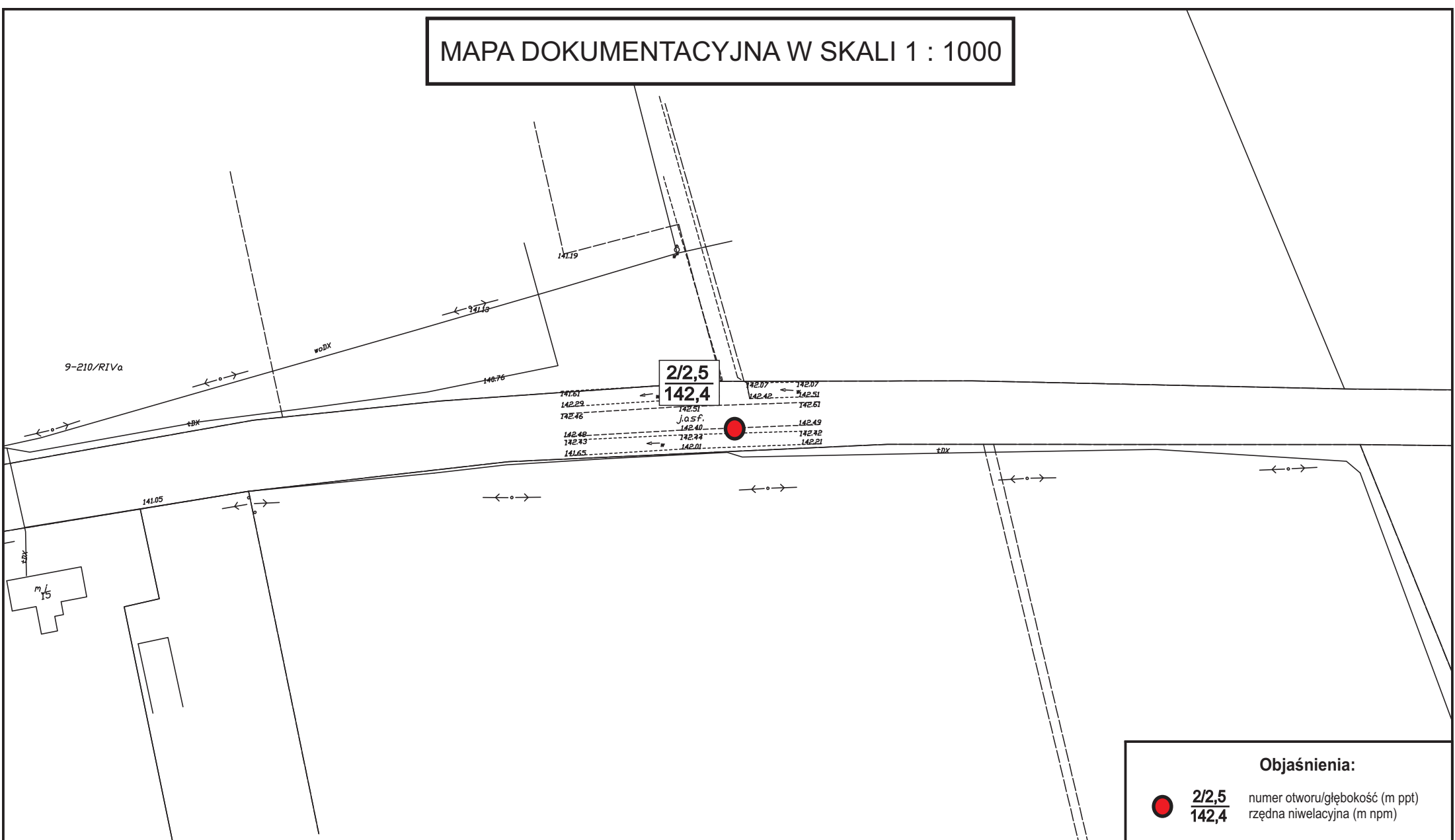
Marzec 2016

## Mapa Dokumentacyjna


Skala:  
1:1000




MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



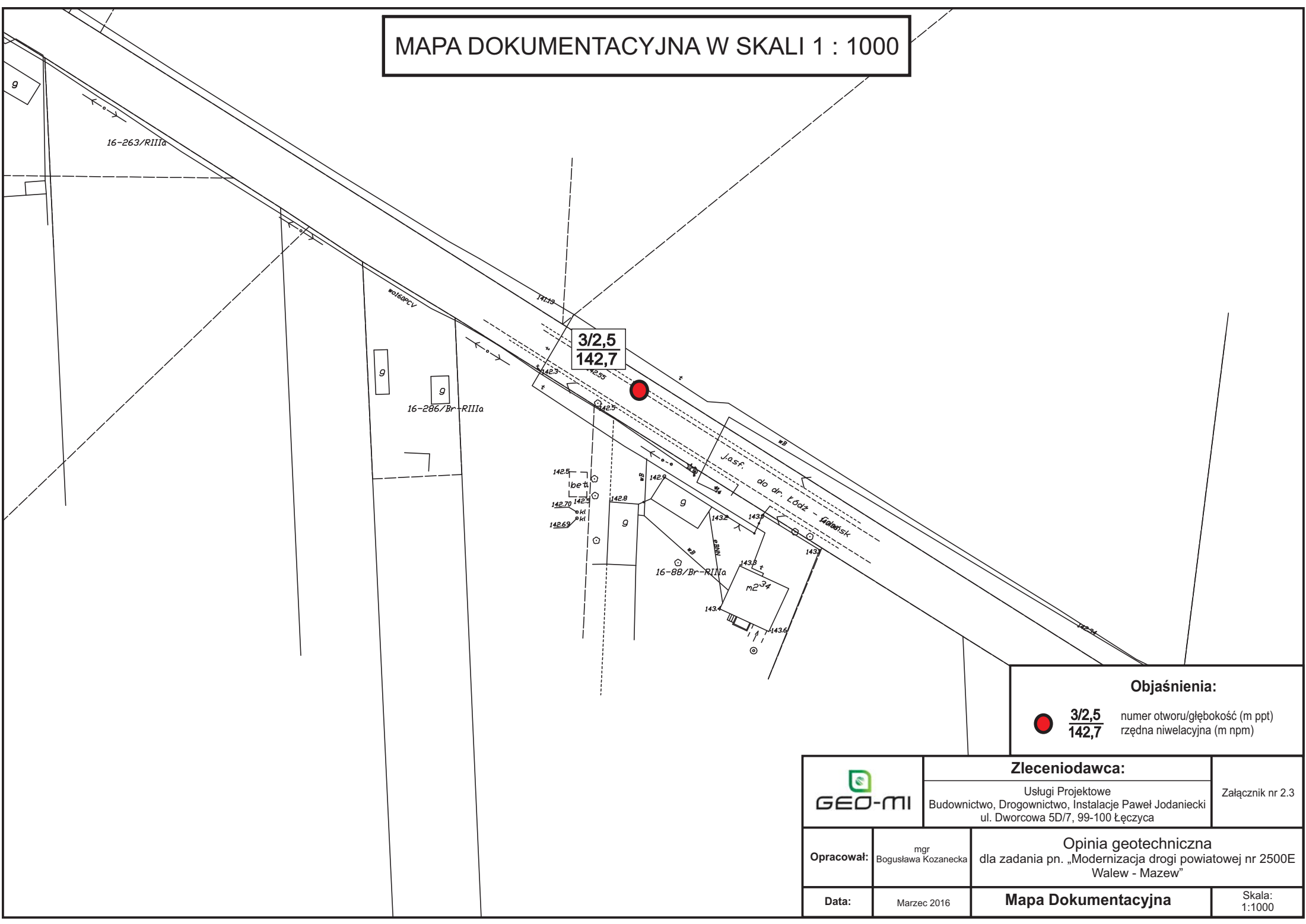
**Objaśnienia:**

 **2/2,5**  
**142,4** numer otworu/głębokość (m ppt)  
rzędna niwelacyjna (m npm)

		<b>Zleceniodawca:</b>		Załącznik nr 2.2
		Usługi Projektowe Budownictwo, Drogownictwo, Instalacje Paweł Jodaniecki ul. Dworcowa 5D/7, 99-100 Łęczycza		
<b>Opracował:</b>	mgr Bogusława Kozanecka	<b>Opinia geotechniczna</b> dla zadania pn. „Modernizacja drogi powiatowej nr 2500E Walew - Mazew”		
<b>Data:</b>	Marzec 2016	<b>Mapa Dokumentacyjna</b>		Skala: 1:1000



# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



## Objaśnienia:

**3/2,5**  
**142,7**

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



## Zlecniodawca:

Usługi Projektowe  
Budownictwo, Drogownictwo, Instalacje Paweł Jodaniecki  
ul. Dworcowa 5D/7, 99-100 Łęczyca

Załącznik nr 2.3

Opracował:

mgr  
Bogusława Kozanecka

Opinia geotechniczna  
dla zadania pn. „Modernizacja drogi powiatowej nr 2500E  
Walew - Mazew”

Data:

Marzec 2016

Mapa Dokumentacyjna

Skala:  
1:1000



[illegible]

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



Załącznik nr 2.4

Opinia geotechniczna  
dla zadania pn. „Modernizacja drogi powiatowej nr 2500E  
Walew - Mazew”

Skala:  
1:1000



Rejon: DP2500E  
Miejscowo : Walew  
Gmina: Daszyna  
Województwo: łódzkie

Obiekt: droga  
Zleceniodawca: Usługi Projektowe - Paweł Jodaniewski  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 139.00 m n.p.m. Gł boko : 2.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-03-18

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
						Nawierzchnia asfaltowa	-						
					0.04	bruk	PH/H	I					
					0.14	piasek próchniczny, szaro-czarny na							
					0.30	pograniczu humusu							
						głina piaszczysta, br zowa z domieszk							
						wiru							
							Gp+	IIIB	mw	tpl		0.20	G3
					2.50								

**Profil numer 2 Rz dna: 142.40 m n.p.m. Data: 2016-03-18**

						Nawierzchnia asfaltowa	-						
					0.06	bruk (kruszywo łamane?)	PH/Pd		mw				
					0.16	piasek próchniczny, szary na pograniczu							
					0.30	piasku drobnego							
						Głina próchniczna, czarno-szara							
						przewarstwiona glin piaszczyst	GH//Gp	I	mw/w	pl			
					1.20	głina piaszczysta, szaro-br zowa							
							Gp	IIIB	mw	tpl		0.20	G3
					2.50								



Rejon: DP2500E  
Miejscowo : Mazew  
Gmina: Daszyna  
Województwo: łódzkie

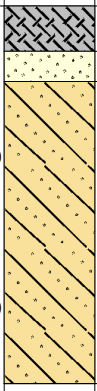
Obiekt: droga  
Zleceniodawca: Usługi Projektowe - Paweł Jodaniewski  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy


Rz dna: 142.70 m n.p.m. Gł boko : 2.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-03-18

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
						nasyp niekontrolowany, szaro-br zowy (H + Pg + Ps + Gp)	nN		mw				
					0.30	piasek próchniczny, szary	PH//Pd	I	mw/w				
					0.50	przewarstwiony piaskiem drobnym							
						głina piaszczysta, br zowa z domieszk wiru przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp+ //Pd	IIIA	mw	tpl		0.15	G3
					2.50								

**Profil numer 4 Rz dna: 136.10 m n.p.m. Data: 2016-03-18**

						Nawierzchnia asfaltowa	-						
					0.07	bruk							
					0.20	piasek próchniczny, czarny na pograniczu humusu	PH/H	I	mw				
					0.70	piasek redni, szary z domieszk wiru							
							Ps+	II	w/nw	szg	0.50		G1
					2.50								