



Opinia geotechniczna dla określenia warunków gruntowo-wodnych wzdłuż drogi powiatowej nr 3547W w Iłży

Lokalizacja:

droga powiatowa nr 3547W
gm. Iłża,
pow. radomski, woj. mazowieckie

Zlecniodawca:

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

Opracował:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

mgr Milena Połaniecka

Wrzesień 2016 r.

SPIS TREŚCI:

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania	3
1.3. Cel i zakres opracowania	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU	4
3. PRZEBIEG BADAŃ	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.....	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	Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w firmie GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, na zlecenie firmy: **Biuro Usług Projektowych AZ - PRO**, z siedzibą przy **ul. Spalskiej 112, 97-200 Tomaszów Mazowiecki**.

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2; PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” i norm związanych oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 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 wzdłuż drogi powiatowej nr 3547W w Iłży.

1.3. Cel i zakres opracowania

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

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

W szczególności celem opracowania jest określenie:

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

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest wzdłuż drogi powiatowej nr 3547W w Iłży (gm. Iłża, pow. radomski, woj. mazowieckie). Jest to odcinek ulicy Staromiejskiej, znajdujący się pomiędzy drogą powiatową nr 747, a drogą prowadzącą do miejscowości Chwałowice. Obszar badań sąsiaduje głównie z zabudową mieszkaniową jednorodzinną oraz terenami rolniczymi. Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na Mapie topograficznej (Załącznik nr 1), oraz na Mapach dokumentacyjnych, stanowiących załączniki nr 2.1-2.4.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Równiny Radomskiej** (318.86) – mezoregionu geograficznego, będącego wschodnią częścią Wzniesień Południowomazowieckich. Region ten stanowi równinę denudacyjną o zdegradowanej pokrywie utworów czwartorzędowych, pod którą występują skały jurajskie i kredowe. Równina przecinana jest przez płytkie doliny Radomki, Iłżanki i Krępianki. Rozpościera się ona na południe od Doliny Białobrzesckiej, pomiędzy Przedgórzem Iłżeckim, Równiną Kozienicką oraz Małopolskim Przełomem Wisły.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest dość zróżnicowana. Droga przebiega początkowo równoległe do doliny rzeki Iłżanki, po czym rozcinana jest przez dwie inne doliny: cieku Struga oraz cieku bez nazwy. Deniwelacje bezpośrednio pomiędzy otworami wynoszą maksymalnie 6,5 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 (Załączniki nr 2.1-2.4). Rzędne wysokościowe zostały określone metodą interpolacji, na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badanie terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 30.08.2016 r. Odwiercono 4 otwory badawcze do głębokości 2,0 m każdy. Łączny metraż wierceń wynosi 8,0 mb.

Otwory nr 3 oraz 4 odwiercono w jezdni istniejącej drogi. Ze względu na ograniczenia techniczne sprzętu wiertniczego, w otworze nr 1 nie udało się przewiercić warstwy kruszywa łamanego lub bruku, występującego pod asfaltową nawierzchnią. Z tego powodu otwór nr 1 odwiercono w poboczu. W poboczu wykonany został również otwór nr 2.

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 wydobywym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Podłoże czwartorzędowe w rejonie zbadanego obszaru stanowią głównie piaski i żwiry zlodowacenia środkowopolskiego oraz piaski i mułki rzeczne wieku holocenińskiego. Wierceniami do głębokości 2,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują je grunty:

- **holoceniskie** – grunty antropogeniczne (**Q_{hn}**), piaski próchniczne (**Q_{hh}**), osady rzeczne (**Q_{hf}**),

- **plejstocenijskie** – osady wodnolodowcowe (**Qpfg**) oraz osady zastoiskowe (**Qpl**).

W skład holocenu wchodzi:

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

Warstwa bitumiczna – stanowi nawierzchnię drogi nr 3547W. Stwierdzona została w otworach nr 1, 3 i 4, a jej miąższość wynosi 0,14 – 0,16 m.

Podbudowa z kruszywa łamanego – jej obecność stwierdzono w otworach 1, 3 oraz 4, pod asfaltową nawierzchnią. Miąższość tej warstwy wynosi 0,18 – 0,29 m. Jedynie w otworze nr 1 jej miąższości nie udało się jednoznacznie określić.

Stabilizacja cementowa – udokumentowana została wyłącznie w otworze nr 4, pod warstwą podbudowy z kruszywa łamanego, a jej miąższość wynosi 0,13 m.

Antropogeniczne nasypy – na badanym obszarze reprezentowane są przez **nasypy niekontrolowane**. Ich obecność stwierdzono w otworze nr 1, w poboczu drogi oraz w otworze nr 3, pod warstwą z kruszywa łamanego. Miąższość gruntów nasypowych dla wymienionych wyżej otworów wynosi kolejno 0,4 oraz 1,05 m. W ich skład wchodzi piasek próchniczny, humus, gruz, piasek drobny, piasek średni, piasek średni zagliniony oraz piasek gliniasty.

Piaski próchniczne (Qhh) – należą do gruntów rodzimych organicznych (próchnicznych), o genezie związanej z procesami glebotwórczymi. Ich obecność udokumentowano w otworze nr 2 w przypowierzchniowej warstwie gruntu. Ich miąższość wynosi 0,2 m.

Osady rzeczne (Qhf) – ich strop nawiercono w otworach nr 1 i 4 na głębokości 0,40 – 0,46 m p.p.t. Ich miąższość nie jest znana, ponieważ ich spągu nie osiągnięto. Litologicznie reprezentowane są przez piaski średnie, piaski średnie na pograniczu piasku drobnego oraz z domieszką piasku próchnicznego.

W skład plejstocenu wchodzi:

Osady wodnolodowcowe (Qpfg) – ich strop nawiercono w otworze nr 2, na głębokości 0,2 m. Ich miąższość jest nieznana, ponieważ nie przewiercono ich spągu. Litologicznie reprezentowane są przez piaski drobne.

Osady zastoiskowe (Qpl) – nawiercono je w otworze nr 3, na głębokości 1,5 m. Miąższość tych osadów jest nieznana. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piaski gliniaste.

4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni

Istniejąca droga posiada nawierzchnię utwardzoną, wykonaną z warstwy bitumicznej. Stan nawierzchni generalnie określono jako średni (odnotowano spękania, ugięcia, ubytki nawierzchni, a także ślady przeprowadzonych dotychczas prac naprawczych). W rejonie otworów nr 3 i 4 zbadana miąższość warstwy bitumicznej wynosi 0,15 – 0,16 m. Obecność warstwy bitumicznej o miąższości 0,14 m stwierdzono także w rejonie otworu nr 1, natomiast miąższości występującej pod nią podbudowy z kruszywa łamanego nie udało się określić. Nie udało się jednoznacznie stwierdzić, czy warstwa ta stanowi kruszywo łamane znacznych rozmiarów, czy też bruk. Pod asfaltową nawierzchnią, w rejonie otworów 3 i 4 również występuje podbudowa z kruszywa łamanego. Jej miąższość wynosi 0,18 – 0,29 m. Ponadto, w otworze nr 4 pod wspomnianą podbudowę, udokumentowano obecność stabilizacji cementowej o miąższości 0,13 m, natomiast w otworze nr 3 – nasypu niekontrolowanego o miąższości 1,05 m. Obecność nasypu stwierdzono także w rejonie otworu nr 1, w poboczu drogi.

W podłożu gruntowym drogi występują osady piaszczyste i zastoiskowe (otwór nr 3).

4.3. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, do głębokości 2,0 m p.p.t., **nie stwierdzono** występowania zwierciadła wód gruntowych.

Po intensywnych i długotrwałych opadach atmosferycznych lub wiosennych roztopach w rejonie otworu nr 3, na stropie osadów spoistych mogą pojawiać się sączenia o różnej intensywności.

4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,0 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne** [1]. Należy zwrócić uwagę na występujący w rejonie otworu nr 3 nasyp niekontrolowany o znacznej miąższości. Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wyróżnić dwie serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [7] na podstawie PN-81/B-03020). Dla wydzielonych warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych metodami B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia - I_D , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności - I_L . Pod względem konsolidacji grunty serii **II** 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 dokumentacji.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

- I seria – osady piaszczyste (Qhf/Qpfg)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez piaski średnie i drobne o genezie rzecznej i wodnolodowcowej. Na potrzeby niniejszego opracowania ujęto je w jedną serię osadów piaszczystych. Grunty tej serii należą do niewysadzinowych. Zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** – w każdych warunkach wodnych. Ujęto je w dwie warstwy geotechniczne:

- **IA** – reprezentowana jest przez **piaski średnie**, piaski średnie na pograniczu piasku drobnego oraz z domieszką piasku próchnicznego. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,90$. Są to utwory mało wilgotne i wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Pod

względem własności filtracyjnych grunty 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.

- **IB** – reprezentowana jest przez **piaski drobne** na pograniczu piasku średniego (otwór nr 2). Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,80$. Są to utwory mało wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_p^{(n)} = 0,50$. Pod względem własności filtracyjnych grunty tej warstwy należą do mało przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków drobnych wynoszą $k = 10^{-3} - 10^{-2}$ cm/s.

- II seria – osady zastoiskowe (Qpl)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste, o wskaźniku skonsolidowania wynoszącym $\beta = 0,60$. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez **piaski gliniaste** przewarstwione piaskiem średnim, zaliczane do grupy osadów mało spoistych. Ujęto je w **jedną warstwę geotechniczną II**. Są to utwory na granicy mało wilgotnych i wilgotnych, na pograniczu stanu twardoplastycznego i plastycznego, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,25$. Pod względem własności filtracyjnych należą one do utworów słabo przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków gliniastych wynoszą $k = 10^{-4} - 10^{-3}$ cm/s. Grunty tej serii należą do bardzo wysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3**.

Do warstw geotechnicznych nie włączono gruntów antropogenicznych oraz piasków próchnicznych.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Określenia generalnych warunków budowlanych dla potrzeb projektowania nawierzchni drogowych dokonano, uwzględniając rodzaj gruntów oraz warunki wodne. W przypadku braku jednoznaczności niektórych kryteriów podanych w opracowaniu, dokonano oceny własnej. Jako poziom niwelety przyjęto obecny przebieg drogi, a warunki określono dla gruntów występujących 0,5-1,0 m poniżej niwelety (orientacyjny poziom robót

ziemnych pod nawierzchnie drogowe). Poszczególne warstwy podłoża przyporządkowano do poszczególnych warunków budowlanych zgodnie z tabelą. W zestawieniu tym nie ujęto gruntów antropogenicznych i piasków próchnicznych. Poniższe zestawienie ma charakter generalny.

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
IA	Ps	0,50	-	DOBRE		
IB	Pd	0,50	-	DOBRE		
II	Pg	-	0,25	DOBRE	DOSTATECZNE	

Na głębokości planowanych robót drogowych występuje nasyp niekontrolowany (otwór nr 3) oraz osady rzeczne i wodnolodowcowe.

Zbadane grunty rodzime należą do dwóch serii litologiczno – genetycznych. Wszystkie grunty **serii I** oraz **II** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowiły dobre podłoże dla projektowanej inwestycji.

Nasypy niekontrolowane oraz piaski próchniczne należą do gruntów nienośnych i nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w ich obrębie zaleca się wymianę gruntu i zastąpienie gruntów nienośnych piaskami zagęszczanymi warstwami. Z uwagi na znaczną miąższość gruntów nasypowych w rejonie otworu nr 3 oraz charakter inwestycji całkowita ich wymiana może okazać się zbyt kosztowna. Z tego powodu można także rozważyć częściową ich wymianę oraz zaprojektowanie wzmocnienia podłoża, np. za pomocą odpowiedniej podbudowy lub geosyntetyku.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w rejonie badań, do głębokości 2,0 m p.p.t., nie odnotowano występowania wód gruntowych. Warunki wodne oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. W rejonie obszaru badań zaleca się przyjęcie dobrych warunków wodnych.

Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić

do znacznego obniżenia ich nośności. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi (na stropie osadów spoistych mogą pojawić się sączenia).

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. warstwą gruntu niespoistego (piasku) lub chudego betonu.

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.

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,0 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne**. Należy zwrócić uwagę na występujący w rejonie otworu nr 3 nasyp niekontrolowany o znacznej miąższości.
2. Projektowaną drogę 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. Zbadane grunty serii **I** oraz **II** charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i stanowić będą dobre podłoże dla projektowanej inwestycji.
5. Nasypy niekontrolowane i piaski próchniczne należą do gruntów nienośnych i nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.
6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, do głębokości 2,0 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wód gruntowych.
7. Po intensywnych i długotrwałych opadach lub wiosennych roztopach na stropie osadów spoistych może okresowo gromadzić się woda.

8. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody.
9. Przy projektowaniu oraz prowadzeniu robót ziemnych, należy brać pod uwagę wytyczne przedstawione w rozdziale 5.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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 30 marca 2016 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii (Dz.U. 2016 poz. 266).
- [5]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800).

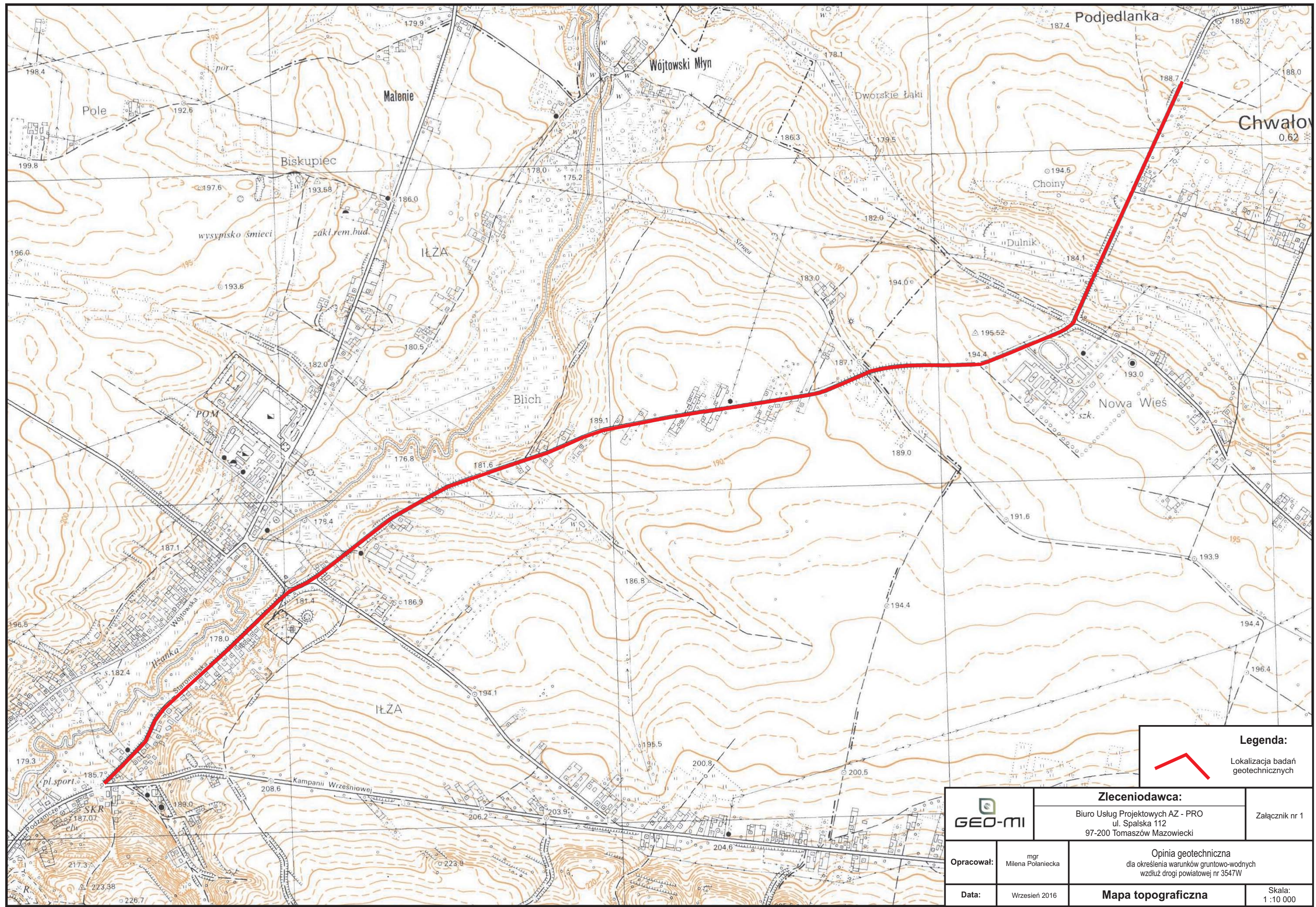
7.2. Normy państwowe i branżowe

- [6]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [7]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [8]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [9]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [10]. PN-98/S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Tabela nr 1

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH wg PN-81/B-03020														
Seria litologiczno-stratygraficzna		Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu						Moduły				
				Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/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
Qhf	IA	Ps	-	0,50	-	mw-5,0 w-14,0	mw-1,70 w-1,85	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10	G1
Qpfg	IB	Pd	-	0,50	-	mw-6,0	mw-1,65	30,4	-	46,20	61,91	0,80	1±0,10	G1
Qpl	II	Pg	C	-	0,25	16,0	2,10	14,0	15,00	18,42	26,32	0,60	1±0,10	G3

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



Legenda:

 Lokalizacja badań geotechnicznych

		Zleceniodawca:		Załącznik nr 1
		Biuro Usług Projektowych AZ - PRO ul. Spalska 112 97-200 Tomaszów Mazowiecki		
Opracował:	mgr Milena Polaniecka	Opinia geotechniczna dla określenia warunków gruntowo-wodnych wzdłuż drogi powiatowej nr 3547W		
Data:	Wrzesień 2016	Mapa topograficzna		Skala: 1 :10 000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000

Objaśnienia:

● **1/2,0** numer otworu/głębokość (m ppt)
183,0 rzędna niwelacyjna (m npm)

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

Opracował: mgr Milena Połaniecka

Opinia geotechniczna
 dla określenia warunków gruntowo-wodnych
 wzdłuż drogi powiatowej nr 3547W

Data: Wrzesień 2016

Mapa Dokumentacyjna

Skala: 1:1000



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



GEO-MI

Załącznik nr 2.1

Opinia geotechniczna
dla określenia warunków gruntowo-wodnych
wzdłuż drogi powiatowej nr 3547W

Skala:
1:1000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000

Objaśnienia:

● **2/2,0**
186,7 numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

	Zleceniodawca:		Załącznik nr 2.2
	Biuro Usług Projektowych AZ - PRO ul. Spalska 112 97-200 Tomaszów Mazowiecki		
Opracował:	mgr Miłena Połaniecka	Opinia geotechniczna dla określenia warunków gruntowo-wodnych wzdłuż drogi powiatowej nr 3547W	
Data:	Wrzesień 2016		

 $\frac{2/2,0}{186,7}$

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

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

Załącznik nr 2.2



Opracował:

mgr
Milena Połaniecka

Opinia geotechniczna
dla określenia warunków gruntowo-wodnych
wzdłuż drogi powiatowej nr 3547W

Data:

Wrzesień 2016

Mapa Dokumentacyjna

Skala:
1:1000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000

Objaśnienia:

3/2,0
189,5 numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

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

Opracował: mgr Milena Połaniecka

Data: Wrzesień 2016

Opinia geotechniczna
dla określenia warunków gruntowo-wodnych
wzdłuż drogi powiatowej nr 3547W

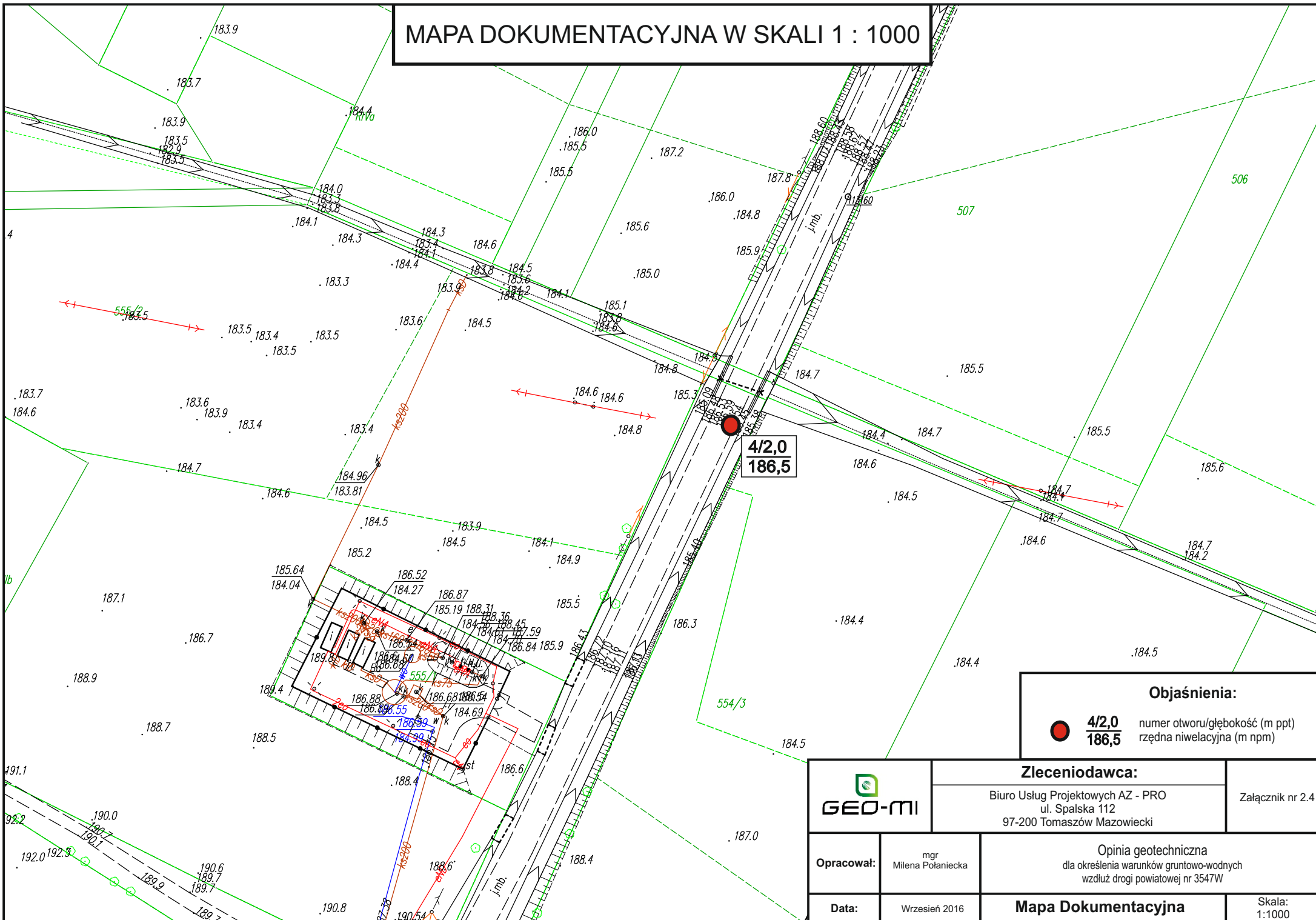
Mapa Dokumentacyjna

Skala: 1:1000

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



MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



Objaśnienia:

4/2,0
186,5

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

GEO-MI

Zlecniodawca:

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

Załącznik nr 2.4

Opracował:

mgr
Milena Połaniecka

Opinia geotechniczna
dla określenia warunków gruntowo-wodnych
wzdłuż drogi powiatowej nr 3547W

Data:

Wrzesień 2016

Mapa Dokumentacyjna

Skala:
1:1000

Rejon: droga nr 3547W

Miejscowo : Ił a

Gmina: Ił a

Województwo: mazowieckie

Obiekt: droga

Zleceniodawca: Biuro Usług Projektowych AZ - PRO



Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy



Rz dna: 183.00 m n.p.m. Gł boko : 2.00 m

Skala 1 : 50





Data wiercenia: 2016-08-30

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Włgotno	Stan gruntu	ID	IL	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Czwartorz d Holocen				nasyp niekontrolowany (PH, H, gruz)	nN						
		-1.0		0.40	piasek redni, ółty na pograniczu piasku drobnego	Ps/Pd	IA	mw	szg	0.50		G1
		-2.0		2.00								






Profil nr 2 Rz dna: 186.70 m n.p.m. Data: 2016-08-30

	Czwartorz d Holocen				piasek próchniczny	PH						
		-1.0		0.20	piasek drobny, ółty na pograniczu piasku czerwonego	Pd/Ps	IB	mw	szg	0.50		G1
		-2.0		2.00								

Profil nr 3 Rz dna: 189.50 m n.p.m. Data: 2016-08-30

	Czwartorz d Holocen			0.16	Nawierzchnia asfaltowa	-						
					Podbudowa z kruszywa łamanego	-						
		-1.0		0.45	nasyp niekontrolowany, szaro-br zowo- ółty (Pd, Ps, Ps(g), Pg)	nN		mw				
	Czwartorz d Pleistocen	-2.0		1.50	piasek gliniasty, br zowy przewarstwiony piaskiem czerwonym	Pg/Ps	II	mw/w	tpl/pl		0.25	G3
				2.00								

Profil nr 4 Rz dna: 186.50 m n.p.m. Data: 2016-08-30

	Czwartorz d Holocen			0.15	Nawierzchnia asfaltowa	-						
					Podbudowa z kruszywa łamanego	-						
				0.33	Stabilizacja cementowa							
				0.46	piasek czerwony, ółty	Ps		mw				
	Czwartorz d Holocen	-1.0		1.00	piasek czerwony, ółty z domieszką piasku próchnicznego	Ps+PH	IA	mw/w	szg	0.50		G1
		-2.0		2.00								