



Opinia geotechniczna
do projektu przebudowy dróg gminnych w kwartałach ulic –
II kwartał (ul. Wiśłana – ul. Zachodnia – ul. Wiosenna –
ul. Kolejowa): ul. Szpitalna, ul. Rzemieślnicza, ul. Stara,
ul. Nowa, ul. Rajska, ul. Dobra

Lokalizacja:

Łomianki, ul. Szpitalna, ul. Rzemieślnicza, ul. Stara,
ul. Nowa, ul. Rajska, ul. Dobra,
gm. Łomianki, pow. warszawski zachodni,
woj. mazowieckie

Zleceniodawca:

RAWAY Rafał Piotrowski
ul. Słowicza 33,
02-170 Warszawa

Opracował:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

mgr Bogusława Kozanecka

Wrzesień 2014 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	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. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni.....	6
4.3. Warunki hydrogeologiczne.....	7
4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw	8
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

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:

Załącznik nr 1	Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Załącznik nr 2.1-2.4	Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
Załącznik nr 3.1-3.3	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: **RAWAY Rafał Piotrowski**, z siedzibą przy **ul. Słowiczej 33, 02-170 Warszawa**.

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 do projektu przebudowy dróg gminnych w kwartałach ulic – II kwartał (ul. Wiślana – ul. Zachodnia – ul. Wiosenna – ul. Kolejowa): ul. Szpitalna, ul. Rzemieślnicza, ul. Stara, ul. Nowa, ul. Rajska, ul. Dobra, w miejscowości Łomianki. W celu odwodnienia projektowanych dróg projektuje się wykonanie przy każdej z ulic studni chłonnej.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań.

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 w miejscowości Łomianki (gm. Łomianki, pow. warszawski zachodni, woj. mazowieckie) i obejmuje projektowane do przebudowy drogi gminne: ul. Szpitalną, ul. Rzemieśniczą, ul. Starą, ul. Nową, ul. Rajską i ul. Dobrą. Projektowane drogi zlokalizowane są w obrębie kwartału urbanistycznego pomiędzy ul. Wiślaną, ul. Zachodnią, ul. Wiosenną i ul. Kolejową. W sąsiedztwie dróg zlokalizowana jest głównie luźna zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna. Około 2,5 km na wschód od projektowanej inwestycji przepływa rzeka Wisła.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Kotliny Warszawskiej** (318.73) – mezoregionu geograficznego wchodzącego w skład Niziny Środkowomazowieckiej, obejmującego rozszerzenie doliny Wisły poniżej Warszawy. Kotlinę otaczają wyżej położone równiny denudacyjne (Kutnowska, Łowicko – Błońska, Warszawska i Wołomińska). Rozszerzenie dolinne stanowi pradolina o szerokości od kilku do ponad 20 km. W krajobrazie dominują łąkowo – rolne tarasy zalewowe oraz zalesione nadzalewowe tarasy z piaszczystymi wydhami. W podłożu zalegają głównie piaszczyste osady akumulacji rzecznej oraz piaszczyste utwory eoliczne.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest bardzo słabo zróżnicowana. Deniwelacje w obrębie zbadanego obszaru nie przekraczają 1,0 m i tylko lokalnie sięgają 3,0 m. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wahają się między 79,6 a 80,4 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 6 otworów badawczych metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy lokalizacyjnej (Załącznik nr 2.1-2.4). Rzędne niwelacyjne określone zostały metodą interpolacji na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badanie terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 18.09.2014r. Odwiercono 6 otworów badawczych, o głębokości: otwór nr 1 – 2,0 m, otwory nr 2, 3, 4, 5 i 6 – 2,5 m. Łączny metraż wynosi 14,5 mb.

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie, w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480.

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 2,0 – 2,5 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują je grunty:

- **holoceńskie** – grunty antropogeniczne (Qhn), osady organiczne (Qhh), oraz osady rzeczne (Qhf).

W skład holocenu wchodzi:

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

Warstwa bitumiczna – jej obecność stwierdzono w otworach badawczych nr 1 i 2, w przypowierzchniowej warstwie terenu, a jej stwierdzona miąższość wynosi 0,05 m.

Nasypy niekontrolowane (niebudowlane) – nawiercono je w otworach badawczych nr 1 – 5. W otworach nr 1 i 2 ich obecność stwierdzono pod warstwą asfaltowej nawierzchni, natomiast w otworach nr 3 – 5 w przypowierzchniowej warstwie terenu. Miąższość tych gruntów wynosi 0,45 – 1,25 m. W ich skład wchodzi głównie piasek średni, piasek średni próchniczny i piasek próchniczny, oraz lokalnie gruz, a w otworze nr 3 otoczaki z domieszką piasku średniego. W otworach nr 1 i 2 bezpośrednio pod nawierzchnią asfaltową w obrębie nasypów niekontrolowanych odnotowano występowanie warstwy żużlu o miąższości 0,25 – 0,28 m.

Nasypy budowlane – ich obecność stwierdzono w otworze nr 2 pod warstwą nasypu niekontrolowanego, na głębokości 0,5 m p.p.t., oraz w otworze nr 6 w przypowierzchniowej warstwie terenu. Stwierdzona miąższość nasypów budowlanych wynosi 0,5 – 1,4 m. W skład tych gruntów wchodzi piasek średni lub piasek średni z domieszką żwiru.

Osady organiczne (Qhh) – ich obecność stwierdzono w otworach nr 1 i 2 pod warstwą gruntów antropogenicznych, na głębokości 1,3 – 1,9 m p.p.t. Miąższość tych utworów w otworze nr 1 wynosi 0,5 m, natomiast w otworze nr 2 miąższość tych utworów nie jest znana, gdyż ich spągu nie przewiercono. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piaski średnie próchniczne.

Osady rzeczne (Qhf) – nawiercono je w otworach badawczych nr 1, 3, 4, 5 i 6, na głębokości 0,5 – 1,8 m p.p.t. Miąższość tych osadów nie jest znana, gdyż ich spągu nie osiągnięto. Litologicznie reprezentowane są przez piaski średnie i piaski grube.

4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni

Badane drogi posiadają nawierzchnię częściowo utwardzoną. Ul. Szpitalna oraz ul. Rzemieślnicza posiada nawierzchnię z warstwy bitumicznej o niewielkiej miąższości. Nawierzchnię pozostałych dróg stanowią wyrównane antropogeniczne nasypy. Wzdłuż projektowanych do modernizacji dróg brak jest chodników oraz utwardzonego pobocza.

Mięszkość warstwy bitumicznej w rejonie ul. Szpitalnej i ul. Rzemieślniczej wynosi 0,05 m i może ulegać nieznacznym zmianom. Pod warstwą bitumiczną odnotowano występowanie żużlu (nasyp niekontrolowany) o miąższości 0,25 – 0,28 m. Pod warstwą żużlu stwierdzono występowanie nasypów niekontrolowanych o miąższości 0,2 – 0,97 m, w skład których wchodzi piasek średni próchniczny, piasek średni, oraz gruz. W otworze nr 2 pod warstwą niekontrolowanego nasypu stwierdzono występowanie nasypu budowlanego o miąższości 1,4 m, w skład którego wchodzi piasek średni z domieszką żwiru.

W rejonie ul. Nowej, ul. Starej i ul. Rajskiej w przypowierzchniowej warstwie terenu występują nasypy niekontrolowane, o miąższości 0,5 – 1,1 m, w skład których wchodzi kamienie (otoczaki) z domieszką piasku średniego (ul. Nowa), piasek próchniczny z domieszką gruzu i piasku średniego (ul. Stara), lub gruz z domieszką piasku średniego próchnicznego i piasku średniego (ul. Rajska).

W rejonie ul. Dobrej w przypowierzchniowej warstwie terenu występują nasypy budowlane o miąższości 0,5 m, w skład których wchodzi piasek średni.

W podłożu gruntowym projektowanych dróg zalegają głównie osady piaszczyste, a w rejonie ul. Szpitalnej (otwór nr 1) i ul. Rzemieślniczej (otwór nr 2) także osady organiczne.

4.3. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,0 – 2,5 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód gruntowych.

Wody o zwierciadle swobodnym nawiercono w otworach badawczych nr 2 – 6, na głębokości 2,2 – 2,4 m p.p.t. Swobodne zwierciadło wód gruntowych ustabilizowane jest na rzędnych 77,2 – 78,2 m n.p.m.

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

4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,0 – 2,5 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo – wodne** [1]. Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić dwie serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [6] 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 . Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w opinii.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

- I seria – osady organiczne (Qhh)

Na zespół tych osadów składają się holocenijskie grunty rodzime organiczne. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez wilgotne i nawodnione **piaski średnie próchniczne** lokalnie na pograniczu namułu piaszczystego. Grunty tej serii ujęto w **jedną warstwę geotechniczną I**. 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 rzeczne (Qhf)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez **piaski średnie**, lub piaski średnie na pograniczu piasku średniego próchnicznego, z reguły przewarstwione piaskiem średnim próchnicznym lub piaskiem próchnicznym, lokalnie z domieszką humusu lub żwiru, oraz **piaski grube**, miejscami na pograniczu piasku średniego, z reguły z domieszką żwiru. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,90$. Grunty tej serii ujęto w **jedną warstwę geotechniczną II**. Są to utwory mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, w stanie

średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Pod względem własności filtracyjnych osady tej warstwy należą do średnio przepuszczalnych (piaski średnie) i mocno przepuszczalnych (piaski grube). Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków średnich wynoszą $k = 10^{-2} - 2,5 \times 10^{-2}$ cm/s, a dla piasków grubych wynoszą $k = 2,5 \times 10^{-2} - 7,5 \times 10^{-2}$ cm/s. Grunty tej serii należą do niewysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** – w każdych warunkach wodnych.

Do warstw geotechnicznych nie włączono antropogenicznych gruntów nasypowych, oraz warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowej, występujących od powierzchni terenu.

Antropogeniczne grunty nasypowe – **nasypy budowlane** występują na badanym obszarze w formie nasypów piaszczystych, w skład których wchodzi piasek średni, oraz piasek średni z domieszką żwiru. Należy zaznaczyć, że grunty te posiadają dogodne wartości parametrów filtracyjnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków średnich wynoszą $k = 10^{-2} - 2,5 \times 10^{-2}$ cm/s. Grunty te należą do niewysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1**.

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 obecne rzędne terenu, 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 warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowej i antropogenicznych nasypów.

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	PsH	-	-	ZŁE		
II	Ps, Pr	0,50	-	DOBRE		

Na głębokości planowanych robót występują z reguły osady niespoiste (piaski średnie). Z tego względu sugeruje się przyjęcie dla całości inwestycji dobrych warunków budowlanych. Jedynie w rejonie otworów nr 1 i 2 (ul. Szpitalna i ul. Rzemieślnicza) występują osady organiczne, klasyfikowane jako nienośne.

Grunty rodzime warstwy II posiadają korzystne wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowiły dobre podłoże dla projektowanej inwestycji.

Nasypy budowlane należą do gruntów nośnych i będą stanowiły dobre podłoże robót budowlanych.

Nasypy niekontrolowane oraz osady organiczne warstwy I należą do gruntów nienośnych i z tego powodu nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w ich obrębie zaleca się częściową wymianę gruntu i zastąpienie gruntów nienośnych piaskami zagęszczanymi warstwami.

Warunki wodne oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Przyjęto jednocześnie, że pobocze będzie utwardzone i szczelne, oraz zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. Zaleca się przyjęcie w rejonie badań dobrych warunków wodnych.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych poniżej poziomu wód gruntowych zachodzić będzie konieczność tymczasowego obniżenia zwierciadła wód gruntowych, np. za pomocą systemu igłofiltrów.

Woda z dróg odprowadzana będzie do studni chłonnych. Na całym obszarze badań warunki gruntowo – wodne ocenia się jako dogodne do posadowienia studni chłonnych,

z uwagi na głębokość zalegania zwierciadła wód gruntowych (2,2 – 2,4 m p.p.t.), oraz występowanie w podłożu przepuszczalnej warstwy osadów piaszczystych.

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.

Przyporządkowanie poszczególnych gruntów do grup nośności podłoża opisano w rozdziale 4.4 oraz przedstawiono na Załącznikach nr 3.1-3.3 i w Tabeli 1.

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,0 – 2,5 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo – wodne**.
2. Projektowaną inwestycję zaliczyć można do **I** kategorii geotechnicznej.
3. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w dwie warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Tabela nr 1).
4. Grunty rodzime warstwy II charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i stanowić będą dobre podłoże budowlane.
5. Nasypy budowlane należą do gruntów nośnych i będą stanowiły dobre podłoże robót budowlanych.
6. Osady organiczne warstwy I oraz nasypy niekontrolowane należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.
7. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,0 – 2,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód gruntowych. Wody o zwierciadle swobodnym nawiercono w otworach nr 2 – 6, na głębokości 2,2 – 2,4 m p.p.t. Swobodne zwierciadło wód gruntowych ustabilizowane jest na rzędnych 77,2 – 78,2 m n.p.m.
8. W przypadku prowadzenia robót ziemnych poniżej poziomu wód gruntowych zajdzie konieczność wykonania tymczasowego odwodnienia terenu, np. metodą igłofiltrów.

9. Na całym obszarze badań warunki gruntowo – wodne są dogodne do posadowienia studni chłonnych.
10. Przy projektowaniu oraz prowadzeniu robót ziemnych, należy brać pod uwagę wytyczne przedstawione w rozdziale 5.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. 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 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 19 grudnia 2001r. w sprawie gromadzenia i udostępniania próbek i dokumentacji geologicznych – (Dz. U. Nr 153, poz. 1780).

[4]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 czerwca 2005r. w sprawie kategorii prac geologicznych, kwalifikacji do wykonywania, dozoru i kierowania tymi pracami oraz sposobu postępowania w sprawach stwierdzania kwalifikacji (Dz. U. Nr 110, poz. 934).

[5]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

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.

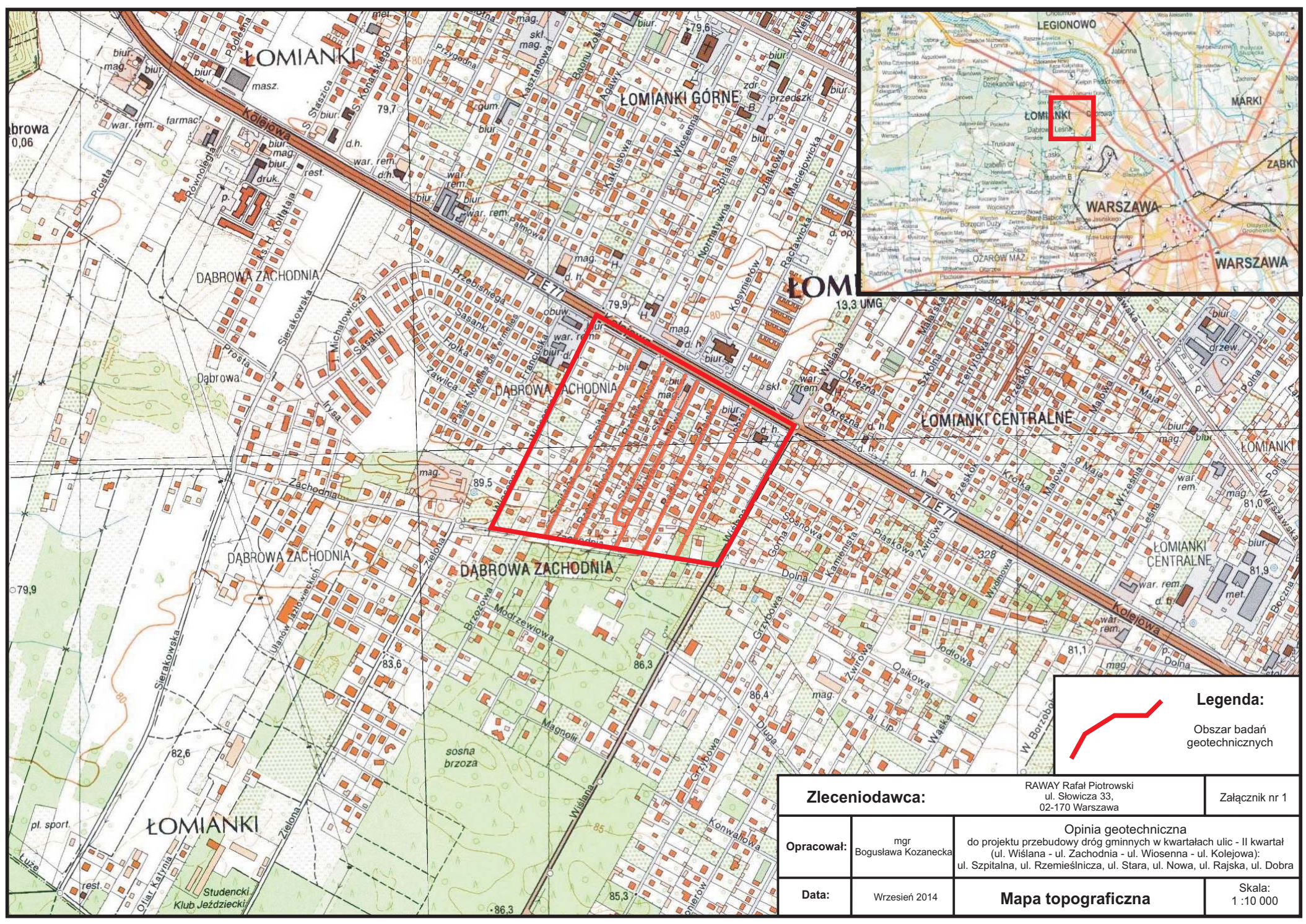
[9]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

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

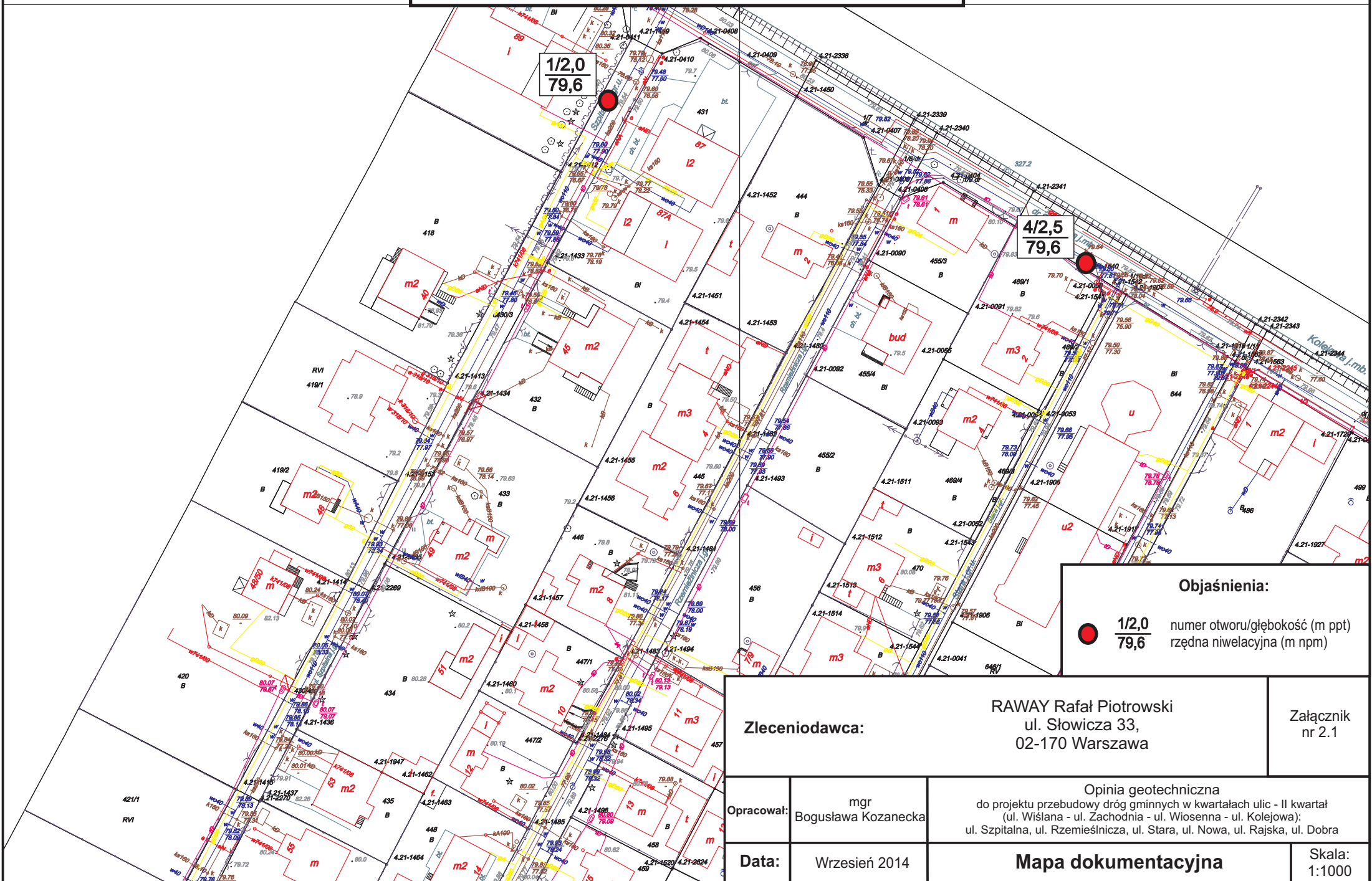
Tabela nr 1

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 ³]	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			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	$w_n^{(n)}$	$\rho^{(n)}$	$\Phi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$E_0^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	β	kPa	Gi
Qhh	I	PsH	-	grunty ściśliwe, klasyfikowane jako nienośne										
Qhf	IIA	Ps, Pr	-	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


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



MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



Objaśnienia:


1/2,0
79,6
 numer otworu/głębokość (m ppt)
 rzędna niwelacyjna (m npm)

Zlecniodawca:

RAWAY Rafał Piotrowski
 ul. Słowicza 33,
 02-170 Warszawa

Załącznik
 nr 2.1

Opracował:

mgr
 Bogusława Kozanecka

Opinia geotechniczna
 do projektu przebudowy dróg gminnych w kwartałach ulic - II kwartał
 (ul. Wiślana - ul. Zachodnia - ul. Wiosenna - ul. Kolejowa):
 ul. Szpitalna, ul. Rzemieśnicza, ul. Stara, ul. Nowa, ul. Rajska, ul. Dobra

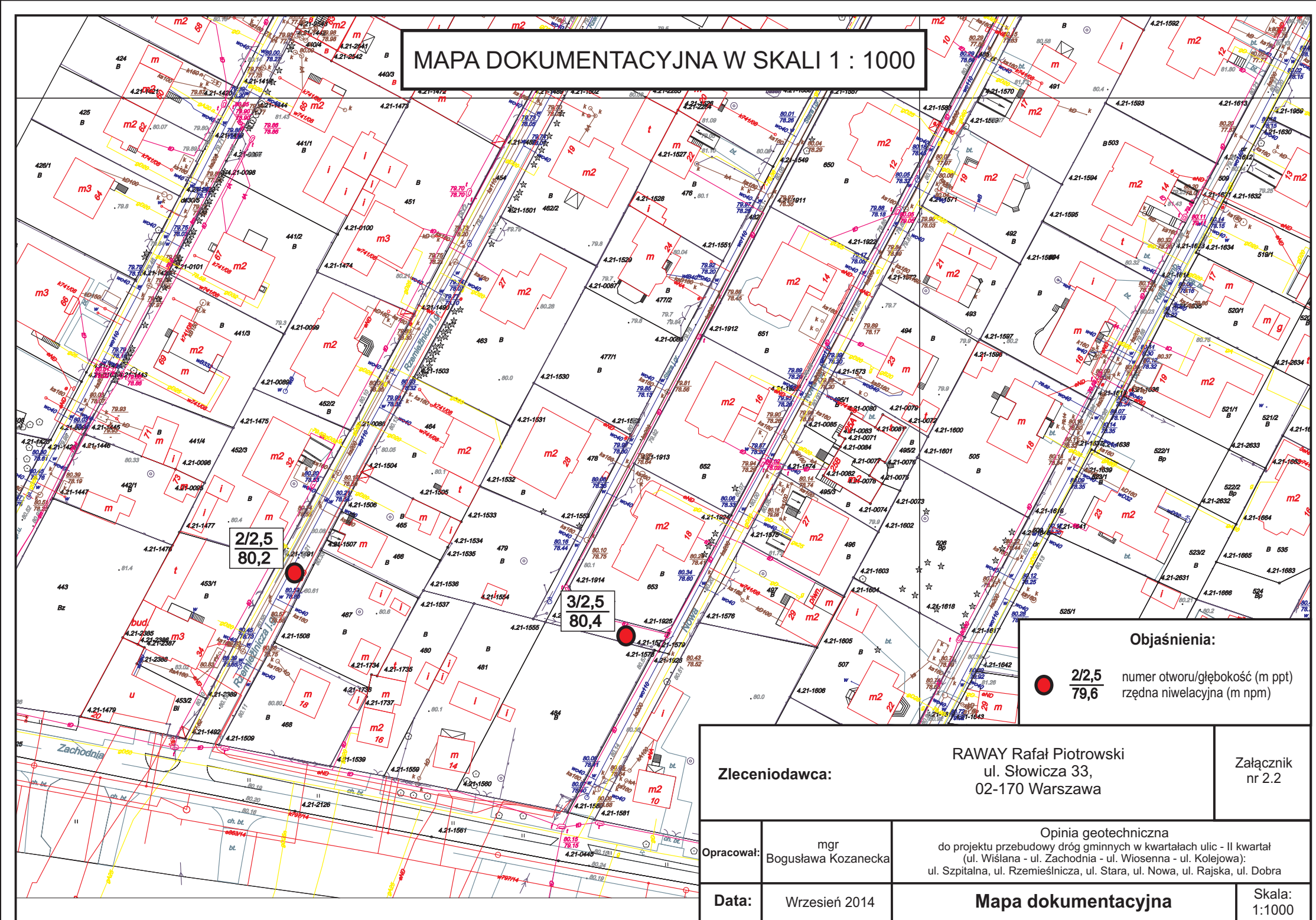
Data:

Wrzesień 2014


Mapa dokumentacyjna

Skala:
 1:1000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



Objaśnienia:


 $\frac{2/2,5}{79,6}$
 numer otworu/głębokość (m ppt)
 rzędna niwelacyjna (m npm)

Zleceniodawca:

RAWAY Rafał Piotrowski
 ul. Słowicza 33,
 02-170 Warszawa

Załącznik
 nr 2.2

Opracował:
 mgr
 Bogusława Kozanecka

Opinia geotechniczna
 do projektu przebudowy dróg gminnych w kwartałach ulic - II kwartał
 (ul. Wiślana - ul. Zachodnia - ul. Wiosenna - ul. Kolejowa):
 ul. Szpitalna, ul. Rzemieślnicza, ul. Stara, ul. Nowa, ul. Rajska, ul. Dobra

Data:
 Wrzesień 2014

Mapa dokumentacyjna

Skala:
 1:1000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000

5/2,5
79,7

Objaśnienia:

5/2,5
79,7

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

Zleceniodawca:

RAWAY Rafał Piotrowski
ul. Słowicza 33,
02-170 Warszawa

Załącznik
nr 2.3

Opracował:

mgr
Bogusława Kozanecka

Opinia geotechniczna
do projektu przebudowy dróg gminnych w kwartałach - II kwartał
(ul. Wiślana - ul. Zachodnia - ul. Wiosenna - ul. Kolejowa):
ul. Szpitalna, ul. Rzemieśnicza, ul. Stara, ul. Nowa, ul. Rajska, ul. Dobra

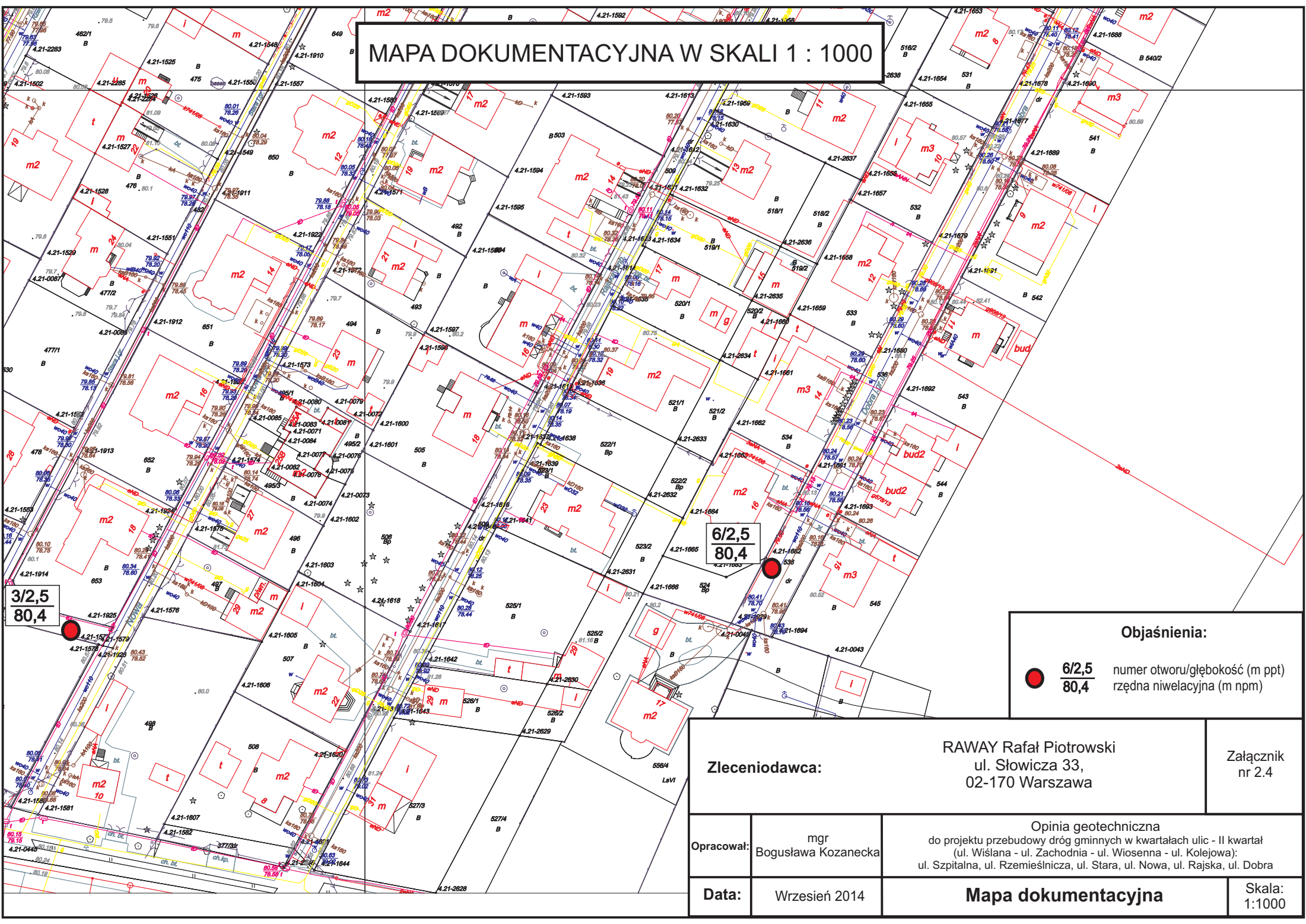
Data:

Wrzesień 2014


Mapa dokumentacyjna

Skala:
1:1000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



Objaśnienia:

 **6/2,5**
80,4 numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

Zleceniodawca:

RAWAY Rafał Piotrowski
ul. Słowicza 33,
02-170 Warszawa

Załącznik
nr 2.4

Opracował: mgr
Bogusława Kozanecka

Opinia geotechniczna
do projektu przebudowy dróg gminnych w kwartałach ulic - II kwartał
(ul. Wiślana - ul. Zachodnia - ul. Wiosenna - ul. Kolejowa):
ul. Szpitalna, ul. Rzemieśnicza, ul. Stara, ul. Nowa, ul. Rajska, ul. Dobra

Data: Wrzesień 2014

Mapa dokumentacyjna

Skala:
1:1000

Rejon: ul. Szpitalna
Miejscowość : Łomianki
Gmina: Łomianki
Województwo: mazowieckie

Obiekt: drogi gminne
Inwestor: RAWAY Rafał Piotrowski
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 79.60 m n.p.m. Gł boko : 2.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 18-09-2014

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	Grupa nośności ciężkości
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.05	Nawierzchnia asfaltowa						
					0.33	nasyp niekontrolowany (u el)						
						nasyp niekontrolowany (PsH + gruz + Ps)	nN					
					1.30	piasek średni próchniczny, czarno- żółty na pograniczu namułu piaszczystego	PsH/Nmp	I	w			
					1.80	piasek średni, jasno żółty	Ps	II		szg	0.50	G1
					2.00							

Profil numer 2 Rz dna: 80.20 m n.p.m. Data: 18-09-2014

					0.05	Nawierzchnia asfaltowa						
					0.30	nasyp niekontrolowany (u el)	nN					
					0.50	nasyp niekontrolowany (Ps + PH)			mw			
						nasyp budowlany, jasno żółty (Ps +)	nB		w			
					1.90	piasek średni próchniczny, szaro- żółty	PsH	I	w/nw			
					2.50							

Rejon: ul. Nowa
Miejscowo : Łomianki
Gmina: Łomianki
Województwo: mazowieckie

Obiekt: drogi gminne
Inwestor: RAWAY Rafał Piotrowski
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 80.40 m n.p.m. Gł boko : 2.50 m

Skala 1 : 50


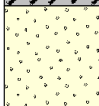


Data wiercenia: 18-09-2014

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	Grupa no cno ci Gi
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						nasyp niekontrolowany (KO + Ps)	nN					
					0.50							
					1.0	piasek redni, jasno ółty przewarstwiony piaskiem rednim próchnicznym z domieszk humusu	Ps//PsH+H	II	mw/w	szg	0.50	G1
					1.80	piasek redni, jasno ółty	Ps		w/nw			
					2.50							






Profil numer 4 Rz dna: 79.60 m n.p.m. Data: 18-09-2014

						nasyp niekontrolowany, szary (PH + gruz + Ps)	nN		mw			
					1.10							
					2.0	piasek redni, jasno ółty na pograniczu piasku redniego próchnicznego przewarstwiony piaskiem próchnicznym z domieszk wiru	Ps/PsH//PH+	II	mw/w	szg	0.50	G1
					2.30	piasek gruby, jasno ółty z domieszk wiru	Pr+		w/nw			
					2.50							

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy	
Rz dna: 79.70 m n.p.m.	Gł boko : 2.50 m
Skala 1 : 50	Data wiercenia: 18-09-2014

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	Grupa no cno ci Gi
	[m.p.p.t.]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<div><div><div></div><div></div></div><div>2.40</div></div>		Czwartorz d Holocen	1.0			nasyp niekontrolowany (gruz + PsH + Ps)	nN	II		szg	0.50	G1
					1.00	piasek redni, ółto-br zowy przewarstwiony piaskiem rednim próchnicznym	Ps//PsH		mw			
					1.70	piasek redni, jasno ółty	Ps		mw/w			
			2.0		2.00	piasek gruby, jasno ółty na pograniczu piasku redniego	Pr/Ps		w/nw			
							2.50					

Profil numer 6 Rz dna: 80.40 m n.p.m. Data: 18-09-2014

 2.20	Czwartorz d Holocen			nasyp budowlany, ółty (Ps)	nB		mw			
			0.50	piasek redni, jasno ółty przewarstwiony piaskiem rednim próchnicznym i piaskiem drobnym	Ps//PsH//Pd	II	mw/w	szg	0.50	G1
			1.80	piasek grubzy, jasno ółty z domieszk wiru	Pr+		w/nw			
			2.50							