



Opinia geotechniczna
do projektu przebudowy drogi gminnej – ul. Wiosenna
w miejscowości Lipce Reymontowskie

Lokalizacja:

m. Lipce Reymontowskie, gm. Lipce Reymontowskie,
pow. skierniewicki, woj. łódzkie.

Zleceniodawca:

BIURO USŁUG PROJEKTOWO – WYKONAWCZYCH
„DROGMAR” Renata Stypińska
ul. Trzcńska 22A/48,
96 - 100 Skierniewice

Opracował:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

mgr Jakub Dulnikiewicz
XII-199

Wrzesień 2015 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 badanie terenowe.....	4
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.....	7
6. WNIOSKI.....	9
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	10
7.1. Przepisy prawne.....	10
7.2. Normy państwowe i branżowe	11

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	Profil otworu geotechnicznego w skali 1:50

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w Pracowni Geologicznej GEO-MI, na zlecenie **BIURO USŁUG PROJEKTOWO – WYKONAWCZYCH „DROGMAR”** Renata Stypińska, z siedzibą przy ul. Trzcńska 22A/48, 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 do projektu przebudowy drogi gminnej – ul. Wiosennej w miejscowości Lipce Reymontowskie.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań, 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 obrębie miejscowości Lipce Reymontowskie (gm. Lipce Reymontowskie, pow. skierniewicki, woj. łódzkie), wzdłuż ul. Wiosennej. Obszar badań otacza luźna zabudowa mieszkalna typu jednorodzinne.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest na **Wzniesieniach Łódzkich** – (318.82) - krainie geograficznej w południowej części Niziny Mazowieckiej, na obszarze Wzniesień Południowomazowieckich. Na krajobraz regionu składa się falista wysoczyzna o wysokości dochodzącej do 284 m n.p.m., zbudowana z glin morenowych i piasków fluwioglacjalnych, opadająca wyraźnymi, silnie rozczłonkowanymi stopniami ku północy i południu.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym nie jest zróżnicowana. W obrębie zbadanego obszaru deniwelacje nie przekraczają 1,0 m, a rzędna otworu wynosi 191,7 m n. p. m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 1 otwór badawczy 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 28.08.2015 r. Zgodnie ze zleceniem, odwiercono 1 otwór rozpoznawczy o głębokości 3,0 m. Łączny metraż wynosi 3,0 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** – grunty antropogeniczne (**Qhn**), humus (**Qhh**),
- **plejstocen** – grunty wodnolodowcowe (**Qpfg**), gliny zwałowe (**Qpg**).

W skład holocenu wchodzi:

Grunty antropogeniczne (Qhn) – reprezentowane są przez **kruszywo łamane** występujące od poziomu terenu, a jego miąższość wynosi 0,1 m.

Humus (Qhh) – stwierdzony został poniżej kruszywa łamanego, a jego miąższość wynosi 0,2 m.

W skład plejstocenu wchodzi:

Grunty wodnolodowcowe (Qpfg) – odnotowano poniżej holoceńskich gruntów organicznych. Reprezentowane są przez piaski drobne i piaski pylaste; ich miąższość wynosi 0,2 m.

Gliny zwałowe (Qpg) – stwierdzone zostały w na głębokości 0,5 m p. p. t., spągu nie przewiercono. Litologicznie reprezentowane są przez gliny piaszczyste z domieszkami otoczków i kamieni.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 m p. p. t., **nie stwierdzono** występowania wód gruntowych, ani sączeń.

Nie wyklucza się występowania sączeń o różnej intensywności na stropie osadów spoistych w okolicy wykonanego otworu.

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 , 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 (Opg)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste, związane z działalnością lądolodu. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste**, zaliczane do grupy osadów średnio spoistych. W obrębie kompleksu glin zwałowych spotykane są domieszki otoczków i kamieni. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,75$. Pod względem własności filtracyjnych osady należą do bardzo słabo przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla glin piaszczystych wynoszą $k = 10^{-6} - 10^{-5}$ cm/s. Strop gruntów nawiercono na głębokości 0,5 m

p. p. t., spągu nie przewiercono. Osady są mało wilgotne w stanie twaroplastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$.

Wszystkie grunty serii zaliczono do grupy nośności nawierzchni **G3**.

- II seria – osady fluwiogłacialne (Opfg)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. W obrębie zbadanego terenu seria reprezentowana jest przez **piaski drobne** oraz **piaski pylaste**. Geneza osadów związana jest z działalnością wód roztopowych w obrębie lądolodu. Strop nawiercono na 0,3 m p. p. t., spąg na 0,5 m p. p. t. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,80$. Są to utwory mało wilgotne, 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**.

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

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

Grunty organiczne są gruntami nienośnymi i nie mogą stanowić podłoża planowanych robót budowlanych.

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, piaski pylaste), oraz twar doplastyczne grunty spoiste (gliny piaszczyste), z tego względu **warunki budowlane** dla całości obszaru badań 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., **nie stwierdzono** występowania wód gruntowych, ani sączeń.

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
II	Pd, Pπ	0,50	-	DOBRE		
I	Gp	-	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 obszarze robót ziemnych występują grunty spoiste reprezentowane przez gliny zwałowe. 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 np. oddziaływaniem wód opadowych. Po usunięciu wierzchniej warstwy 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 podłoże 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 warstw obu serii charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi.
6. Grunty organiczne są gruntami nienośnymi i nie mogą stanowić podłoża planowanych robót budowlanych.
7. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 m p. p. t., **nie stwierdzono** występowania wód gruntowych, ani sączeń.
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.

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH wg PN-81/B-03020

Seria litologiczno-stratygiczna	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					moduł pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisliwości pierwotnej [MPa]			
Symbol			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	$w_n^{(n)}$	$\rho^{(n)}$	$\Phi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$E_0^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	β	kPa	Gi
Qpfg II	Pd, Pr	-	0,50	-	mw - 6,0	mw - 1,65	30,4	-	46,20	61,91	0,80	1±0,10	G1
Qpfg I	Cp	B	-	0,20	12,0	2,20	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75	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

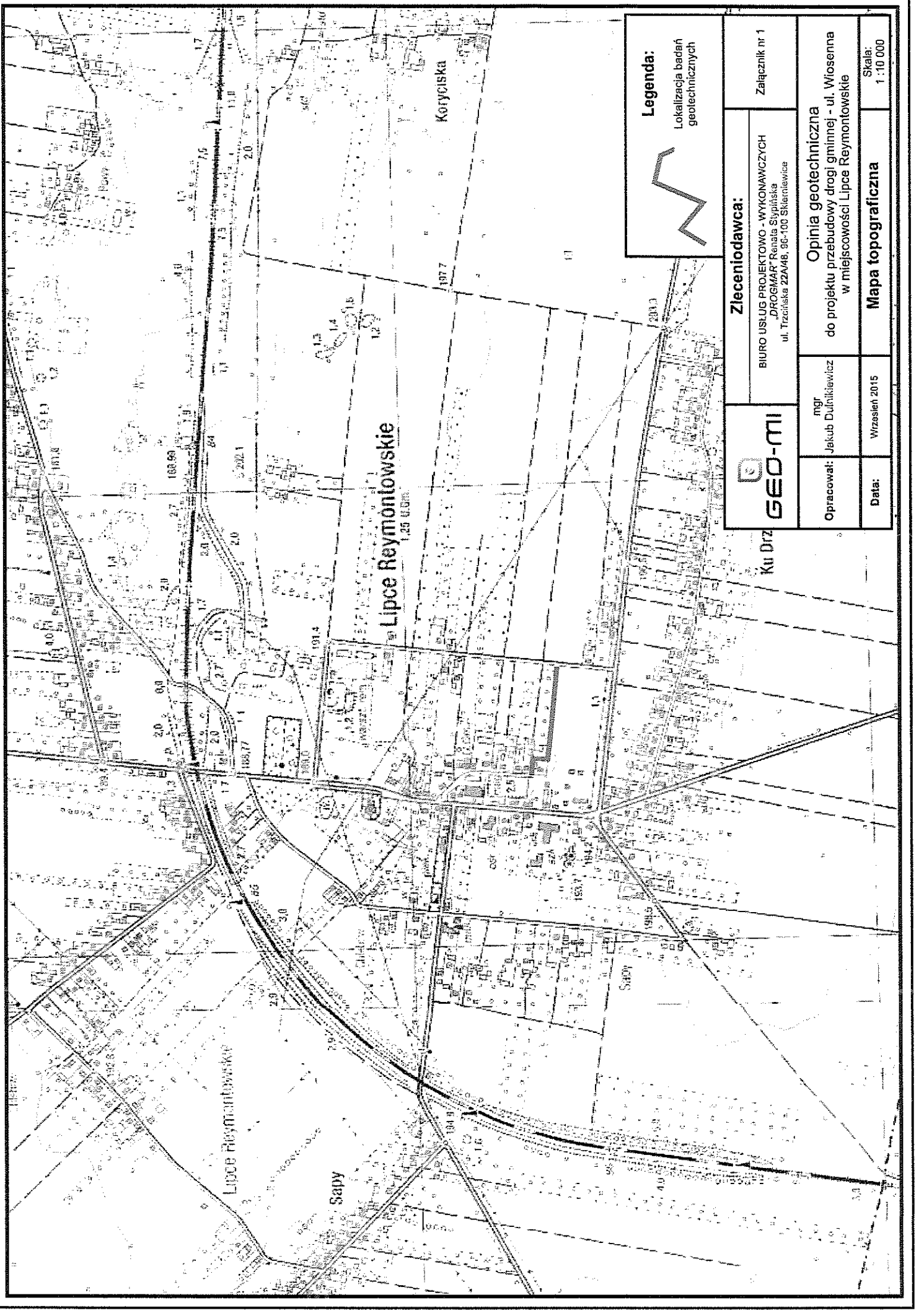
Biuro :

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:

BIURO USŁUG PROJEKTOWO - WYKONAWCZYCH
 „DROGMAR” Renata Szypliska
 ul. Trzciska 22A/48, 9C-100 Skierzwice



Ku Drż

mgr

Opinia geotechniczna
 do projektu przebudowy drogi gminnej - ul. Wiosenna
 w miejscowości Lipce Reymontowskie

Data: Wrzesień 2015
Skala: 1 : 10 000

Mapa topograficzna

Załącznik nr 1

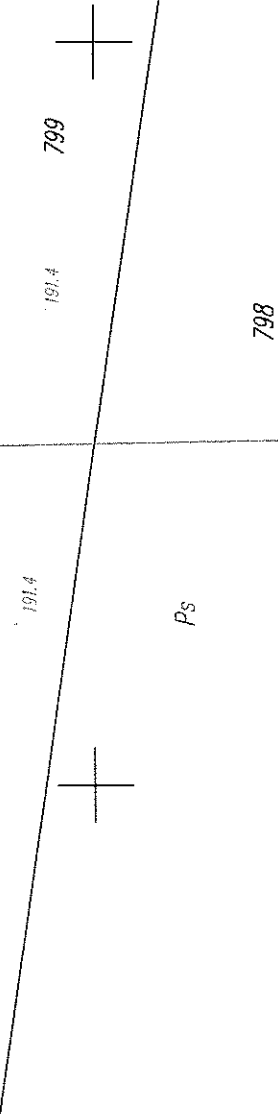


Objaśnienia:
 ● 13.0 / 191.7
 numer otwarcia głębokości (m npp)
 rzeźba niwelacyjna (m nppm)

Zleceńiodawca:
 BIURO USŁUG PROJEKTOWO - WYKONAWCZYCH
 „DROGMAR” Renata Szybińska
 ul. Trzcinańska 22A/4B, 96-100 Skierniewice

GEO-MI
 mgr
 Opracował: Jakub Dulnikiewicz
 do projektu przebudowy drogi gminnej - ul. Wiosenna
 w miejscowości Lipce Reymontowskie

Mapa dokumentacyjna
 Data: Wrzesień 2015
 Skala: 1:500



Miejscowość: Lipce Reymontowskie Gmina: Lipce Reymontowskie Powiat: skierniewicki Województwo: łódzkie	Obiekt: przebudowa ul. Wiosennej Zleceniodawca: "DROGMAR" Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M. Maluszyński	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 191.70 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2015-08-28
---	--	--

Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [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		
	Czwartorzęd Plejstocen		0.10	0.10	Kruszywo łamane, szare gleba, szara na pograniczu piasku próchniatego piasek pylasty, żółty piasek drobny, żółty glina piaszczysta, brązowa z domieszką otoczek i glazych	-			-					
		0.30	0.30	0.30		Pr Pg	II		szg	0.50			G1	
		0.40	0.40	0.40										
		0.50	0.50	0.50				Gp+KO	I	mw	tpl		0.20	G3
				3.00										