



**Opinia geotechniczna
i Dokumentacja badań podłoża gruntowego
o projektu budowy ulicy Produkcyjnej
w Świeciechowie**

Lokalizacja:

m. Świeciechowa
gm. Świeciechowa, pow. leszczyński,
woj. wielkopolskie

Zleceniodawca:

Espeja biuro projektowe
ul. Górnośląska 8/13
62-800 Kalisz

Opracował:

mgr Tomasz Piwowski
VII-1521

Maj 2017 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 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	7
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	8
6. WNIOSKI.....	10
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI	12
7.1. Przepisy prawne.....	12
7.2. Normy państwowe i branżowe	12

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 1:25 000
Załącznik nr 2.1-2.3	Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
Załącznik nr 3.1-3.5	Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną i Dokumentację badań podłoża gruntowego opracowano w Pracowni Geologicznej GEO-MI, na zlecenie firmy: Espeja Biuro Projektowe, z siedzibą przy **ul. Górnośląskiej 8/13, 92-600 Kalisz**.

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 dla potrzeb opracowania dokumentacji projektowej budowy ul. Produkcyjnej w miejscowości Święciechowa.

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, literaturę geologiczną, polskie normy oraz branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- ewentualnego zasięgu i głębokości występowania gruntów nienośnych,
- głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych,

2. LOKALIZACJA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest wzdłuż przewidzianej do budowy ul. Produkcyjnej w m. Świąciechowa (gm. Świąciechowa, pow. leszczyński, woj. wielkopolskie). Obszar badań sąsiaduje głównie z zabudową mieszkaniową jednorodzinną, zakładami produkcyjnymi, nieużytkami i polami uprawnymi. Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na mapie topograficznej (Załącznik nr 1), oraz na mapie dokumentacyjnej stanowiącej załącznik nr 2.1 – 2.3.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym, jest mało zróżnicowana. Deniwelacje w obrębie zbadanego obszaru sięgają około 2,0 m. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wahają się między 97,2 a 95,5 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 9 otworów badawczych metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy lokalizacyjnej (Załącznik nr 2.1-2.3). Rzędne wysokościowe zostały określone metodą interpolacji, na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badanie terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 13.05.2017 r. Odwiercono 9 otworów badawczych. Punkty rozpoznawcze wykonano do głębokości 3,0 m p.p.t. Łączny metraż wierceń wynosi 27,0 mb. Ilość i głębokość punktów rozpoznawczych została wyznaczona przez zleceniodawcę.

Biorąc pod uwagę istniejące zagospodarowanie terenu, możliwość wystąpienia kolizji z infrastrukturą techniczną oraz brak możliwości dojazdu dokonano niewielkiej korekty lokalizacji części wykonanych otworów. Ponadto lokalizacja punktów zastała dostosowana do technicznych możliwości sprzętu wiertniczego.

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 wydobyтым urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Podłoże czwartorzędowe badanego obszaru stanowią piaski wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe. Wierceniami do głębokości 3,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Przyjęto następującą klasyfikację gruntów:

- **holoceńskie** – grunty antropogeniczne (**Qhn**), humus (**Qhh**);
- **plejstoceńskie** – osady fluwioglacjalne (**Qpfg**) oraz gliny zwałowe (**Qpg**).

W skład holocenu wchodzi:

Grunty antropogeniczne (Qhn) – ich obecność stwierdzono jedynie w otworze nr 8 od powierzchni terenu. W skład nasypów niekontrolowanych wchodzi głównie piasek i humus, odnotowano również występowanie domieszek okruchów cegły. Utworzone zostały najprawdopodobniej podczas wcześniejszych prac remontowych przewidzianych do budowy dróg, bądź przy pracach związanych z układaniem infrastruktury podziemnej.

Humus (Qhh) – należy do gruntów rodzimych organicznych (próchnicznych), o genezie związanej z procesami glebotwórczymi. Jego obecność stwierdzono w większości

wykonanych otworów w przypowierzchniowej warstwie terenu, a jego miąższość wynosi 0,2 – 0,3 m.

W skład plejstocenu wchodzi:

Osady piaszczyste (Qpfg) – reprezentowane są przez piaski wodnolodowcowe. Opisywane grunty występują na całej powierzchni zbadanego obszaru. Zbadana miąższość wynosi od 0,1 m do 2,4 m. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piaski średnie oraz piaski średnie na granicy piasków grubych.

Gliny zwałowe (Qpg) – ich strop nawiercono na zmiennej głębokości 0,4 – 2,7 m p.p.t., spągu nie przewiercono. Litologicznie wykształcone są jako gliny piaszczyste i gliny na granicy glin próchnicznych.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 m p.p.t., **stwierdzono** występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym i naporowym.

Wody o zwierciadle swobodnym nawiercono w otworach nr 1, 2, 4 i 8 na poziomie 0,6 – 1,0 m p.p.t. Jest to poziom zasilany przez opady atmosferyczne oraz wiosenne roztopy.

Wody pod ciśnieniem hydrostatycznym stwierdzono w otworach nr 5 i 6, nawiercone je na poziomie 1,9 – 2,0 m p.p.t. stabilizują się na głębokości 1,2 m p.p.t.

Sezonową amplitudę wahań wód gruntowych szacuje się na $\pm 0,5$ m.

W obrębie glin zwałowych występują sączenia w przelocie głębokości 0,6 – 2,0 m p.p.t. nie wyklucza się występowanie większej ilości sączeń oraz izolowanych soczewek nawodnionych piasków w przestrzeniach między odwierconymi otworami.

Okresowo na stropie gruntów spoistych mogą gromadzić się wody gruntowe pochodzące z opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów.

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 badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić dwie serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [7] 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_p , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności - I_L . Pod względem konsolidacji grunty serii **II** 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 – osady piaszczyste (Qpfg)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez piaski średnie i piaski średnie na granicy piasków grubych. Grunty tej serii należą do niewysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** – w każdych warunkach wodnych. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,90$. Są to utwory wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_p^{(n)} = 0,50$. Pod względem własności filtracyjnych należą one do średnio przepuszczalnych, o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k = 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s.

- II seria – gliny zwałowe (Qpg)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez gliny piaszczyste i gliny piaszczyste na granicy glin próchnicznych. Grunty zaliczane są do grupy osadów spoistych. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,75$. Pod względem własności filtracyjnych należą one do słabo przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k

wynoszą $k = x \cdot 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s. Są to grunty wysadzinowe i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3 – G4**. Dokładne przyporządkowanie do grup nośności przedstawiono na załączniku nr 3.1 – 3.5.

Grunty tej serii ujęto w trzy warstw geotechnicznych:

- **IIA** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste**. Są to grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,05$.

- **IIB** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste i gliny piaszczyste na granicy glin próchnicznych**. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Do omawianej warstwy włączono grunty z przedziału wartości $I_L = 0,20 - 0,25$.

- **IIC** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste**. Są to utwory wilgotne, w stanie plastycznym o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,350$. Do omawianej warstwy włączono grunty z przedziału wartości $I_L = 0,30 - 0,35$.

Do warstw geotechnicznych nie włączono antropogenicznych nasypów i humusu 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 dróg, 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 humusu oraz gruntów antropogenicznych.

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	Ps	0,50	-	DOBRE		
IIA	Gp	-	0,05	DOBRE		DOSTATECZNE
IIB	Gp	-	0,20	DOBRE		DOSTATECZNE
IIC	Gp	-	0,35	DOBRE		DOSTATECZNE

Na głębokości planowanych robót drogowych występują osady piaszczyste i grunty spoiste.

Zbadane grunty należą do dwóch serii litologiczno – genetycznych. Grunty rodzime serii **I** i **II** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowiły dobre podłoże robót budowlanych.

Humus oraz nasypy niekontrolowane należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w ich obrębie zaleca się wymianę gruntu i zastąpienie gruntów nienośnych np. piaskami zagęszczanymi warstwami.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w rejonie badań stwierdzono występowanie wód gruntowych – vide zał. nr 3.1 – 3.5.

Warunki wodne oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Przyjęto jednocześnie, że pobocza będą utwardzone i szczelne, oraz zostaną zapewnione warunki do odprowadzenia wód powierzchniowych. Zaleca się przyjęcie dla całości inwestycji dobrych i dostatecznych warunków wodnych.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody gruntowej i wód opadowych. 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.

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 lub wodami roztopowymi. W przypadku prowadzenia robót w obrębie gruntów spoistych, będą one narażone na bezpośrednie oddziaływanie opadów atmosferycznych. Oddziaływania wywołane pracującym sprzętem budowlanym, ruchem na placu budowy, itp. będą ułatwiać i przyspieszać absorbowanie wody opadowej przez spoiste podłoże gruntowe, co w efekcie może prowadzić do jego uplastycznienia.

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 3,0 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne**.
2. Projektowaną inwestycję zalicza się do **I** kategorii geotechnicznej.
3. Ostateczna kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. [1] należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno-mechaniczne gruntów, oraz założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
4. Wszystkie 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).
5. Zbadane grunty serii **I** i **II** charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i stanowić będą dobre podłoże dla projektowanej inwestycji.
6. Humus i nasypy niekontrolowane należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.

7. W trakcie wykonywania prac wiertniczych w rejonie badań, do gł. 3,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód gruntowych vide zał. nr 3.1 – 3.5.
8. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody.
9. 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 lub wodami roztopowymi. W przypadku prowadzenia robót w obrębie gruntów spoistych, będą one narażone na bezpośrednie oddziaływanie opadów atmosferycznych oraz występujących na badanym terenie wód gruntowych. Oddziaływania wywołane pracującym sprzętem budowlanym, ruchem na placu budowy, itp. będą ułatwiać i przyspieszać absorbowanie wody opadowej i gruntowej przez spoiste podłoże gruntowe, co w efekcie może prowadzić do jego uplastycznienia.
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_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 Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 329).

[3]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2011 nr 282 poz. 1657).

[4]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii (Dz.U. 2011 nr 275 poz. 1629).

[5]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800).

7.2. Normy państwowe i branżowe

[6]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[7]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

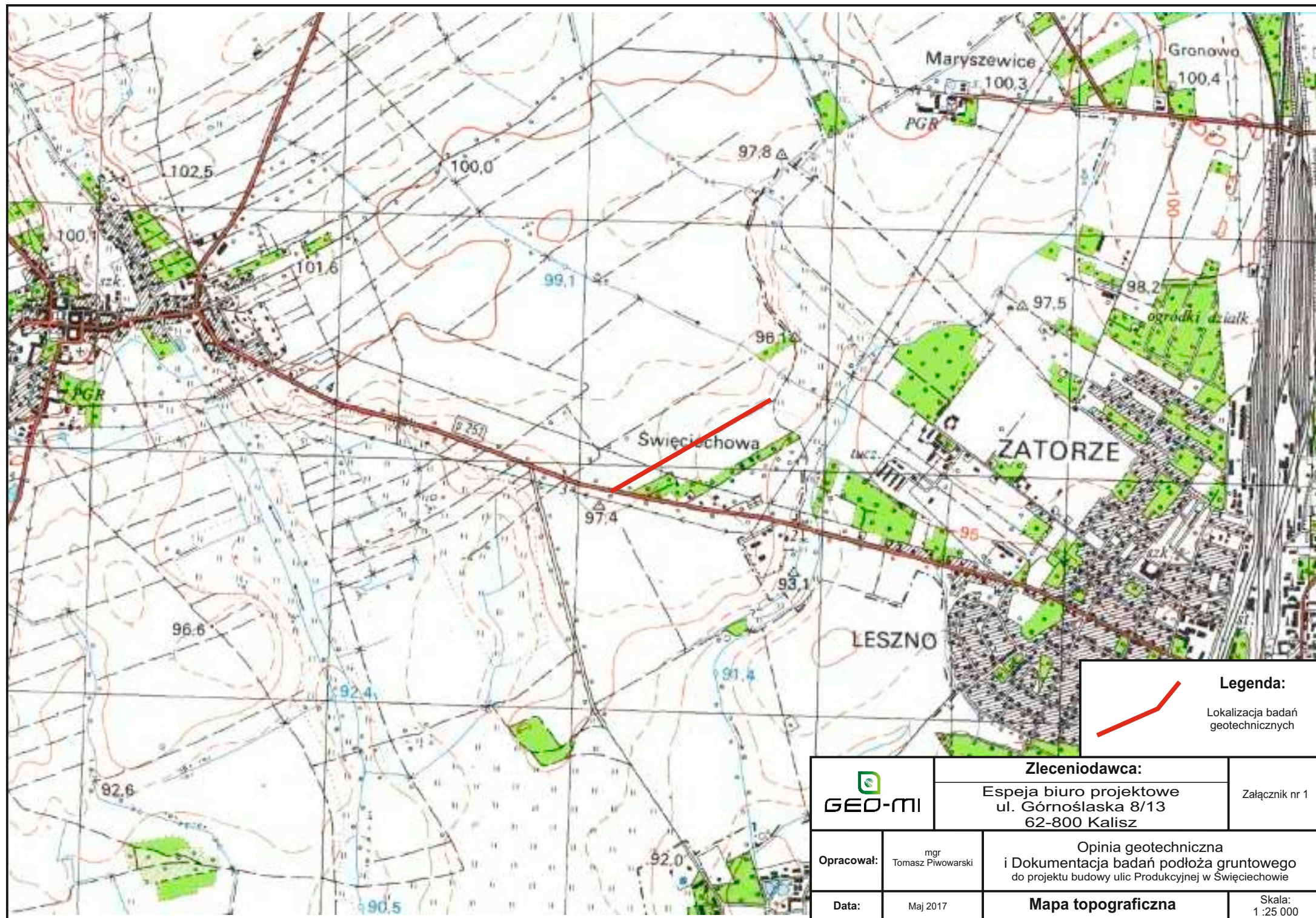
[8]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

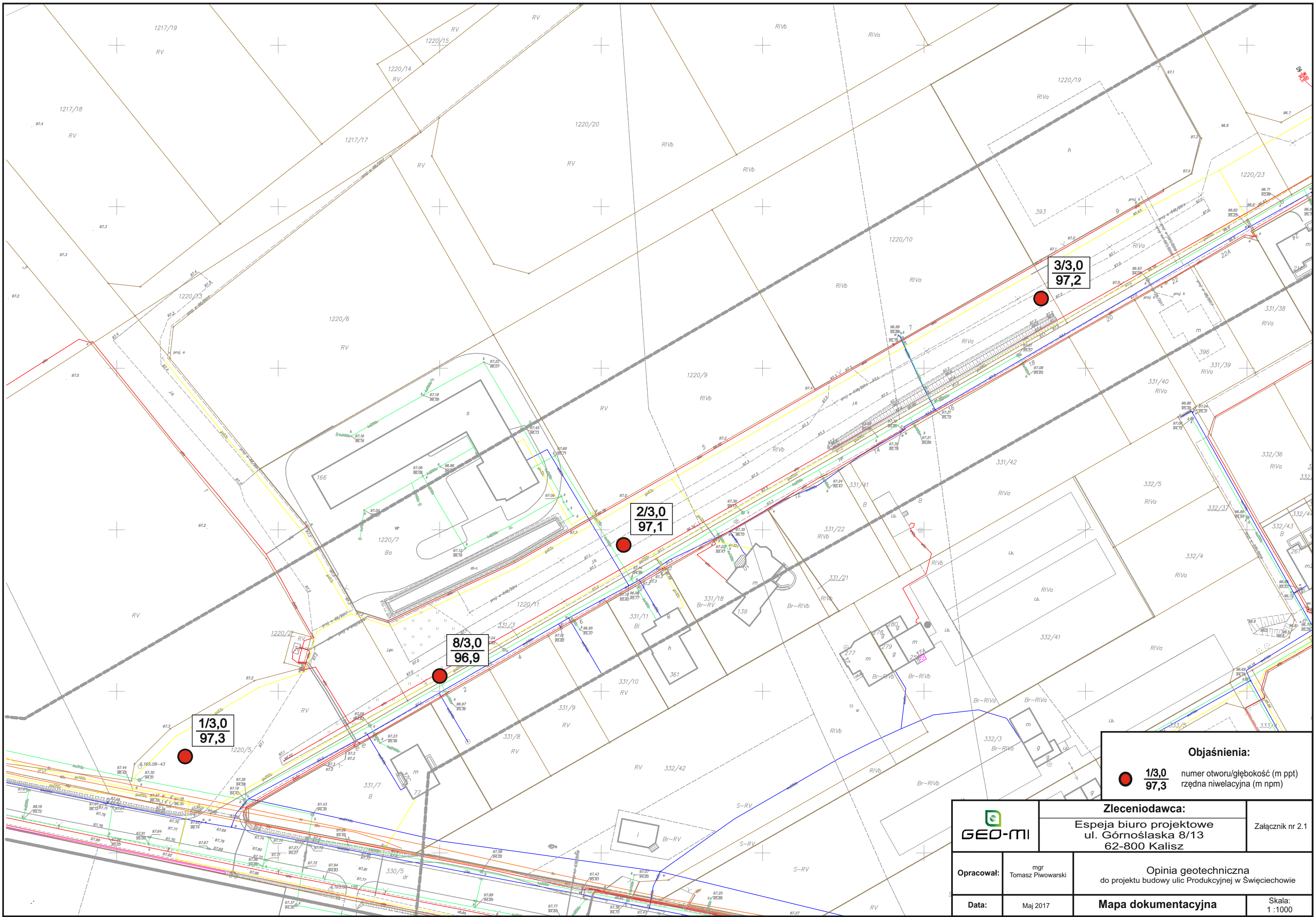
- [9]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [10]. PN-98/S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Tabela nr 1


CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH wg PN-81/B-03020													
Seria litologiczno-stratygraficzna		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)
Symbol	Nr serii			I _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾	w _n ⁽ⁿ⁾	ρ ⁽ⁿ⁾	Φ _u ⁽ⁿ⁾	c _u ⁽ⁿ⁾	E ₀ ⁽ⁿ⁾	M ₀ ⁽ⁿ⁾	β	
Qpfg	I	Ps/Pr	-	0,50	-	w-14,0 nw-22,0	w-1,85 nw-2,00	33,0	-	79,90	94,68	0,90	1±0,10
Qpg	IIA	Gp	B	-	0,05	12,0	2,20	21,1	37,65	42,40	55,80	0,75	1±0,10
	IIB	Gp	B	-	0,20	12,0	2,20	18,3	31,54	28,06	36,93	0,75	1±0,10
	IIC	Gp	B	-	0,35	17,0	2,10	15,5	26,35	19,94	26,24	0,75	1±0,10


w – wilgotne, nw – nawodnione

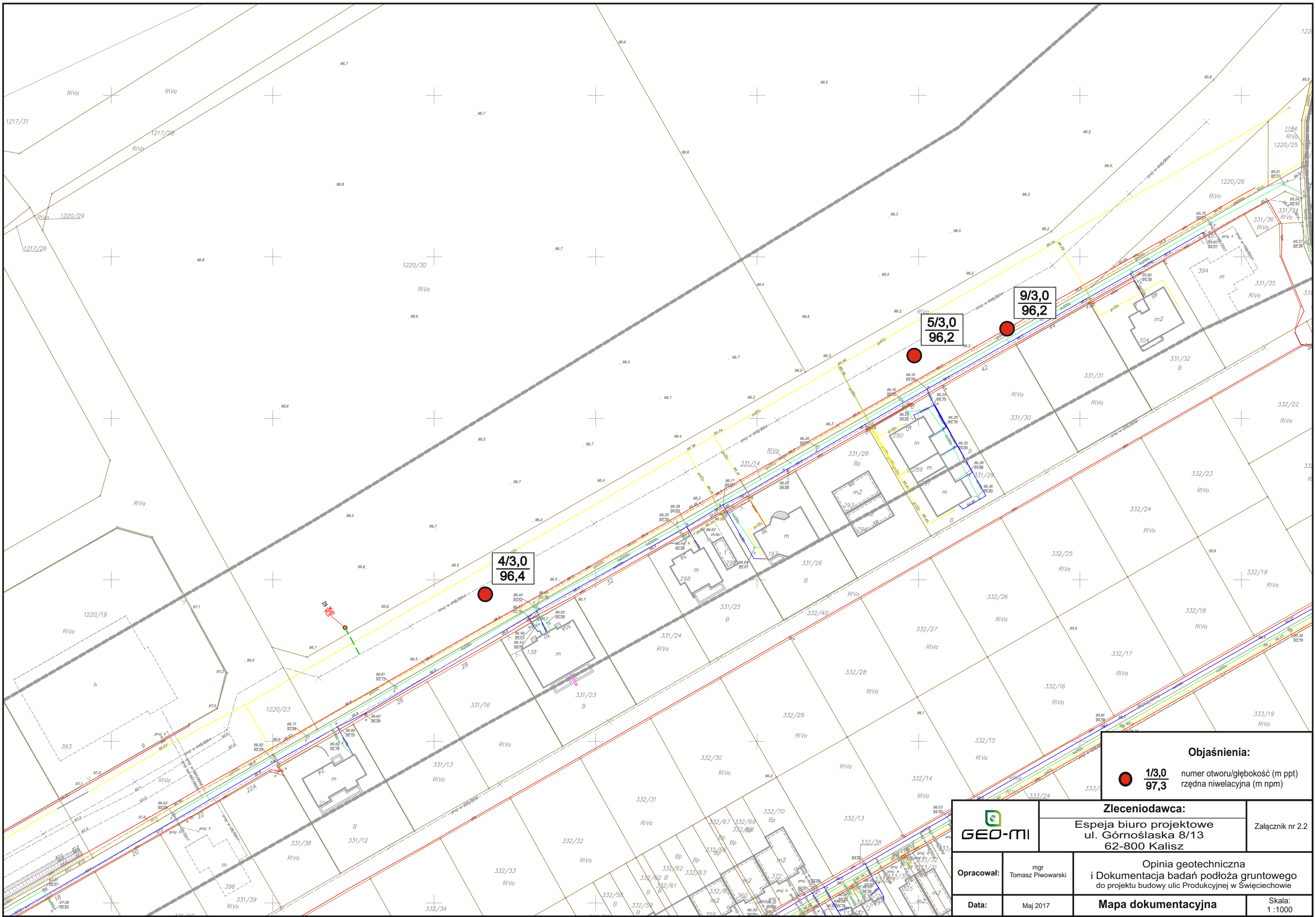





Objaśnienia:


 **1/3,0
97,3** numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

		Zleceniodawca:		Załącznik nr 2.1
		Espeja biuro projektowe ul. Górnoślaska 8/13 62-800 Kalisz		
Opracował:	mgr Tomasz Piwowarski	Opinia geotechniczna do projektu budowy ulic Produkcyjnej w Świąciechowie		
Data:	Maj 2017	Mapa dokumentacyjna		Skala: 1 :1000



Objaśnienia:

 **1/3,0
97,3** numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

		Zleceniodawca:		Załącznik nr 2.2
		Espeja biuro projektowe ul. Górnoślaska 8/13 62-800 Kalisz		
Opracował:	mgr Tomasz Piwowarski	Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu budowy ulic Produkcyjnej w Świeciechowie		
		Data:	Maj 2017	Mapa dokumentacyjna
				Skala: 1 :1000

Miejscowo : wi ciechowa
Gmina: wi ciechowa
Powiat: leszczy ski
Województwo: wielkopolskie






Zlecniodawca: ESPEJA Biuro Projektowe
Wiercenie: GEO-MI Prac. Geol. Małuszy ski M., Łód

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

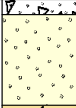



Rz dna: 97.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2017-05-13

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	G _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Holocen				gleba, czarna	Gb		w				
	 0.90		1.0		0.30	piasek redni, zielono-szary na pograniczu piasku grubego	Ps/Pr	I	w/nw	szg	0.50		G1
		Czwartorz d Pleistocen	2.0										
					2.30	piasek redni, szary przewarstwiony glin piaszczyst	Ps//Gp		nw				
					2.70	glin piaszczysta, ciemnoszara	Gp	IIA	mw	tpl		0.05	G4
			3.0		3.00								

Profil numer 2 Rz dna: 97.10 m n.p.m. Data: 2017-05-13

					0.10	Podbudowa z kruszywa łamanego piasek redni, ółty	-						
	 0.60						Ps	I	w/nw	szg	0.50		G1
		Czwartorz d Pleistocen	1.0		0.70	glin piaszczysta, br zowa	Gp	IIB	mw/w	tpl/pl		0.25	G4
			2.0										
					1.80	glin piaszczysta, ciemnoszara z domieszk wiru	Gp+	IIA	mw	tpl		0.05	G3
			3.0		3.00								

Miejscowo : wi ciechowa
Gmina: wi ciechowa
Powiat: leszczy ski
Województwo: wielkopolskie

Zleceńodawca: ESPEJA Biuro Projektowe
Wiercenie: GEO-MI Prac. Geol. Małuszy ski M., Łód

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 97.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2017-05-13

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	G _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.10	Podbudowa z kruszywa łamanego piasek redni, ółty	Ps	I	w		0.50		G1
					0.40	głina piaszczysta, br zowa	Gp						
			1.0		0.80	głina piaszczysta, br zowa przewarstwiona piaskiem rednim	Gp//Ps	IIB	mw	tpl		0.20	G3
			2.0		1.90	głina piaszczysta, br zowa	Gp		mw/w	tpl/pl		0.25	G4
			3.0		2.60	głina piaszczysta, ciemnobr zowa		IIA	mw	tpl		0.05	G3
					3.00								

Profil numer 4 Rz dna: 96.40 m n.p.m. Data: 2017-05-13

						gleba, czarna	Gb						
					0.20	piasek redni, ółty	Ps	I					G1
					0.40	głina piaszczysta, br zowa przewarstwiona piaskiem rednim	Gp//Ps	IIC	w	szg	0.50		G4
			1.0		0.70	piasek redni, ółty	Ps	I	nw	szg	0.50		G1
					0.90	głina piaszczysta, br zowa	Gp	IIC	w	pl		0.30	
			2.0		1.60	głina piaszczysta, ciemnobr zowa przewarstwiona piaskiem rednim	Gp//Ps	IIB	mw/w	tpl/pl		0.25	G4
					2.50	głina piaszczysta, ciemnoszara	Gp	IIA	mw	tpl		0.05	G3
			3.0		3.00								

Miejscowo : wi ciechowa
Gmina: wi ciechowa
Powiat: leszczy ski
Województwo: wielkopolskie

Zleceniodawca: ESPEJA Biuro Projektowe
Wiercenie: GEO-MI Prac. Geol. Małuszy ski M., Łód

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 96.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2017-05-13

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	G _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Holocen				gleba, czarna	Gb		w				
					0.20	piasek redni, ółty	Ps	I	mw	szg	0.50		G1
					0.30	głina piaszczysta, br zowa							
		Czwartorz d	1.0				Gp	IIC	w	pl		0.35	G4
		Pleistocen	2.0		2.00	piasek redni, ółty na pograniczu piasku grubego	Ps/Pr	I	nw	szg	0.50		G1
			3.0		3.00								

Profil numer 6 Rz dna: 95.50 m n.p.m. Data: 2017-05-13

		Holocen				gleba, czarna	Gb		w	szg	0.50		G1
					0.10	piasek redni, ółty	Ps	I					
					0.20	głina piaszczysta, br zowa	Gp/Ps						
					0.40	przewarstwiona piaskiem rednim głina piaszczysta, szaro-br zowa	Gp						
		Czwartorz d	1.0										
		Pleistocen	2.0		1.80	głina piaszczysta, ciemnoszara na pograniczu glin próchnicznej	Gp/GH	IIB	mw	tpl		0.20	G3
			3.0		3.00								

Miejscowo : wi ciechowa
Gmina: wi ciechowa
Powiat: leszczy ski
Województwo: wielkopolskie


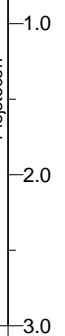





Zlecniodawca: ESPEJA Biuro Projektowe
Wiercenie: GEO-MI Prac. Geol. Małuszy ski M., Łód

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy


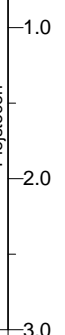





Rz dna: 95.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2017-05-13

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	G _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
 0.70		Czwartorz d Pleistocen				gleba, czarna	Gb		w				
					0.20	piasek redni, óły	Ps	I		szg	0.50		G1
					0.40	glina piaszczysta, szara przewarstwiona piaskiem rednim	Gp//Ps	IIB	mw	tpl		0.20	G4
					1.70	glina piaszczysta, ciemnoszara na pograniczu glin próchnicznej	Gp/GH						
					3.00								

Profil numer 8 Rz dna: 96.90 m n.p.m. Data: 2017-05-13

 1.00		Czwartorz d Pleistocen				nasyp niekontrolowany, ciemnoszary	nN(H+okr. cegły)		mw				
					0.30	piasek redni, óło-szary na pograniczu piasku grubego	Ps/Pr	I		w/nw	szg	0.50	G1
					2.20	glina piaszczysta, ciemnoszara	Gp	IIB	mw	tpl		0.20	G4
					2.60	glina piaszczysta, ciemnoszara		IIA				0.05	G3
					3.00								

Miejscowo : wi ciechowa
Gmina: wi ciechowa
Powiat: leszczy ski
Województwo: wielkopolskie


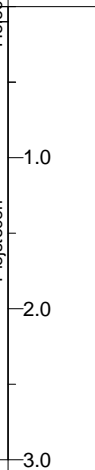





Zlecniodawca: ESPEJA Biuro Projektowe
Wiercenie: GEO-MI Prac. Geol. Małuszy ski M., Łód

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 96.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2017-05-13

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	G _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Holocen Czwartorz d Pleistocen			0.10	gleba, czarna piasek redni, ółty	Gb Ps	I	w	szg	0.50		G1
					0.40	glina piaszczysta, br zowa	Gp	IIB	mw	tpl		0.20	G3
					0.80	glina piaszczysta, br zowo-szara		IIC	w	pl		0.35	G4
					1.90	piasek redni, ółty na pograniczu piasku grubego	Ps/Pr	I	nw	szg	0.50		G1
					2.60	glina piaszczysta, ciemnoszara	Gp	IIA	mw	tpl		0.05	G4
					3.00								