



Opinia geotechniczna do projektu przebudowy drogi powiatowej nr 3505 W Jaszowice – Waławów – Sławno

Lokalizacja:

DP nr 3505 W, Jaszowice – Waławów – Sławno,
gm. Zakrzew, gm. Wolanów
pow. radomski, woj. mazowieckie

Zlecniodawca:

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.....	7
4.3. Warunki hydrogeologiczne.....	7
4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw	8
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	10
6. WNIOSKI.....	13
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI	14
7.1. Przepisy prawne.....	14
7.2. Normy państwowe i branżowe	15

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 3.1-3.2	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 drogi powiatowej nr 3505 W Jaszowice – Waclawów - Sławno.

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 wzdłuż drogi powiatowej nr 3505 W Jaszowice – Wacławów – Sławno. Początek projektowanego do przebudowy odcinka drogi zlokalizowany jest w miejscowości Jaszowice, natomiast koniec zlokalizowany jest na południe, w rejonie skrzyżowania z drogą wojewódzką nr 733. Badany odcinek drogi zlokalizowany jest w obrębie gminy Zakrzew, oraz w części południowej w obrębie gminy Wolanów (pow. radomski, woj. mazowieckie). W północnej części badanego obszaru drogę przecina bezimienny dopływ rzeki Dobrzyicy. W sąsiedztwie drogi zlokalizowane są głównie tereny użytkowane rolniczo, a w części północnej luźna zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Równiny Radomskiej** (318.86) – mezoregionu geograficznego wchodzącego w skład Wzniesień Południowomazowieckich. Jest to równina denudacyjna o zdegradowanej pokrywie utworów czwartorzędowych. Rzeźba terenu została ukształtowana w wyniku działania lodowca zlodowacenia środkowopolskiego, oraz erozji i akumulacji rzecznej. Jest to teren płaski rozcięty doliną rzeki Radomki i jej dopływami. Równinę pokrywają równomiernie osady z deglacji maksymalnych faz glaciostadiału Radomki, złożone głównie z glin zwałowych z nielicznymi i niewielkimi formami akumulacji piaszczysto – żwirowej. W obniżeniach dolinnych występują osady rzeczne.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest dość zróżnicowana. Północna część drogi biegnie w poprzek obniżenia dolinnego, natomiast w części południowej odnotowano lokalną kulminację terenu. Deniwelacje w obrębie zbadanego obszaru sięgają 20,0 m. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wahają się między 180,9 a 191,7 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 4 otwory badawcze metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy lokalizacyjnej (Załącznik nr 2.1-2.4). Ze względu na małą dokładność mapy dokumentacyjnej rzędne niwelacyjne otworów badawczych określono orientacyjnie.

3.2. Wiercenia i badanie terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 09.09.2014r. Odwiercono 4 otwory badawcze, o głębokości 3,0 m każdy i łącznym metrażu 12,0 mb. Otwory odwiercono w pasie istniejącej drogi.

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),
- **plejstocieńskie** – osady wodnolodowcowe (Qpfg), oraz osady lodowcowe (Qpg).

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 otworze badawczym nr 1, w przypowierzchniowej warstwie terenu, a jej stwierdzona miąższość wynosi 0,08 m.

Beton – na badanym obszarze występuje w formie betonowych płyt, stanowiących nawierzchnię jezdni. Jego obecność stwierdzono w otworach badawczych nr 2, 3 i 4, w przypowierzchniowej warstwie terenu. Stwierdzona grubość betonowych płyt waha się w granicach 0,10 – 0,20 m. W otworze nr 2 ze względu na ograniczenia sprzętu wiertniczego niemożliwe okazało się jednoznaczne stwierdzenie, czy nawiercona warstwa stanowi pokruszony beton, czy też warstwę bitumiczną w bardzo złym stanie. W otworach nr 3 i 4 stan płyt betonowych należy określić jako dobry.

Podbudowa z kruszywa łamanego – jej obecność stwierdzono w otworze nr 1, pod warstwą nawierzchni asfaltowej, na głębokości 0,08 m p.p.t., a jej stwierdzona miąższość wynosi 0,06 m.

Bruk – nawiercono go w otworze nr 1 pod warstwą kruszywa łamanego, na głębokości 0,14 m p.p.t. Grubość warstwy bruku wynosi 0,09 m.

Nasypy niekontrolowane (niebudowlane) – nawiercono je w otworach nr 1, 2 i 4, pod warstwą bruku (otwór nr 1), lub pod warstwą betonu (otwory nr 2 i 4), na głębokości 0,10 – 0,23 m p.p.t. Stwierdzona miąższość gruntów nasypowych wynosi 0,27 – 0,79 m. W skład nasypów niekontrolowanych wchodzi piasek średni z licznymi domieszkami (piasku próchnicznego, piasku średniego próchnicznego, piasku gliniastego, żużlu i gruzu).

W skład plejstocenu wchodzi:

Osady wodnolodowcowe (Qpfg) – nawiercono je w otworze badawczym nr 3, pod warstwą betonu, na głębokości 0,20 m p.p.t. Stwierdzona miąższość tych osadów wynosi 0,60 m. Litologicznie grunty te reprezentowane są przez piaski średnie.

Osady lodowcowe (Qpg) – na zespół tych osadów składają się osady o genezie lodowcowej – gliny zwałowe. Nawiercono je we wszystkich otworach badawczych, poniżej gruntów antropogenicznych, a w otworze nr 3 poniżej wodnolodowcowych osadów piaszczystych,

na głębokości 0,23 – 0,90 m p.p.t. Miąższość tych osadów nie jest znana, gdyż ich spągu nie przewiercono. Litologicznie reprezentowane są przez gliny piaszczyste i piaski gliniaste.

4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni

W części północnej (rejon otworu nr 1) istniejąca droga posiada nawierzchnię wykonaną z warstwy bitumicznej. Miąższość nawierzchni asfaltowej wynosi 0,08 m i może ulegać nieznacznym zmianom. Nawierzchnia asfaltowa jest w dobrym stanie technicznym. Południowa i wschodnia część badanego odcinka drogi posiada nawierzchnię wyłożoną betonowymi płytami, pochodzącymi prawdopodobnie z lat 40-tych, o grubości 0,10 – 0,20 m. W rejonie otworu nr 2 płyty betonowe są w bardzo złym stanie technicznym. Z uwagi na ten fakt, oraz na ograniczenia sprzętu wiertniczego nie możliwe było jednoznaczne stwierdzenie, czy nawierconą od powierzchni terenu warstwę stanowi pokruszony beton, czy też pokruszona warstwa bitumiczna. W rejonie otworu nr 3 i 4 płyty betonowe są w bardzo dobrym stanie.

Poniżej warstwy bitumicznej odnotowano obecność kruszywa łamanego, o miąższości 0,06 m, natomiast pod warstwą kruszywa stwierdzono występowanie bruku, o miąższości 0,09 m. W otworze nr 1 pod warstwą bruku, a w otworze nr 2 i 4 pod warstwą betonu, stwierdzono występowanie nasypów niekontrolowanych, o miąższości 0,27 – 0,79 m. W skład niekontrolowanych nasypów wchodzi piasek średni z licznymi domieszkami (piasku próchnicznego, piasku średniego próchnicznego, piasku gliniastego, żużlu i gruzu).

W podłożu gruntowym projektowanej drogi zalegają grunty spoiste, oraz lokalnie osady piaszczyste (otwór nr 2).

4.3. Warunki hydrogeologiczne

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

We wszystkich otworach badawczych stwierdzono występowanie sączeń w obrębie i na stropie osadów spoistych, lub w obrębie zaglinionych osadów piaszczystych, na głębokości 0,4 – 1,6 m p.p.t. Należy zaznaczyć, że sączenia stwierdzone w podłożu

gruntowym wzdłuż projektowanej drogi oceniono jako bardzo intensywne (szczególnie w rejonie otworu nr 3 i 4).

W okresach intensywnych opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów mogą wystąpić sączenia o różnej intensywności na stropie osadów spoistych, a istniejące mogą przybrać na sile. W okresie intensywnych i długotrwałych opadów atmosferycznych istnieje możliwość ukształtowania się swobodnego zwierciadła wody na stropie osadów spoistych.

Nie wyklucza się występowania sączeń o różnej intensywności w przestrzeniach między odwierconymi punktami rozpoznawczymi.

4.4. 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 (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 , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności – I_L . Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w opinii.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

- I seria – osady wodnolodowcowe (Qpfg)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez **piaski średnie** (zaglinione), przewarstwione piaskiem gliniastym. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,90$. Grunty tej serii ujęto w **jedną warstwę geotechniczną I**. Są to utwory wilgotne, 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. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków średnich wynoszą $k = 10^{-2} - 2,5 \times 10^{-2}$ cm/s. Grunty tej serii należą do niewysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** – w każdych warunkach wodnych.

- II seria – osady lodowcowe (Qpg)

Na zespół glin zwałowych składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez piaski gliniaste, zaliczane do grupy osadów mało spoistych, oraz gliny piaszczyste, zaliczane do grupy osadów średnio spoistych. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,75$. Pod względem własności filtracyjnych osady tej serii należą do słabo przepuszczalnych (piasek gliniasty) i bardzo słabo przepuszczalnych (gлина piaszczysta). Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków gliniastych wynoszą $k = 10^{-4} - 10^{-3}$ cm/s, a dla glin piaszczystych wynoszą $k = 10^{-6} - 10^{-5}$ cm/s. Grunty tej serii ujęto w pięć warstw geotechnicznych:

- **IIA** – litologicznie reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste**, z reguły z domieszką żwiru i lokalnie przewarstwione piaskiem średnim, oraz miejscami przez **piaski gliniaste**. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Grunty te należą do bardzo wysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3**.

- **IIB** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste** na pograniczu piasku gliniastego, oraz **piaski gliniaste** przewarstwione piaskiem średnim (zaglinionym) z domieszką żwiru. Są to utwory mało wilgotne na pograniczu wilgotnych, w stanie twardoplastycznym na pograniczu plastycznego, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,25$. Grunty te należą do bardzo wysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G4**, ze względu na stan występowania (twardoplastyczny na pograniczu plastycznego).

- **IIC** – pod względem litologicznym reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste**. Są to utwory wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,30$. Grunty te należą do bardzo wysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G4**, ze względu na plastyczny stan występowania.

- **IID** – reprezentowana jest przez **piaski gliniaste** i piaski gliniaste na pograniczu gliny piaszczystej, z domieszką żwiru i przewarstwione piaskiem średnim. Są to utwory wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,35$. Grunty te należą do bardzo wysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G4**, ze względu na plastyczny stan występowania.

- **IIE** – reprezentowana jest przez **piaski gliniaste** przewarstwione piaskiem średnim (zaglinionym). Są to utwory wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,40$. Grunty te należą do bardzo wysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G4**, ze względu na plastyczny stan występowania.

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

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Określenia generalnych warunków budowlanych dokonano, uwzględniając rodzaj gruntów oraz warunki wodne. W przypadku braku jednoznaczności niektórych kryteriów podanych w opracowaniu, dokonano oceny własnej. Jako poziom niwelety przyjęto obecny przebieg drogi powiatowej, 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 j	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	Ps	0,50	-	DOBRE		
IIA	Gp, Pg	-	0,20	DOBRE		DOSTATECZNE
IIB	Gp, Pg	-	0,25	DOBRE	DOSTATECZNE	
IIC	Gp	-	0,30	DOBRE	DOSTATECZNE	
IID	Pg	-	0,35	DOBRE	DOSTATECZNE	
IIE	Pg	-	0,40	DOBRE	DOSTATECZNE	

Na głębokości planowanych robót występują z reguły osady spoiste, oraz lokalnie osady piaszczyste (otwór nr 3) i nasypy niekontrolowane (otwór nr 2). Ze względu na występowanie intensywnych sąceń w obrębie gruntów spoistych na głębokości 0,4 – 1,6 m p.p.t. na całej długości badanego odcinka drogi, sugeruje się przyjęcie dla całości inwestycji dostatecznych warunków budowlanych.

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 trakcie realizacji inwestycji należy jednak zwrócić szczególną uwagę na intensywne sączenia występujące w rejonie badań na niewielkiej głębokości (0,4 – 1,6 m p.p.t.)

Należy zaznaczyć, że w okresach intensywnych opadów atmosferycznych, oraz wiosennych roztopów na stropie osadów spoistych mogą wystąpić sączenia o różnej intensywności, a istniejące mogą przybrać na sile. Nie wyklucza się występowania sąceń o różnej intensywności w przestrzeniach między odwierconymi punktami rozpoznawczymi. W okresie intensywnych i długotrwałych opadów atmosferycznych istnieje możliwość ukształtowania się swobodnego zwierciadła wody na stropie osadów spoistych.

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

Grunty rodzime warstwy I, IIA i IIB posiadają korzystne wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowiły dobre podłoże robót budowlanych.

Grunty spoiste warstw IIC, IID i IIE posiadają obniżone wartości parametrów geotechnicznych z uwagi na plastyczny stan występowania.

Nasypy niekontrolowane należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych, z uwagi na obecność w ich składzie domieszek organicznych i antropogenicznych. W przypadku prowadzenia robót w ich obrębie zaleca się wykonanie częściowej wymiany gruntu i zastąpienia gruntów nienośnych piaskami zagęszczanymi warstwami.

Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia. Uplastycznienie spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych gruntu. 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, wodami roztopowymi, lub wodami gruntowymi. Po usunięciu starej infrastruktury grunty spoiste będą narażone na bezpośrednie oddziaływanie opadów atmosferycznych. 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. Absorbowanie wody przez spoiste podłoże gruntowe może w negatywny sposób wpłynąć na stateczność całej budowli. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed istotnym zawodnieniem.

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 3.1-3.2 i w Tabeli 1.

W Załącznikach nr 3.1-3.2 przedstawiono również miąższości poszczególnych warstw konstrukcyjnych istniejącego korpusu drogowego.

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 3,0 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 warstw I, IIA i IIB charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i stanowić będą dobre podłoże budowlane.
5. Grunty warstw IIC, IID i IIE posiadają obniżone wartości parametrów geotechnicznych, z uwagi na plastyczny stan występowania.
6. 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 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wód gruntowych. We wszystkich otworach badawczych, na głębokości 0,4 – 1,6 m p.p.t. stwierdzono występowanie sączeń.
8. W okresach intensywnych opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów mogą wystąpić sączenia o różnej intensywności na stropie osadów spoistych, a istniejące mogą przybrać na sile. Istnieje możliwość ukształtowania się swobodnego zwierciadła wody na stropie osadów spoistych.
9. W przypadku prowadzenia robót ziemnych poniżej poziomu wód gruntowych znajdzie konieczność wykonania tymczasowego odwodnienia terenu, np. metodą igłofiltrów.
10. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody.
11. Przy projektowaniu oraz prowadzeniu robót ziemnych, należy brać pod uwagę wytyczne przedstawione w rozdziale 5.
12. W trakcie wykonywania robót ziemnych znajdzie 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.

13. 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.
14. 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.
15. 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. Ustaw nr 0, poz. 463 z dnia 27 kwietnia 2012r).

[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.

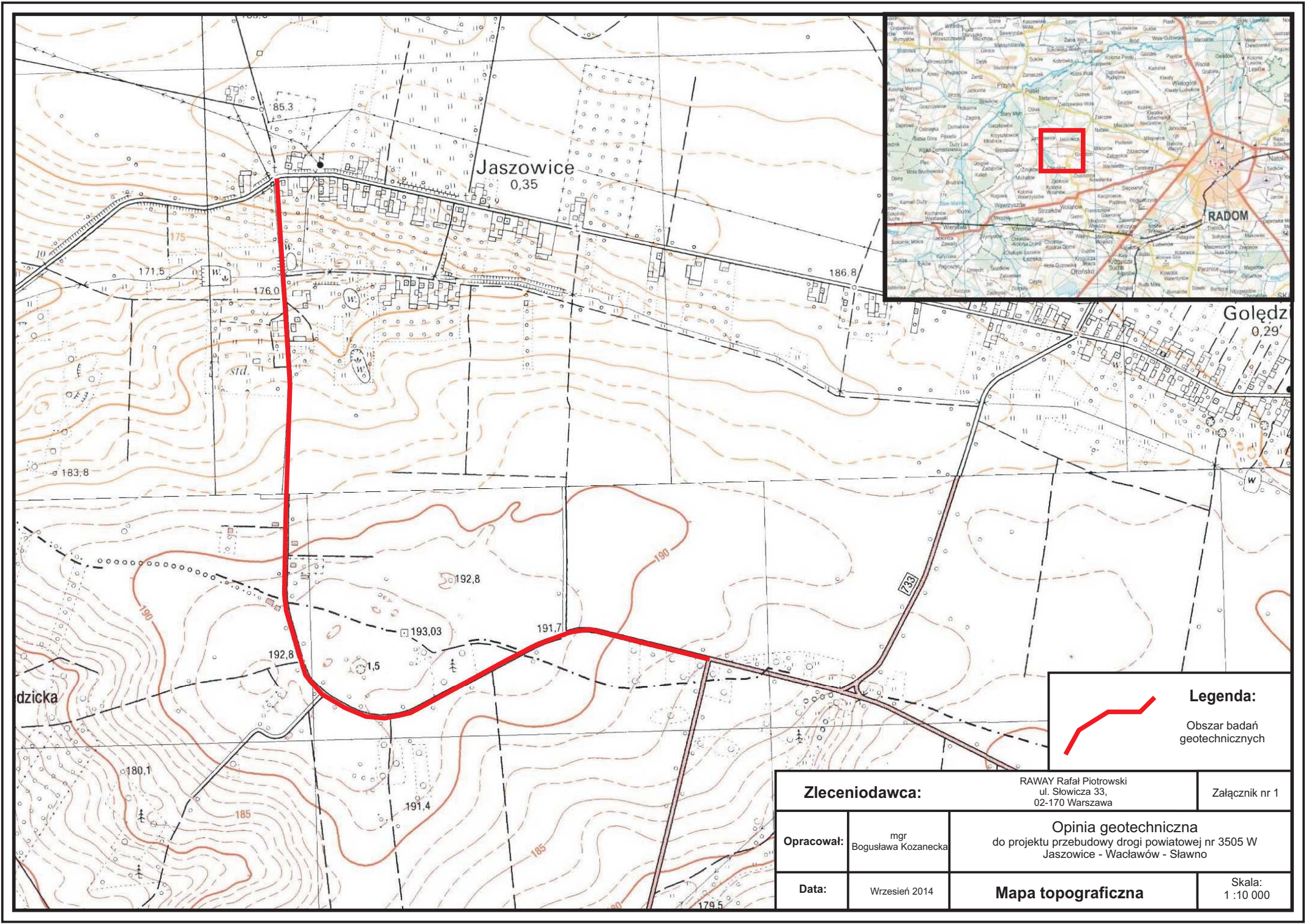
[9]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

[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 ścisłościwości 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
Qpfg	I	Ps	-	0,50	-	w-14,0	w-1,85	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10	G1
Qpg	IIA	Gp, Pg	B	-	0,20	12,0	2,20	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75	1±0,10	G3
	IIB	Gp, Pg	B	-	0,25	17,0	2,10	17,3	29,73	24,90	32,77	0,75	1±0,10	G4
	IIC	Gp	B	-	0,30	17,0	2,10	16,4	28,00	22,23	29,25	0,75	1±0,10	G4
	IID	Pg	B	-	0,35	16,0	2,10	15,5	26,35	19,95	26,25	0,75	1±0,10	G4
	IIE	Pg	B	-	0,40	16,0	2,10	14,5	24,76	17,97	23,64	0,75	1±0,10	G4

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

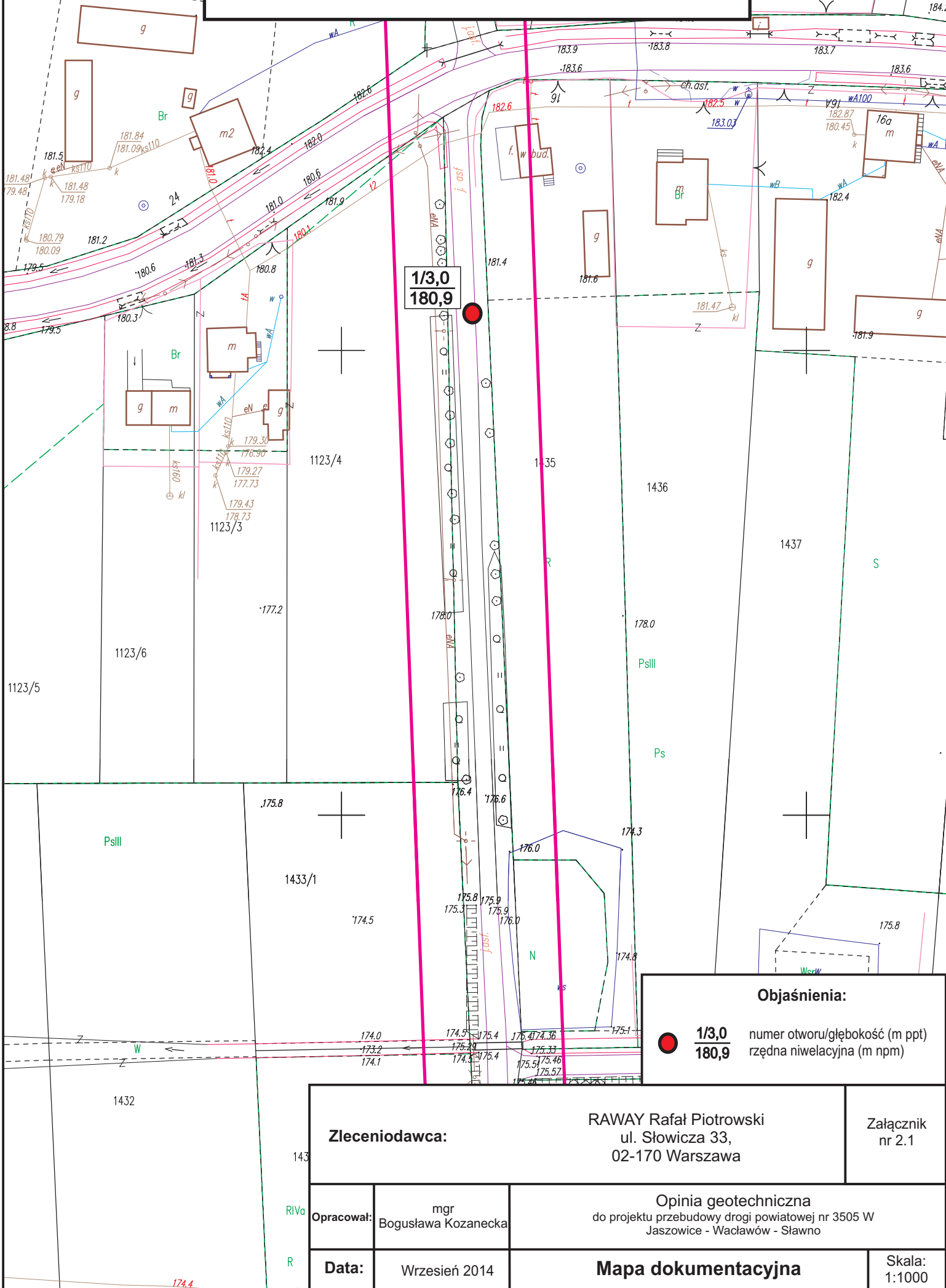


Legenda:

 Obszar badań geotechnicznych

Zleceniodawca:		RAWAY Rafał Piotrowski ul. Słowicza 33, 02-170 Warszawa		Załącznik nr 1
Opracował:	mgr Bogusława Kozanecka	Opinia geotechniczna do projektu przebudowy drogi powiatowej nr 3505 W Jaszowice - Wacławów - Sławno		
Data:	Wrzesień 2014	Mapa topograficzna		Skala: 1 : 10 000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



Objaśnienia:

1/3,0
180,9

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 drogi powiatowej nr 3505 W
Jaszowice - Waclawów - Sławno

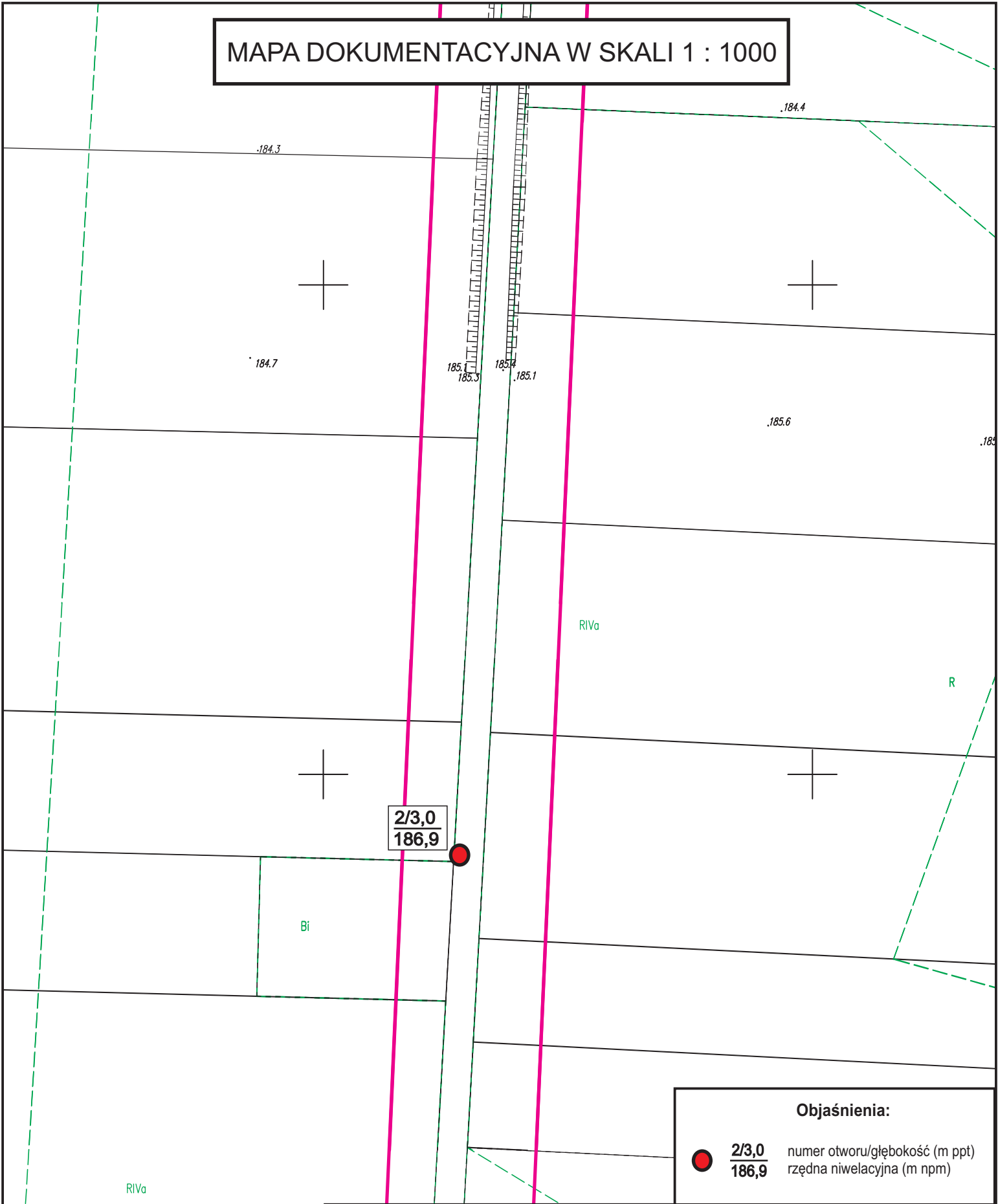
Data:

Wrzesień 2014


Mapa dokumentacyjna

Skala:
1:1000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000

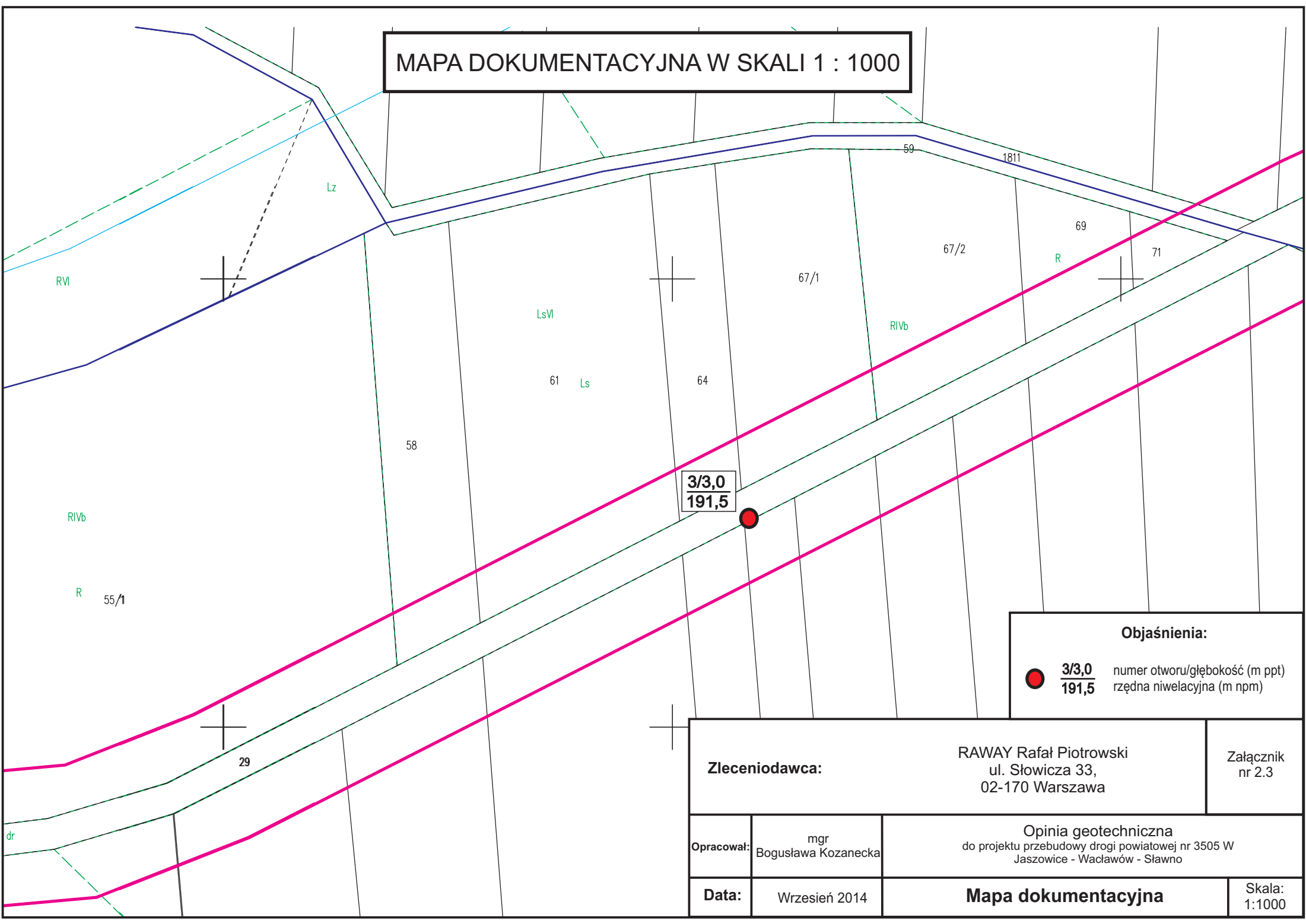


Objaśnienia:


 $\frac{2/3,0}{186,9}$ 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 drogi powiatowej nr 3505 W Jaszowice - Waclawów - Sławno		
Data:	Wrzesień 2014	Mapa dokumentacyjna		Skala: 1:1000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



Objaśnienia:

 3/3,0 numer otworu/głębokość (m ppt)
191,5 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 drogi powiatowej nr 3505 W
Jaszowice - Wacławów - Sławno

Data:

Wrzesień 2014

Mapa dokumentacyjna

Skala:
1:1000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000

$\frac{4/3,0}{191,7}$



1812

1486

dr

R

1542

RV

1480

RIVb

Ls

1484

Objaśnienia:



$\frac{4/3,0}{191,7}$

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 drogi powiatowej nr 3505 W
Jaszowice - Waclawów - Sławno

Data:

Wrzesień 2014

Mapa dokumentacyjna

Skala:
1:1000

Rejon: DP 3505 W
Miejscowo : Jaszowice
Gmina: Zakrzew
Województwo: mazowieckie


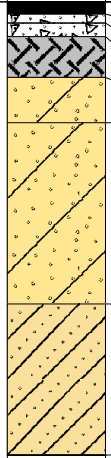
Obiekt: droga powiatowa
Inwestor: RAWAY Rafał Piotrowski
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy


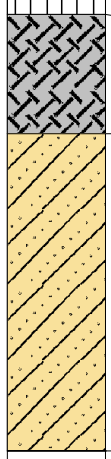
Rz dna: 180.90 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 09-09-2014

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Grupa no cno ci Gi
[m.p.p.t]			[m]		[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
 1.60		Czwartorz d Plejstocen		0.08	0.08	Nawierzchnia asfaltowa	-						
				0.14	0.14	Podbudowa z kruszywa łamanego	nN						
				0.23	0.23	bruk							
				0.50	0.50	nasyp niekontrolowany (Ps + PH + Pg + gruz)	Pg	IIA	mw	tpl		0.20	G3
				0.80	0.80	piasek gliniasty, br zowy							
						piasek gliniasty, br zowy na pograniczu gliny piaszczystej z domieszk wiru przewarstwiony piaskiem rednim	Pg/Gp+ //Ps	IID	w	pl		0.35	G4
					2.00	głina piaszczysta, br zowa z domieszk wiru	Gp+	IIA	mw	tpl		0.20	G3
					3.00								

Profil numer 2 Rz dna: 186.90 m n.p.m. Data: 09-09-2014

 0.90		Czwartorz d Plejstocen		0.11	0.11	beton / WB?	-						
						nasyp niekontrolowany, ółto-czarny (Ps + PsH)	nN		w				
				0.90	0.90								
						głina piaszczysta, br zowa z domieszk wiru przewarstwiona piaskiem rednim	Gp+ //Ps	IIA	mw	tpl		0.20	G3
					3.00								

Rejon: DP 3505 W
Miejscowość: Chruście
Gmina: Wolanów
Województwo: mazowieckie




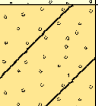

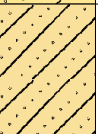
Obiekt: droga powiatowa
Inwestor: RAWAY Rafał Piotrowski
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz. dna: 191.50 m n.p.m. Gł. boko: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 09-09-2014

Wierzenie	Gł boko zwriciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Grupa no cno ci Gi
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
 0.40		Czwartorz d Plejstocen				beton	-						
					0.20	piasek redni, óto-br zowy (zagliniony) przewarstwiony piaskiem gliniastym	Ps//Pg	I	w	szg	0.50		G1
			1.0		0.80	piasek gliniasty, szaro-br zowy przewarstwiony piaskiem rednim (zaglinionym) z domieszk wiru	Pg//Ps+	IIB	mw/w	tpl		0.25	G4
			2.0		1.50	piasek gliniasty, szaro-br zowy przewarstwiony piaskiem rednim z domieszk wiru		IID	w	pl		0.35	
					2.10	glina piaszczysta, br zowa z domieszk wiru	Gp+	IIA	mw	tpl	0.20	G3	
			3.0		3.00								

Profil numer 4 Rz. dna: 191.70 m n.p.m. Data: 09-09-2014

	0.40				0.10	beton	-						
					0.40	nasyp niekontrolowany (Ps + u el + PH)	nN						
					0.80	piasek gliniasty, br zowy przewarstwiony piaskiem rednim (zaglinionym)	Pg//Ps	IIE	w	pl		0.40	
					1.60	glina piaszczysta, br zowa na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	IIB	mw/w	tpl		0.25	G4
					2.50	glina piaszczysta, br zowa	Gp	IIC	w	pl		0.30	
					2.50	glina piaszczysta, br zowa		IIA	mw	tpl		0.20	G3
					3.00								