

INWESTOR:		Zarząd Województwa Mazowieckiego - Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie ul. Mazowiecka 14 00-048 Warszawa	z up. <i>Aleksandra Krzoska</i> Kierownik Oddziału Inwestycji Drogowych
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		REM PROJEKT ul. Jana Brzechwy 16, 96-100 Skierniewice NIP: 836-159-60-24 Regon: 100434534	
NAZWA INWESTYCJI:	Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 721 pn. „Budowa sygnalizacji świetlnej w ciągu drogi wojewódzkiej nr 721 (skrzyżowanie ul. Słonecznej i Szkolnej w miejscowości Lesznowola – etap I- aktualizacja dokumentacji) – rozbudowa skrzyżowania drogi wojewódzkiej nr 721 (ul. Słoneczna) z droga powiatową nr 2843W (ul. Szkolna)”		
LOKALIZACJA INWESTYCJI:	województwo mazowieckie, powiat piaseczyński, gmina Lesznowola droga wojewódzka nr 721 – ul. Słoneczna, droga powiatowa nr 2843W – ul. Szkolna jednostka ewidencyjna: 141803_2, Lesznowola; obręb 0001, Lesznowola; dz. ew. nr 327/1, 237/2, 237/4, 217/1, 219, 146, 234, 262, 263		
KAT. OBIEKTU BUDOWLANEGO	kategoria IV, XXVI		
PRZEDMIOT OPRACOWANIA:	OPINIA GEOTECHNICZNA - TOM VI		
			

Zespół Projektowy:	Uprawnienia:	Branża:	Podpis:
Projektant: mgr inż. Marcin Łukasiewicz	LOD/1092/POOD/09 w specjalności drogowej	-	<i>(Signature)</i>

ZAŁĄCZNIK NR. 1

DO DECYZJI

OZWIENIENIE NA REALIZACJĘ

Data opracowania:	Maj 2016 r.									
Egzemplarz:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

nr 234/II/2016 znak WI-11.4820.2.3.2016.OK

z dnia 8.04.2016 r.



Opinia geotechniczna

do zadania „Budowa sygnalizacji świetlnej w ciągu drogi wojewódzkiej nr 721 (skrzyżowanie ul. Słonecznej i ul. Szkolnej w miejscowości Lesznowola etap I - aktualizacja dokumentacji)” - rozbudowa skrzyżowania drogi wojewódzkiej nr 721 (ul. Słoneczna) z drogą powiatową nr 2843W (ul. Szkolna)

Lokalizacja:

m. Lesznowola, gm. Lesznowola,
pow. piaseczyński, woj. mazowieckie.

Zleceniodawca:

„REMPROJEKT”
Biuro Projektów Drogowych
ul. Jana Brzechwy 16,
96 - 100 Skierniewice

Opracował:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

mgr Jakub Dulnikiewicz
XII-199

Wrzesień 2015 r.

GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Maluszyński
ul. Socjalna 5 lok. 6
93-324 Łódź
Biuro :
ul. Rzgowska 92
93-148 Łódź

e-mail: biuro@geo-mi.pl
www.geo-mi.pl
tel. 515 590 677

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.....	5
3.1. Prace geodezyjne	5
3.2. Wiercenia i badanie terenowe.....	5
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO	5
4.1. Budowa geologiczna.....	5
4.2. Warunki hydrogeologiczne.....	6
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw	6
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	9
6. WNIOSKI.....	11
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	12
7.1. Przepisy prawne.....	12
7.2. Normy państwowe i branżowe	13

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:

Załącznik nr 1	Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Załącznik nr 2	Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
Załącznik nr 3	Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w Pracowni Geologicznej GEO-MI, na zlecenie firmy: **„REMPROJEKT” Biuro Projektów Drogowych**, z siedzibą przy **ul. Jana Brzechwy 16, 96-100 Skierniewice**.

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 dla zadania: „Budowa sygnalizacji świetlnej w ciągu drogi wojewódzkiej nr 721 (skrzyżowanie ul. Słonecznej i ul. Szkolnej w miejscowości Lesznów etap I - aktualizacja dokumentacji)” - rozbudowa skrzyżowania drogi wojewódzkiej nr 721 (ul. Słoneczna) z drogą powiatową nr 2843W (ul. Szkolna).

1.3. Cel i zakres opracowania

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

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń i jakościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej opinii wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy i branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

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

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest w miejscowości Lesznowola (gm. Lesznowola, pow. piaseczyński, woj. mazowieckie), w obrębie skrzyżowania drogi wojewódzkiej nr 721 z drogą powiatową 2843W. W sąsiedztwie obszaru badań znajduje się luźna zabudowa mieszkalno-użytkowa.

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

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym nie jest zróżnicowana. W obrębie zbadanego obszaru deniwelacje nie przekraczają 2,0 m, a bezpośrednio między otworami wynoszą 1,2 m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 2 otwory badawcze metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy lokalizacyjnej (Załącznik nr 2). Rzędne wysokościowe zostały określone metodą interpolacji, na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badanie terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 26.08.2015 r. Zgodnie ze zleceniem, odwiercono 2 otwory badawcze o głębokości 3,0 m każdy i łącznym metrażu 6,0 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

Wierceniami do głębokości 3,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują je grunty:

- **holoceńskie** – warstwy konstrukcyjne nawierzchni (**Qhn**),
- **plejstocieńskie** – osady wodnolodowcowe (**Qpfg**), osady zastoiskowe (**Qpl**).

W skład holocenu wchodzi:

Warstwy konstrukcyjne nawierzchni (Qhn) – na badanym obszarze stanowią je warstwa bitumiczna, podbudowa z betonu oraz nasypy budowlane.

Warstwa bitumiczna – stanowi nawierzchnię obu dróg Jej miąższość wynosi od 0,15 m na DW 721 do 0,29 m na DP 2843W. W przypadku nawierzchni drogi powiatowej warstwa bitumiczna wyraźnie rozdziela się na dwie warstwy: górną lepszą i dolną w złym stanie, przypominającą żużel.

Podbudowa z betonu – jej obecność stwierdzono w otworze nr 1 pod asfaltową nawierzchnią, a jej stwierdzona miąższość wynosi 0,2 m.

Nasypy budowlane – występują również w punkcie nr 1 poniżej podbudowy z betonu i wykonane są z mieszaniny piasku średniego z żwirem.

W skład plejstocenu wchodzi:

Osady wodnolodowcowe (Qpfg) – nawiercone zostały w każdym otworze badawczym, reprezentowane są przez wodnolodowcowe piaski drobne i piaski średnie; grunty bywają zapyłone. Strop nawiercono na głębokości 0,29 – 0,5 m p.p.t., spąg osiągnięto w punkcie nr 2 na głębokości 1,0 m p. p. t. W otworze nr 1 seria jest dwudzielna.

Osady zastoiskowe (Qpp) – występują w każdym z wykonanych otworów; strop nawiercono na 0,7 – 1,0 m p. p. t, spąg przewiercono w punkcie nr 1 na 1,5 m p. p. t. Seria reprezentowana jest przez gliny pylaste zwarte oraz pyły piaszczyste.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 m p. p. t., **stwierdzono** występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym w punkcie nr 1 na głębokości 2,9 m p. p. t.; stwierdzono także **sączenia** w punkcie nr 2 na głębokości 2,0 m p. p. t.

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 3,0 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. Zostały one ujęte w warstwy geotechniczne (zgodnie z [6] na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych metodami B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia I_D , oraz wskaźnik skonsolidowania β , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności - I_L . Pod względem konsolidacji grunty serii **I** 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 opinii.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

- I seria – osady zastoiskowe (Qpl)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste, związane z sedymentacją w środowisku wodnym o bardzo małej, bądź żadnej energetyczności przepływu. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez gliny pylaste zwięzłe, zaliczane do grupy osadów zwięzło spoistych, oraz pyły piaszczyste zaliczone do gruntów mało spoistych. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,60$. Pod względem własności filtracyjnych osady należą do praktycznie nieprzepuszczalnych (głina pylasta zwięzła), oraz słabo przepuszczalnych (pył piaszczysty). Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla glin pylastych zwięzłych wynoszą $k = 10^{-8} - 10^{-7}$ cm/s, natomiast dla pyłów piaszczystych wynoszą $k = 10^{-5} - 10^{-4}$ cm/s.

Różnice wilgotności, a co za tym idzie wartości stopnia plastyczności, były podstawą do podziału na warstwy geotechniczne:

- **IA** – grunty warstwy odnotowano w punkcie 2. Strop nawiercono na głębokości 2,0 m p. p. t., spągu nie przewiercono. Są to mało wilgotne **gliny pylaste**

zwięzłe w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$. Grunty warstwy zaliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G2**.

- **IB** – reprezentowana jest przez mało wilgotne, twardoplastyczne **pyły piaszczyste**. Nawiercono je w obu punktach na głębokości 0,7 – 1,0 m p. p. t., spąg na 1,5 – 2,0 m p. p. t. Charakterystyczna przyjęta wartości stopnia plastyczności tej warstwy wynosi $I_L^{(n)} = 0,20$. Grunty warstwy zaliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3**.

- II seria – osady wodnolodowcowe (Opfg)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. W obrębie zbadanego terenu seria reprezentowana jest przez piaski średnie oraz piaski drobne. Geneza osadów związana jest z działalnością wód roztopowych w obrębie lądolodu.

Różnice wykształcenia litologicznego, a także wartości wskaźnika skonsolidowania były podstawą do podziału na warstwy geotechniczne:

- **IIA** – do warstwy włączono mało wilgotne, wilgotne i nawodnione **piaski średnie**. Ich występowanie stwierdzono w otworze nr 1. Strop nawiercono na głębokości 1,5 m p. p. t., spągu nie osiągnięto. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,90$. Są to utwory w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Pod względem własności filtracyjnych należą do średnio przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków średnich wynoszą $k = 10^{-2} - 2,5 \times 10^{-2}$ cm/s.

- **IIB** – mało wilgotne **piaski drobne** włączono do tej warstwy. Ich występowanie stwierdzono w każdym z wykonanych otworów badawczych, strop nawiercono na 0,29 – 0,5 m p. p. t., spąg natomiast na 0,7 – 1,0 m p. p. t. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,80$. Są to utwory w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Pod względem własności

filtracyjnych należą one do mało przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków drobnych wynoszą $k = 10^{-3} - 10^{-2}$ cm/s.

Grunty całej serii zaliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** – w każdych warunkach wodnych.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występującego od powierzchni terenu warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowej.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 3,0 m p. p. t. charakteryzują **proste warunki gruntowo – wodne**.

Wszystkie nawiercone grunty należą do dwóch serii litologiczno – genetycznych.

Grunty obu serii charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi.

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 obecne rzędne terenu, zaś warunki określono dla gruntów występujących 0,5-1,0 m poniżej niwelety (orientacyjny poziom robót ziemnych pod nawierzchnie drogowe). Przy określaniu warunków budowlanych nie ujęto warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowej.

Na głębokości planowanych robót występują grunty niespoiste (piaski drobne), oraz grunty spoiste (pyły piaszczyste) Z tego względu **warunki budowlane** dla całości inwestycji należy określić jako **dobre**.

Warunki wodne na obszarze dokumentowanego terenu oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 m p. p. t., **stwierdzono** występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym w punkcie nr 1 na głębokości 2,9 m p. p. t.; stwierdzono także **sączenia** w punkcie nr 2 na głębokości 2,0 m p. p. t.

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
IIA	Ps	0,50	-	DOBRE		
IIB	Pd	0,50	-	DOBRE		
IA	G π z	-	0,10	DOBRE		DOSTATECZNE
IB	π p	-	0,20	DOBRE		DOSTATECZNE

Podczas realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego. Jeżeli w trakcie obliczeń projektowych okaże się, że parametry warstw geotechnicznych są zbyt niskie w stosunku do projektowanych obciążeń sugeruje się zaprojektowanie wzmocnienia podłoża.

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.

Problemem przy realizacji robót ziemnych będzie zachowanie istniejących parametrów cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego. Na całym obszarze robót ziemnych występują grunty spoiste reprezentowane przez osady zastoiskowe. Wzrost wilgotności tych gruntów będzie prowadził do ich uplastycznienia. Uplastycznienie spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do przekroczenia nośności granicznej podłoża gruntowego.

Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi. Po usunięciu warstw konstrukcyjnych nawierzchni grunty spoiste będą narażone na bezpośrednie oddziaływanie wód. Oddziaływania wywołane pracującym sprzętem budowy, ruchem na placu budowy itp. będą ułatwiać i przyspieszać absorbowanie wody opadowej przez spoiste podłoża gruntowe, co w efekcie może prowadzić do jego

uplastycznienia. W przypadku naruszenia struktury tych osadów, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić warstwą chudego betonu.

Przyporządkowanie poszczególnych warstw geotechnicznych do grup nośności podłoża opisano w rozdziale 4.3 oraz przedstawiono na Załączniku nr 3 i w tabeli 1.

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 3,0 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. Wszystkie nawiercone grunty należą do dwóch serii litologiczno – genetycznych.
5. Grunty obu serii charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi.
6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 m p. p. t., **stwierdzono** występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym w punkcie nr 1 na głębokości 2,9 m p. p. t.; stwierdzono także **sączenia** w punkcie nr 2 na głębokości 2,0 m p. p. t.
7. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody.
8. Przy pracach projektowych, należy brać pod uwagę wytyczne przedstawione w rozdziale 5.
9. 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.
10. 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.
11. 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.

12. 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]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430).

[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	Nr serii	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)	Grupa nośności podłoża nawierzchni
				Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$			
Qpfg	IIA	Ps	-	0,50	-	mw - 5,0 w - 14,0 nw - 22,0	mw - 1,70 w - 1,85 nw - 2,00	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10	G1
	IIB	Pd	-	0,50	-	mw - 6,0	mw - 1,65	30,4	-	46,20	61,91	0,80	1±0,10	G1
Qpl	IA	Grz	C	-	0,10	22,0	2,00	16,4	22,11	26,04	37,20	0,60	1±0,10	G2
	IB	np	C	-	0,20	18,0	2,10	14,8	16,96	20,58	29,40	0,60	1±0,10	G3

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

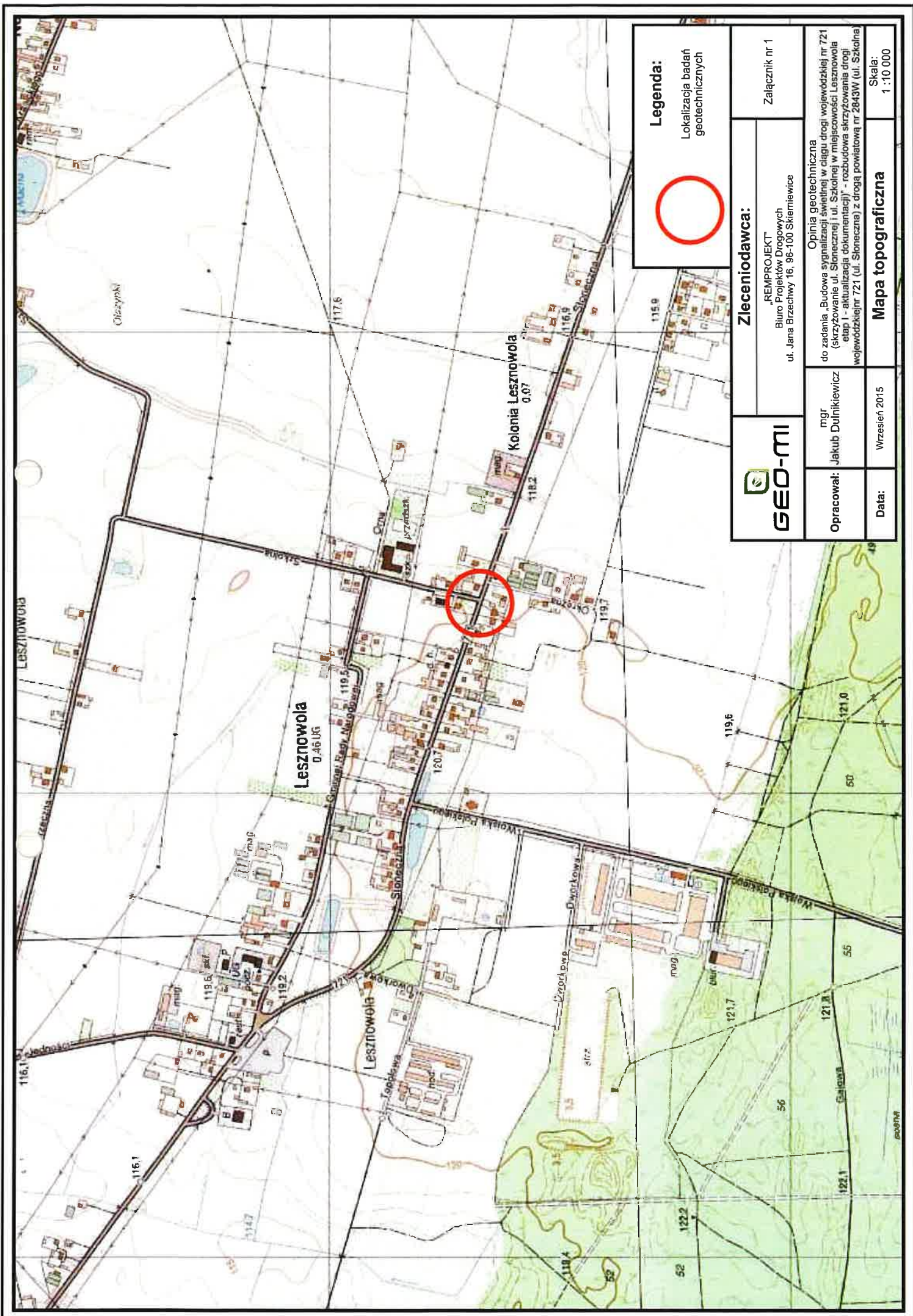
GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Matuszyński

 ul. Socjalna 5 lok. 6
 93-324 Łódź

Biuro :

 ul. Rzgowska 92
 93-148 Łódź


 e-mail: biuro@geo-mi.pl
www.geo-mi.pl
 tel. 515 590 677

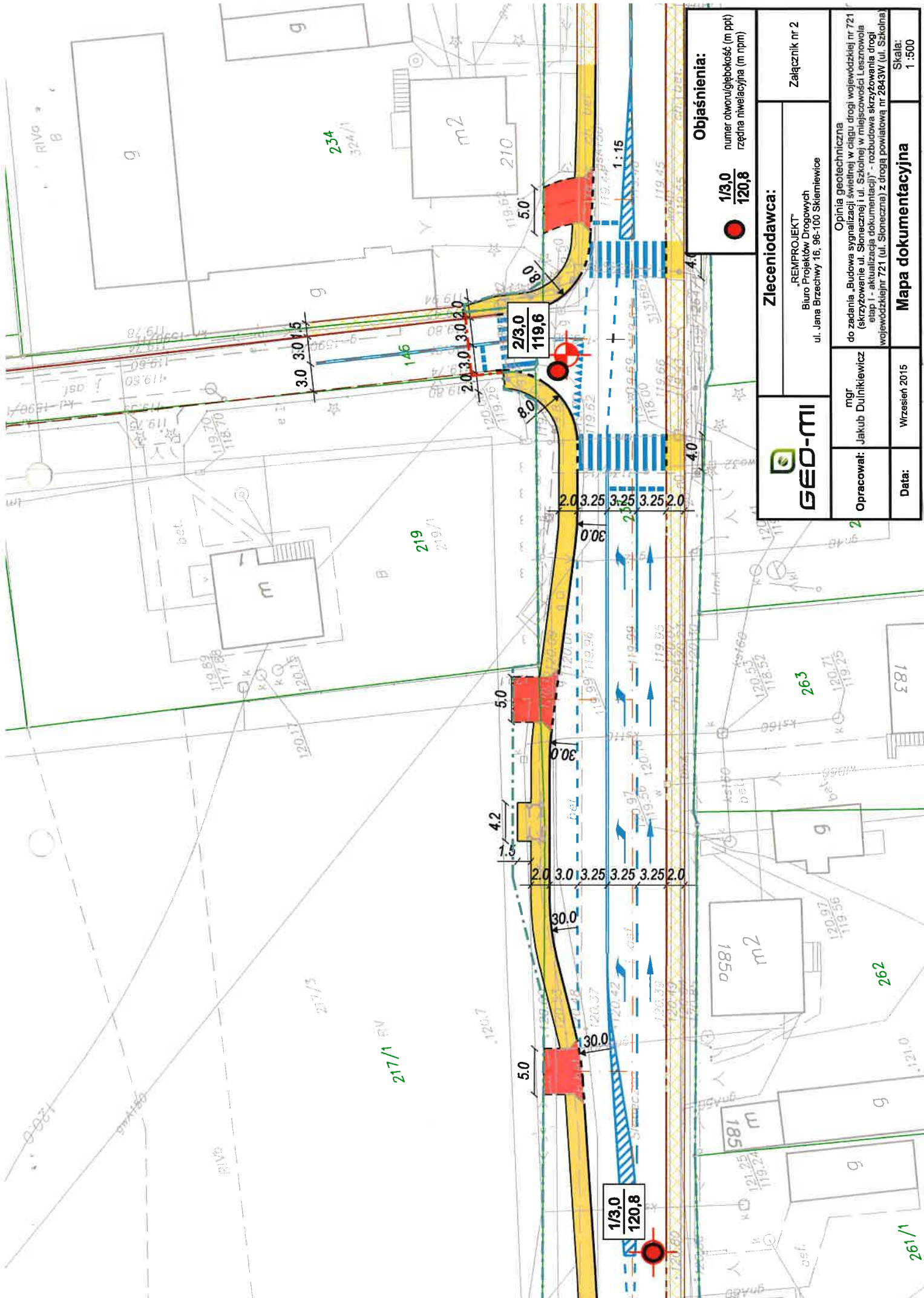


Legenda:



Lokalizacja badań geotechnicznych

	Zleceniodawca: „REMPROJEKT” Biuro Projektów Drogowych ul. Jana Brzechwy 16, 96-100 Skiemiewice		Załącznik nr 1
	mgr Opracował: Jakub Duńkiewicz	Opinia geotechniczna do zadania „Budowa sygnalizacji świetlnej w ciągu drogi wojewódzkiej nr 721 (skrzyżowanie ul. Słonecznej i ul. Szkolnej) w miejscowości Lesznowola etap 1 - aktualizacja dokumentacji” - rozbudowa skrzyżowania drogi wojewódzkiej nr 721 (ul. Słoneczna) z drogą powiatową nr 2643W (ul. Szkolna)	
Data: Wrzesień 2015	Mapa topograficzna		Skala: 1 : 10 000



Objaśnienia:

- 1/3,0
120,8
- numer otworu/głębokość (m ppt)
- rzędna niwelacyjna (m npm)

Zleceniodawca:

„REMPROJEKT”
Biuro Projektów Drogowych
ul. Jana Brzechwy 16, 96-100 Skierzwice



Załącznik nr 2

Opinia geotechniczna
do zadania „Budowa sygnalizacji świetlnej w ciągu drogi wojewódzkiej nr 721
(skrzyżowanie ul. Słonecznej i ul. Szkolnej) w miejscowości Lesznowola
etap I - aktualizacja dokumentacji” - rozbudowa skrzyżowania drogi
wojewódzkiej nr 721 (ul. Słoneczna) z drogą powiatową nr 2843W (ul. Szkolna)

mgr
Opracował: Jakub Dułnikiewicz

Data: Wrzesień 2015

Mapa dokumentacyjna

Skala:
1:500

Miejscowość: Lesznówola
Gmina: Lesznówola
Powiat: piaseczyński
Województwo: mazowieckie

Objekt: rozbudowa skrzyżowania DW 721
Zlecienniodawca: "REMPROJEKT"
Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M. Maluszyński

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 120.80 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m
Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2015-08-26

Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	GI
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Holocen			0.15	Nawierzchnia asfaltowa, czarna	-						
				0.35	Podbudowa z betonu asfaltowego, szara	nB						
	Czwartorzęd			0.50	nasyp budowlany, szary(Ps+Z)	Pd	IIB		szg	0.50		G1
				1.0	piasek drobny, żółty							
				0.70	pył piaszczysty, szaro-brązowy na pograniczu piasku drobnego	Πp/Pd	IB	mw	tpl		0.20	G3
	Plejstocen			1.50	piasek średni, żółty na pograniczu piasku drobnego							
				2.0		Ps/Pd	IIA	w/nw	szg	0.50		G1
▼ 2.9		3.0		3.00								

2 Rzędna: 119.60 m n.p.m. Data: 2015-08-26

	Holocen			0.14	Nawierzchnia asfaltowa, czarna	-						
				0.29	Nawierzchnia asfaltowa + żużel, czarna(słaba)	Pd/P _π						
	Czwartorzęd			0.50	piasek drobny, żółty na pograniczu piasku pylastego	Pd(π)	IIB		szg	0.50		G1
				1.0	piasek drobny zapylony, żółty							
	Plejstocen			1.00	pył piaszczysty, szaro-brązowy	Πp	IB	mw			0.20	G3
				2.0					tpl			
▼ 2.0		3.0		2.00	glina pylasta zwięzła, szara	G _π Z	IA				0.10	G2
		3.0		3.00								