



# Opinia geotechniczna

## do projektu przebudowy drogi powiatowej nr 3517W na odcinku Wojciechów – Rajec, przez wieś Kozłów

**Lokalizacja:**

gm. Jastrzębia,  
pow. radomski, woj. mazowieckie

**Zlecniodawca:**

Biuro Usług Projektowych AZ - PRO  
ul. Spalska 112  
97-200 Tomaszów Mazowiecki

**Opracował:**

mgr Tomasz Piwowarski  
VII-1521

mgr Jakub Dulnikiewicz  
XII-199

**Wrzesień 2016 r.**

## SPIS TREŚCI:

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA .....	3
1.1. Podstawa opracowania .....	3
1.2. Przedmiot opracowania .....	3
1.3. Cel i zakres opracowania .....	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU .....	4
3. PRZEBIEG BADAŃ.....	4
3.1. Prace geodezyjne .....	4
3.2. Wiercenia i badania terenowe.....	5
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO .....	5
4.1. Budowa geologiczna.....	5
4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni.....	6
4.3. Warunki hydrogeologiczne.....	6
4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw .....	7
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	8
6. WNIOSKI.....	10
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

**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 – 2.5</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 Pracowni Geologicznej „GEO-MI” Michał Małuszyński, na zlecenie firmy **Biuro Usług Projektowych „AZ-PRO”** z siedzibą pod adresem **ul. Spalska 112, 97-200 Tomaszów Mazowiecki**.

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 2012r 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 przebudowy drogi powiatowej nr 3517W na odcinku Wojciechów – Rajec, przez wieś Kozłów.

### 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 drogi powiatowej nr 3517, na odcinku od wsi Wojciechów do granic Radomia (gm. Jastrzębia, pow. radomski, woj. mazowieckie). Sąsiaduje głównie z terenami leśnymi oraz polami i łąkami. Szczegółową lokalizację przedstawiono na Mapie topograficznej (Załącznik nr 1), oraz na Mapie dokumentacyjnej, stanowiącej załącznik nr 2.1 – 2.5.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Równiny Radomskiej** (318.86) – dużego mezoregionu fizycznogeograficznego w województwie mazowieckim. Jest to równina denudacyjna o zdegradowanej pokrywie utworów czwartorzędowych (w wyniku procesów peryglacjalnych), pod którą występują warstwy jurajskie i kredowe, zapadające się ku północno-wschodowi.

Obszar badań przecinają dwie niewielkie rzeki: Żywa Woda i Pacyna.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest zróżnicowana. Deniwelacje w obrębie zbadanego obszaru nie przekraczają 20,0 m. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wahają się między 146,2 a 154,6 m n.p.m.

## 3. PRZEBIEG BADAŃ

### 3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 5 otworów badawczych metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy lokalizacyjnej (Załącznik

nr 2.1 – 2.5 ). Rzędne wysokościowe zostały określone metodą interpolacji, na podstawie w/w mapy.

### 3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 27.09.2016r. Odwiercono 5 otworów badawczych do głębokości 2,0 m. 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

W podłożu czwartorzędowym w rejonie zbadanego obszaru odnotowano grunty wodnolodowcowe i glacialne. Stwierdzono także grunty antropogeniczne. Wierceniami do głębokości 2,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Przyjęto następującą klasyfikację gruntów:

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

W skład holocenu wchodzi:

**Grunty antropogeniczne (Qhn)** – reprezentowane są przez **nasypy niekontrolowane**, oraz przez **warstwy konstrukcyjne nawierzchni**.

**Nasypy niekontrolowane** odnotowano w punktach nr 1-3 i nr 5 na głębokości 0,1 – 0,27 a ich przelot wynosi 0,08 – 0,3 m. Utworzone są z mieszaniny gruntów piaszczystych i próchnicznych z antropogenicznymi domieszkami.

**Warstwy konstrukcyjne nawierzchni** reprezentowane są przez warstwę bitumiczną, kruszywo łamane, podbudowę betonową i bruk („kocie łby”).

W skład plejstocenu wchodzi:

**Osady fluwiogłacjalne (Qpfg)** – stwierdzone zostały w otworach nr 1-4 na głębokości 0,2 - 0,4 m p. p. t., ich spąg przewiercono w punktach nr 1 i nr 3-4 na głębokości 0,6 – 1,2 m p. p. t. Pod względem litologicznym wykształcone są jako **piaski średnie** często zaglinione.

**Gliny zwałowe (Qpg)** – stwierdzono w otworach nr 1 i nr 3-5 na głębokości 0,45 – 1,2 m p. p. t. Spągu nie osiągnięto. Grunty litologicznie reprezentowane są przez **gliny piaszczyste**.

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

Istniejąca droga posiada nawierzchni wykonaną z warstwy bitumicznej o miąższości 0,07 – 0,19 m. Można podzielić ją na dwa odcinki o różnym stanie nawierzchni. Między otworami nr 1-3 stan określono jako zły, z licznymi ubytkami i spękaniem, natomiast na odcinku między punktami nr 4-5 określono jako dobry.

Poniżej warstwy bitumicznej odnotowano kruszywo łamane, podbudowę betonową i nasypy niekontrolowane, a ich miąższość przedstawiono na załączniku nr 3.1-3.2. W otworze nr 5 stwierdzono starszą nawierzchnię – bruk (kocie łby).

W podłożu gruntowym występują głównie grunty piaszczyste i nasypowe.

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

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,0 m p.p.t. **nie stwierdzono występowania** wód gruntowych, ani sączeń.

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

W okresach intensywnych opadów i wiosennych roztopów mogą wystąpić sączenia o różnej intensywności na stropie gruntów spoistych.

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

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,0 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo – wodne [1]**. Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić dwie 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 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** (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 – 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 gruntów średnio spoistych. Stwierdzone zostały w otworach nr 1 i nr 3-5 na głębokości 0,45 – 1,2 m p. p. t., a ich spągu nie przewiercono. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi  $\beta = 0,75$ . Geneza osadów związana jest z działalnością lądolodu zlodowacenia środkowopolskiego. Grunty należące do tej serii są mało wilgotne w stanie twardoplastycznym o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ . Pod względem własności filtracyjnych grunty należą do bardzo słabo przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla piasków gliniastych wynoszą około

$k = 10^{-6} - 10^{-5} \text{ cm/s}$ . Osady serii zaliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3**. W obrębie serii znajdują się grunty z przedziału wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0, 15-0,20$ .

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

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez plejstoceny osady piaszczyste, o genezie wodnolodowcowej - **piaski średnie**. Stwierdzone zostały w otworach nr 1-4 na głębokości 0,2 – 0,4 m p. p. t., spąg osiągnięto w punktach nr 1 i nr 3-4 na głębokości 0,6 – 1,2 m p. p. t. Wskaźnik skonsolidowania tych gruntów wynosi  $\beta = 0,90$ . Są to grunty mało wilgotne i wilgotne 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 około  $k = 10^{-2} - 2,5 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$ .

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

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

Podłoże gruntowe projektowanej inwestycji do zbadanej głębokości 2,0 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo – wodne**.

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.

**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
II	Ps			DOBRE		
I	Gp	-	0,20	DOBRE	DOSTATECZNE	

Zbadane grunty należą do dwóch serii litologiczno – genetycznych.

Na głębokości planowanych robót drogowych występują głównie osady piaszczyste. Odnotowano także grunty antropogeniczne i lodowcowe.

Grunty rodzime **wszystkich serii** charakteryzują się **korzystnymi** wartościami parametrów geotechnicznych i będą stanowić dobre podłoże robót budowlanych.

**Nasypy niekontrolowane** należą do gruntów nienośnych i z tego względu nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża dla robót budowlanych. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w ich obrębie, zaleca się wymianę gruntu i zastąpienie gruntów nienośnych piaskami zagęszczanymi warstwami.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,0 m p.p.t. **nie stwierdzono występowania** wód gruntowych, ani **sączeń**.

Po intensywnych i długotrwałych opadach i wiosennych roztopach, na stropie osadów spoistych mogą pojawiać się sączenia o różnej intensywności.

Warunki wodne dla potrzeb projektowania nawierzchni drogowych, oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Przyjęto jednocześnie, że pobocza będą utwardzone i szczelne, oraz zostaną zapewnione dobre warunki do odprowadzenia wód powierzchniowych. Wzdłuż projektowanej drogi warunki wodne określono jako dobre.

## 6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe projektowanej inwestycji do zbadanej głębokości 2,0 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo – wodne**.
2. 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. [1] należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno–mechaniczne gruntów, oraz założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
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 **wszystkich serii** charakteryzują się **korzystnymi** wartościami parametrów geotechnicznych i będą stanowić dobre podłoże robót budowlanych.
5. **Nasypy niekontrolowane** należą do **gruntów nienośnych**, i z tego względu nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża dla robót budowlanych. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w ich obrębie zaleca się wymianę gruntu i zastąpienie gruntów nienośnych piaskami zagęszczanymi warstwami.
6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w rejonie badań **nie stwierdzono** występowania wód gruntowych, ani sączeń.
7. Szczegółową charakterystykę warunków hydrogeologicznych przedstawiono w podrozdziale nr 4.3.
8. Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych gruntu. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do znacznego obniżenia ich nośności.
9. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi (sączenia na styku osadów spoistych i niespoistych, itp.).

10. 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 i niewysadzinowego (piasku) lub chudego betonu.
11. Grupy nośności podłoża nawierzchni przyjęto dla potrzeb projektowania nawierzchni drogowych, na podstawie danych z wierceń, w szczególności zgodnie z poziomem wód gruntowych odnotowanych w rejonie badań. Przyjmowanie grup nośności uzależnione jest od rodzaju gruntów podłoża, oraz warunków wodnych rozpoznanych do właściwej głębokości.
12. Przy projektowaniu inwestycji, należy brać pod uwagę wytyczne przedstawione w rozdziale 5.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.

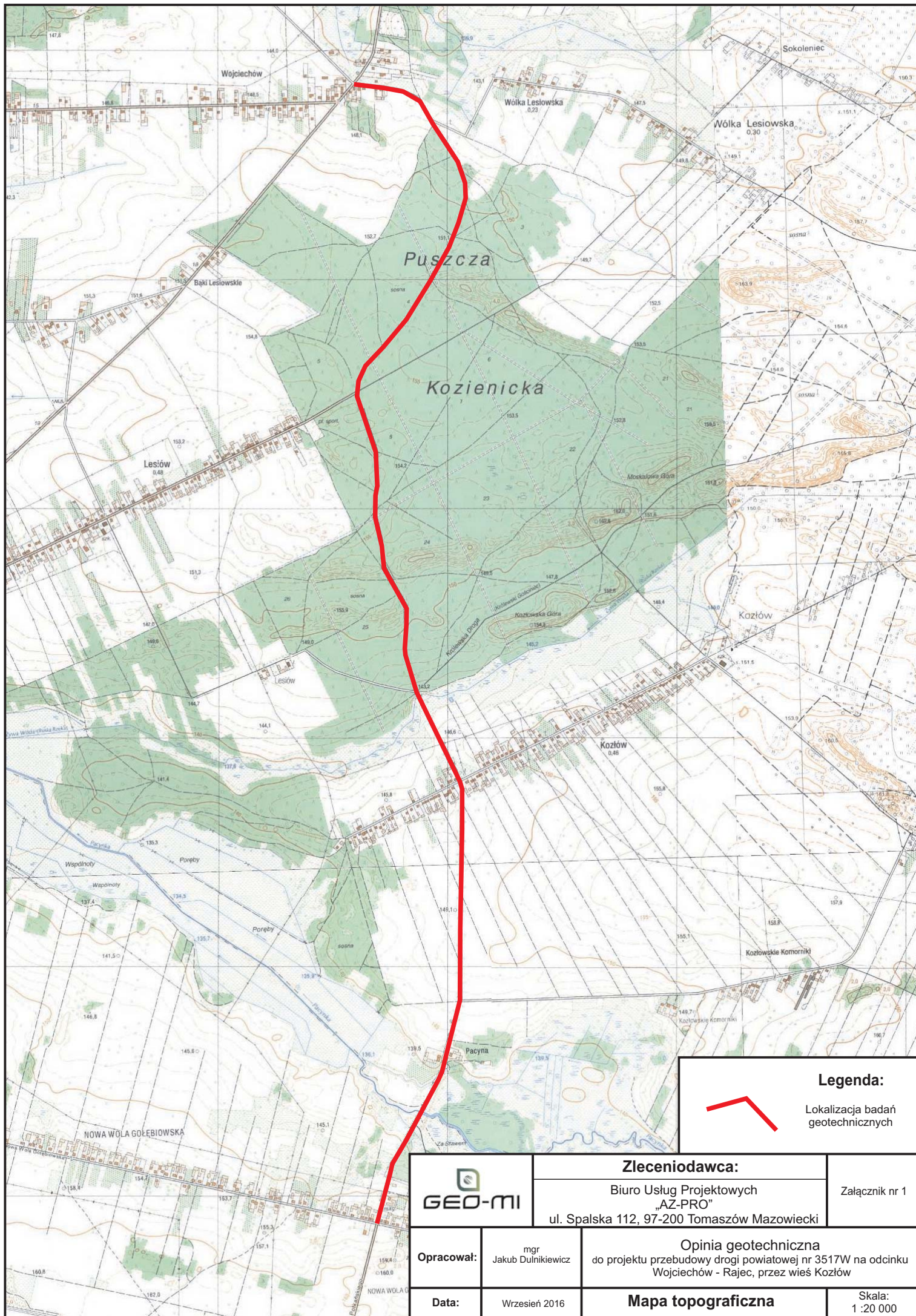
[10]. PN-98/S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

**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/m³]	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			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	$w_n^{(n)}$	$\rho^{(n)}$	$\Phi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$E_0^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	$\beta$	kPa	Gi
Qpfg	II	Ps	-	0,50	-	mw-5,0 w – 14,0	mw-1,70 w – 1,85	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10	G1
Qpg	I	Gp	B	-	0,20	12,0	2,20	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75		G3

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

\* - parametry obliczone metodą „A”



#### Legenda:



Lokalizacja badań geotechnicznych



#### Zleceniodawca:

Biurow Usług Projektowych  
"AZ-PRO"  
ul. Spalska 112, 97-200 Tomaszów Mazowiecki

Załącznik nr 1

#### Opracował:

mgr  
Jakub Duńkiewicz

Opinia geotechniczna  
do projektu przebudowy drogi powiatowej nr 3517W na odcinku  
Wojciechów - Rajec, przez wieś Kozłów

#### Data:

Wrzesień 2016

#### Mapa topograficzna

Skala:  
1:20 000

**MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000**

**Objaśnienia:**

 **1/2,0**  
**146,2** numer otworu/głębokość (m ppt)  
rzędna niwelacyjna (m npm)

		<b>Zleceniodawca:</b>		Załącznik nr 2.1
		Biuro Usług Projektowych „AZ-PRO” ul. Spalska 112, 97-200 Tomaszów Mazowiecki		
<b>Opracował:</b>	mgr Jakub Dułnikiewicz	Opinia geotechniczna do projektu przebudowy drogi powiatowej nr 3517W na odcinku Wojciechów - Rajec, przez wieś Kozłów		
<b>Data:</b>	Wrzesień 2016	<b>Mapa Dokumentacyjna</b>		Skala: 1:1000

  $\frac{1}{2,0}$   
146,2



GEO-MI

Załącznik nr 2.1

Opinia geotechniczna  
do projektu przebudowy drogi powiatowej nr 3517W na odcinku  
Wojciechów - Rajec, przez wieś Kozłów


Skala:  
1:1000

# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000

2004/2

**2/2,0**  
**154,6**

## Objaśnienia:

 **2/2,0**  
**154,6** numer otworu/głębokość (m ppt)  
rzędna niwelacyjna (m npm)



## Zleceniodawca:

Biuro Usług Projektowych  
„AZ-PRO”  
ul. Spalska 112, 97-200 Tomaszów Mazowiecki

Załącznik nr 2.2

Opracował:

mgr  
Jakub Dulnikiewicz

Opinia geotechniczna  
do projektu przebudowy drogi powiatowej nr 3517W na odcinku  
Wojciechów - Rajec, przez wieś Kozłów

Data:

Wrzesień 2016

**Mapa Dokumentacyjna**

Skala:  
1:1000

# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000

Ls

2024

2025

$\frac{3/2,0}{152,5}$



2025

## Objaśnienia:

  $\frac{3/2,0}{152,5}$

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



## Zleceniodawca:

Biuro Usług Projektowych  
„AZ-PRO”  
ul. Spalska 112, 97-200 Tomaszów Mazowiecki

Załącznik nr 2.3

Opracował:

mgr  
Jakub Dulnikiewicz

Opinia geotechniczna  
do projektu przebudowy drogi powiatowej nr 3517W na odcinku  
Wojciechów - Rajec, przez wieś Kozłów

Data:

Wrzesień 2016

Mapa Dokumentacyjna

Skala:  
1:1000

# MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000

4/2,0  
146,3

## Objaśnienia:

● 4/2,0  
146,3

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



## Zleceniodawca:

Biuro Usług Projektowych  
„AZ-PRO”  
ul. Spalska 112, 97-200 Tomaszów Mazowiecki

Załącznik nr 2.4

Opracował:

mgr  
Jakub Dulnikiewicz

Opinia geotechniczna  
do projektu przebudowy drogi powiatowej nr 3517W na odcinku  
Wojciechów - Rajec, przez wieś Kozłów

Data:

Wrzesień 2016

Mapa Dokumentacyjna

Skala:  
1:1000

Topographic map showing a road intersection. A red dot marks a specific point on the road. The map includes contour lines, property boundaries, and various labels. A box contains the text "5/2,0 148,6". Other labels include "RV", "R", and "RV". A table in the bottom right corner contains project information.

 <b>GEO-MI</b>	
<b>Opracował:</b>	Jakub D.
<b>Data:</b>	Wrze

  $\frac{5/2,0}{148,6}$

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



GEO-M

Załącznik nr 2.5

„AZ-PRO”  
ul. Spalska 112, 97-200 Tomaszów Mazowiecki

mgr  
Jakub Dulnikiewicz

Opinia geotechniczna  
do projektu przebudowy drogi powiatowej nr 3517W na odcinku  
Wojciechów - Rajec, przez wieś Kozłów

Wrzesień 2016

## Mapa Dokumentacyjna

Skala:  
1:1000

Miejscowo : Kozłów  
Gmina: Jastrz ąbia  
Powiat: radomski  
Województwo: mazowieckie

Obiekt: DP 3517W  
Zleceńodawca: "AZ-PRO"  
Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 146.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-09-27

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			0.10	Nawierzchnia asfaltowa, czarna	-						
					0.40	nasyp niekontrolowany, ółto-szary(Ps/PH)	nN		mw				
		Czwartorz d				piasek redni, ółty	Ps	II	mw/w	szg	0.50		G1
		Plejstocen	1.0		1.10	gлина piaszczysta, br zowa- ółta na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	I	mw	tpl		0.15	G3
			2.0		2.00								

### Profil numer 2 Rz dna: 154.60 m n.p.m. Data: 2016-09-27

		Holocen			0.10	Nawierzchnia asfaltowa, czarna	-		s				
					0.20	nasyp niekontrolowany, szary(PH)	nN						
		Czwartorz d			0.60	piasek redni, ółty na pograniczu piasku redniego zaglinionego	Ps/Ps(g)						
		Plejstocen	1.0			piasek redni, ółty na pograniczu piasku drobnego	Ps/Pd	II	mw	szg	0.50		G1
			2.0		2.00								

### Profil numer 3 Rz dna: 152.50 m n.p.m. Data: 2016-09-27

		Holocen			0.07	Nawierzchnia asfaltowa, czarna	-						
					0.12	Podbudowa z betonu, szara	nN						
		Czwartorz d			0.30	nasyp niekontrolowany, ółto-szary(Ps/PH)	Ps+KO						
		Plejstocen	1.0		0.70	piasek redni, ółty z domieszk otoczków i głazych	Ps//Pg/Ps(g)	II	mw	szg	0.50		G1
					1.20	piasek redni, ółty przewarstwiony piaskiem gliniastym na pograniczu piasku redniego zaglinionego							
			2.0		2.00	gлина piaszczysta, szaro-br zowa z domieszk wiru	Gp+	I		tpl		0.15	G3

Miejscowo : Kozłów  
Gmina: Jastrz bia  
Powiat: radomski  
Województwo: mazowieckie

Obiekt: DP 3517W  
Zleceńodawca: "AZ-PRO"  
Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 146.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-09-27

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				Nawierzchnia asfaltowa, czarna	-						
					0.19	Podbudowa z kruszywa łamanego, szara	Ps//Gp	II		szg	0.50		G1
					0.28	piasek redni, ciemno ółty							
					0.60	przewarstwiony glin piaszczyst						0.15	
					1.00	glinka piaszczysta, br zowa							
		Czwartorz d											
		Plejstocen											
					1.00	glinka piaszczysta, br zowa	Gp	I	mw	tpl		0.20	G3
					2.00								

**Profil numer 5 Rz dna: 148.60 m n.p.m. Data: 2016-09-27**

		Holocen				Nawierzchnia asfaltowa, czarna	-						
					0.15	Podbudowa z kruszywa łamanego, szara z domieszk betonu	-+-						
					0.27	szara z domieszk betonu	nN		mw				
					0.35	nasyp niekontrolowany, br zowy(Ps(g)+KŁ)	-						
					0.45	Bruk (kocie łby), szary							
		Czwartorz d											
		Plejstocen				glinka piaszczysta, br zowa przewarstwiona piaskiem gliniastym	Gp//Pg	I	mw	tpl		0.20	G3
					1.40	glinka piaszczysta, br zowa przewarstwiona piaskiem rednim	Gp//Ps						
					2.00								