



**Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań
podłoża gruntowego
do projektu przebudowy ulic Powstańców i Krótkiej wraz
z infrastrukturą komunalną w Suchedniowie**

Lokalizacja:

ul. Powstańców, ul. Krótka, m. Suchedniów
gm. Suchedniów, pow. skarżyski, woj. świętokrzyskie

Zleceniodawca:

Specjalistyczne Biuro Inwestycyjno-Inżynierskie
„PROSTA-PROJEKT”
Piotrkowice, ul. Kielecka 37, 26-020 Chmielnik

Opracował:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

mgr Jakub Dulnikiewicz

Maj 2014 r.

GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński
ul. Socjalna 5 lok. 6
93-324 Łódź
Biuro :
ul. Rzgowska 92
93-148 Łódź

e-mail: biuro@geo-mi.pl
www.geo-mi.pl
tel. 515 590 677

SPIS TREŚCI

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania	3
1.3. Cel i zakres opracowania	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	4
3. PRZEBIEG BADAŃ.....	4
3.1. Prace geodezyjne	4
3.2. Wiercenia i badanie terenowe.....	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.....	11
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI	12
7.1. Przepisy prawne.....	12
7.2. Normy państwowe i branżowe	13

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 – 2.3	Mapa dokumentacyjna w skali 1:1 000
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: **Specjalistyczne Biuro Inwestycyjno-Inżynierskie „PROSTA-PROJEKT”**, z siedzibą w Piotrkowicach przy ul. Kieleckiej 37, 26-020 Chmielnik.

Opinię i dokumentację 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 opracowania jest 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).

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej wzdłuż projektowanej do przebudowy ul. Powstańców 1863 r. i ul. Krótkiej wraz z infrastrukturą komunalną w miejscowości Suchedniów.

1.3. Cel i zakres opracowania

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

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń i jakościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy i branżowe przepisy prawne. W szczególności celem opracowania jest określenie grup nośności podłoża nawierzchni.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest wzdłuż istniejących dróg i obejmuje swym zasięgiem ul. Krótką oraz ul. Powstańców 1863 r. wraz ze skrzyżowaniem ul. Powstańców 1863 r. i ul. Kieleckiej – do końca pasa rozdziału jezdni na ul. Kieleckiej. Badane drogi przebiegają przez miasto Suchedniów, w sąsiedztwie dróg zlokalizowana jest głównie luźna zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna oraz wielorodzinna. Na wschód od terenu badań znajduje się zbiornik zaporowy – Zalew Kamionka zlokalizowany na rzece Kamionka, sąsiadującej częściowo od północy z terenem badań.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie Płaskowyżu Suchedniowskiego (342.31) - mezoregionu fizycznogeograficznego, stanowiącego centralną i zachodnią część Wyżyny Kieleckiej. Powierzchnia terenu jest urozmaicona. Wzgórza Płaskowyżu Suchedniowskiego obniżają się od około 400 m do 300 m na peryferiach. Pomiędzy wzniesieniami występują denudacyjne kotliny, m.in. Kotlina Suchedniowska. Teren pokryty jest eolicznymi utworami lessowymi, a w obniżeniach zalegają piaski i gliny lodowcowe.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest zróżnicowana. Deniwelacje terenu w obrębie zbadanego obszaru wynoszą ponad 7 m. Rzędne niwelacyjne wahają się między 258,2 a 265,8 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 5 otworów badawczych metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy dokumentacyjnej (Załącznik nr 2). Rzędne wysokościowe zostały określone metodą interpolacji, na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badanie terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 30.04.2014 r. Zgodnie ze zleceniem, odwiercono 5 otworów badawczych o głębokościach: otwory nr 1, 3 i 4 – 4,0 m, otwór nr 2 – 5,0 m, otwór nr 5 – 3,0 m i łącznym metrażu 20,0 mb. Otwory 1 – 3 odwiercono w pasie istniejących dróg, a otwory 4 i 5 na poboczach.

Dokonano także analizy gruntu w odkrywce kostki w pasie rozdzielającym na skrzyżowaniu ul. Powstańców 1863 r. i ul. Kieleckiej.

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

Wierceniami do głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Przyjęto następującą klasyfikację gruntów:

- ☐ holocenijskie – grunty antropogeniczne i nawierzchnie (**Q_{hn}**),
- ☐ plejstocenijskie – osady fluwioglacjalne (**Q_{pfg}**), osady glacialne (**Q_{pg}**) oraz osady zastoiskowe (**Q_{pl}**).

W skład holocenu wchodzi:

Grunty antropogeniczne (Q_{hn}) – występują w postaci nasypów budowlanych i niebudowlanych oraz warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

Warstwa bitumiczna stanowi nawierzchnię asfaltową drogi występującą od powierzchni terenu. Nawiercono ją w otworach nr 1 – 3. Jej miąższość wynosi od 0,08 do 0,18 m.

Podbudowa z kruszywa łamanego stanowi warstwę konstrukcyjną drogi, zalegającą bezpośrednio pod warstwą nawierzchni bitumicznej. Jej występowanie stwierdzono w otworach nr 2 i 3. Miąższość tej warstwy wynosi od 0,22 do 0,27 m.

Nasypy budowlane nawiercone zostały w otworze nr 1 bezpośrednio pod warstwą bitumiczną, na głębokości 0,18 m, oraz w otworze nr 2 pod warstwą podbudowy z kruszywa łamanego na głębokości 0,3 m. Stanowią dogodne podłoże dla warstw konstrukcyjnych nawierzchni. Ich stwierdzona miąższość wynosi od 0,18 do 0,9 m. W ich składzie dominują piaski średnie, z domieszką kruszywa łamanego w przypadku otworu nr 1.

Nasypy niebudowlane nawiercone zostały w otworach 4 i 5 w przypowierzchniowej warstwie terenu. Ich stwierdzona miąższość wynosi 0,9 – 1,1 m. W ich skład wchodzi piasek średni z domieszką gruzu i miejscami części organicznych.

W skład plejstocenu wchodzi:

Osady fluwioglacjalne (Qpfg) – stwierdzone zostały we wszystkich otworach i zalegają bezpośrednio pod warstwą gruntów antropogenicznych na głębokości 0,35 – 1,2 m p.p.t. Miąższość tych osadów w większości otworów nie jest znana, gdyż ich spagu nie przewiercono. W otworze nr 1 rozdzielone są warstwą glin zwałowych, a ich spąg zalega na głębokości 3,0 m p.p.t. Wykształcone są z reguły jako piaski średnie, lokalnie z domieszką żwiru i otoczków, oraz piaski grube z domieszką żwiru lub przewarstwione piaskiem średnim. Do serii tej włączono także piaski rzeczne.

Osady glacialne (Qpg) – nawiercono je w otworze nr 1 na głębokości 0,7 m p.p.t. Ich stwierdzona miąższość wynosi 0,5 m. Litologicznie grunty te reprezentowane są przez gliny piaszczyste.

Osady zastoiskowe (Qpl) – nawiercono je w otworze nr 1 na głębokości 3,0 m p.p.t. Miąższość tych utworów nie jest znana, gdyż ich spagu nie przewiercono. Litologicznie reprezentowane są przez pyły.

4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni

Cała droga posiada nawierzchnię utwardzoną, wykonaną z warstwy bitumicznej.

Zbadana miąższość warstwy bitumicznej oscyluje w granicach 0,08 – 0,18 m i może ulegać nieznacznym zmianom, w wyniku prac naprawczych. Ułożona jest na warstwie kruszywa łamanego o miąższości wynoszącej 0,22 – 0,27 m, lub na nasypie budowlanym o miąższości 0,18 m (otwór nr 1).

Warstwa podbudowy z kruszywa łamanego zalega na piaszczystym nasypie budowlanym o miąższości 0,9 m (otwór nr 2) lub bezpośrednio na piaszczystym podłożu gruntowym (otwór nr 3).

Na poboczach stwierdzono występowanie od powierzchni terenu nasypów niebudowlanych o miąższości 0,9 – 1,1 m, zalegających na piaszczystym podłożu gruntowym.

W podłożu gruntowym poniżej gruntów antropogenicznych zalegają głównie osady piaszczyste, a miejscami gliny piaszczyste i pyły.

W pasie rozdzielającym na skrzyżowaniu ul. Powstańców 1863 r. i ul. Kieleckiej w badanej odkrywce, pod warstwą kostki stwierdzono występowanie podsypki piaskowej o miąższości 2 cm. Głębiej zalega warstwa bitumiczna (twarda, szara), odnotowano w niej dużą ilość drobnego kruszywa o średnicy około 0,5 cm.

4.3. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód gruntowych. Wody o zwierciadle swobodnym nawiercono we wszystkich otworach na głębokości 1,6 – 3,0 m p.p.t. Zwierciadło wód gruntowych zalega na rzędnych 255,2 – 264,2 m n.p.m.

W odległości ok 50 m na wschód od terenu badań zlokalizowany jest zbiornik zaporowy, a kilkadziesiąt m na północ płynie rzeka Kamionka.

4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 3,0 – 5,0 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 trzy serie litologiczno-genetyczne. Zostały one ujęte w warstwy geotechniczne (zgodnie z [6] na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych metodami B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia - I_D , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności - I_L . Pod względem konsolidacji grunty serii II należą do grupy B, a grunty serii III 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 fluwiogłacjalne (Opfg).

Na zespół ten składają się plejstocenyckie grunty mineralne rodzime niespoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta zawiera piaski średnie, miejscami z domieszkami żwiru i otoczków oraz lokalnie piaski grube z domieszką żwiru lub przewarstwione piaskiem średnim. Wskaźnik skonsolidowania dla tych utworów wynosi $\beta=0,90$. Grunty tej serii ujęto w jedną warstwę geotechniczną I. Są to utwory mało wilgotne, mało wilgotne na pograniczu z wilgotnymi, wilgotne na pograniczu z nawodnionymi oraz nawodnione. Są to grunty średnio zagęszczone. Przyjęto dla nich charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Osady te należą do średnio i mocno przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków średnich oscylują w granicach $k = 10 - 25$ m/d, a dla piasków grubych 25 – 75 m/d. Grunty omawianej warstwy są niewysadzinowe i zaliczono je do grupy nośności G1 – w każdych warunkach wodnych.

- II seria – osady glacialne (Qpg)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste – gliny zwałowe. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez gliny piaszczyste, zaliczane do utworów średnio spoistych. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta=0,75$. Grunty tej serii ujęto w jedną warstwę geotechniczną II. Są to grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Pod względem własności filtracyjnych grunty należą do bardzo słabo przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla glin piaszczystych wynoszą $k = 10^{-3} - 10^{-2}$ m/d. Osady omawianej warstwy zaliczane są do wysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności G3.

- III seria – osady zastoiskowe (Qpl)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez pyły, zaliczane do utworów mało spoistych. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta=0,60$. Grunty tej serii ujęto w jedną warstwę geotechniczną III. Są to grunty mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,15$. Pod względem własności filtracyjnych grunty należą do bardzo słabo przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla pyłów wynoszą $k = 10^{-3} - 10^{-2}$ m/d. Osady omawianej warstwy zaliczane są do wysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności G3.

Do warstw geotechnicznych nie włączono gruntów antropogenicznych – warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowej oraz nasypów.

Nasypy budowlane reprezentowane są przez nasypy piaszczyste. W ich składzie dominują głównie piaski średnie, lokalnie z domieszką kruszywa łamanego. Stanowią dogodną podbudowę pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni. Zbudowane są z materiału piaszczystego o dogodnych parametrach filtracyjnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków średnich wynoszą $k = 10 - 25$ m/d. Antropogeniczne nasypy budowlane zaliczono do grupy nośności G1. Dla gruntów tych nie wyznaczono pozostałych parametrów geotechnicznych z uwagi na ograniczony zakres badań.

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 ul. Powstańców 1863 r. i ul. Krótkiej, zaś 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 nie ujęto gruntów antropogenicznych i warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

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, Pr	0,50	-	DOBRE		
II	Gp	-	0,20	DOBRE		DOSTATECZNE
III	π	-	0,15	DOBRE	DOSTATECZNE	

Warunki wodne na obszarze dokumentowanego terenu 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.

Przy realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego. Na głębokości planowanych robót występują zarówno grunty spoiste, jak i niespoiste. Grunty wszystkich serii posiadają korzystne wartości parametrów geotechnicznych.

Nasypy niebudowlane nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.

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 spoiстых może być spowodowany opadami atmosferycznymi. Po usunięciu starej infrastruktury grunty spoiyste 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 spoiyste podłoże gruntowe, co w efekcie może prowadzić do jego uplastycznienia. W przypadku naruszenia struktury tych osadów, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić warstwą chudego betonu.

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.

Warunki gruntowe generalnie nie ulegają zmianie w czasie. Natomiast poziom występowania wód podziemnych jest zmienny. Przy zmianie warunków wodnych lub dopuszczeniu do istotnego zawodnienia podłoża przez wody opadowe spływające z nawierzchni, przedstawiona klasyfikacja może ulec zmianie. Aby do tego nie dopuścić konieczne jest właściwe odwodnienie modernizowanych dróg uniemożliwiające gromadzenie się wód opadowych w podłożu gruntowym w obrębie korpusu drogowego.

Przyporządkowanie poszczególnych warstw geotechnicznych do grup nośności podłoża opisano w rozdziale 4.3 oraz przedstawiono na Załącznikach nr 3.1-3.5 i w tabeli 1.

W Załącznikach nr 3.1-3.5 przedstawiono również miąższości poszczególnych warstw.

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t., charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne.
2. Projektowaną inwestycję zaliczyć można do I kategorii geotechnicznej.

3. Zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Tabela nr 1).
4. Wyznaczone warstwy charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi i stanowią będą dobre podłoża budowlane.
5. Warstwa nasypów niebudowlanych nie może stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.
6. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych na głębokości 1,6 – 3,0 m p.p.t. Zwierciadło wód gruntowych zalega na rzędnych 255,2 – 264,2 m n.p.m.
7. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody (opady atmosferyczne, sączenia na styku osadów spoistych i niespoistych, wody zawieszone, itp.). Kontakt z wodami wpływa na wartości parametrów geotechnicznych co w efekcie doprowadzi do znacznego obniżenia ich nośności.
8. Przy pracach projektowych, należy brać pod uwagę wytyczne przedstawione w rozdziale 5.

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.

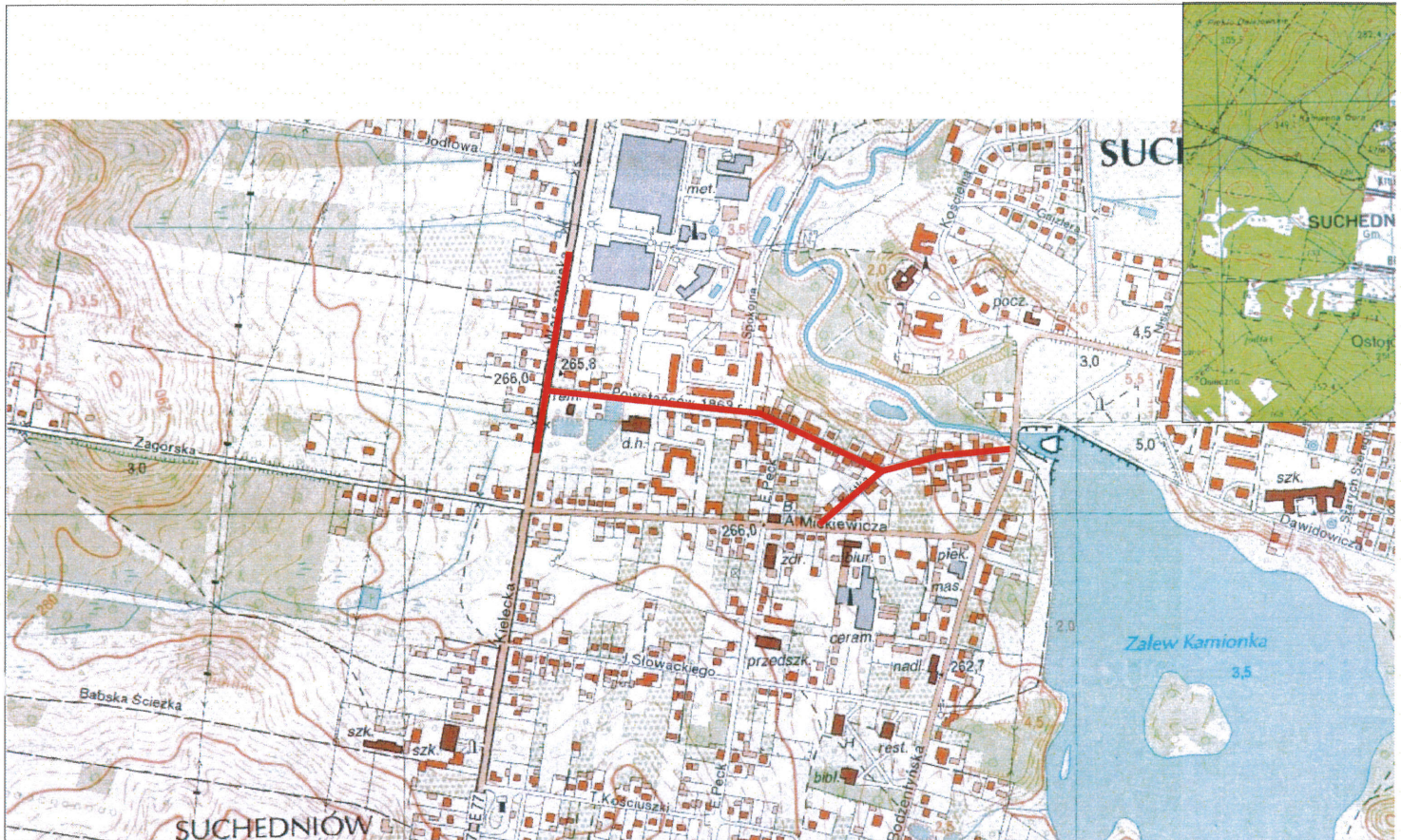
[9]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

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

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW								
Seria litologiczno-stratygraficzna		Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrzno [°]
				Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności			
Symbol	Nr serii			I _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾	w _n ⁽ⁿ⁾	ρ _m ⁽ⁿ⁾	ρ _u ⁽ⁿ⁾
Qpf	I	Ps, Pr	-	0,50	-	mw-5 w-14 nw-22	mw-1,70 w-1,85 nw-2,00	33,0
Qpg	II	Gp	B	-	0,20	12	2,20	18,3
Qpl	III	TT	C	-	0,15	22	2,05	14,8

mw – grunty mało wilgotne, w – grunty wilgotne

GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński
ul. Socjalna 5 lok. 6
93-324 Łódź
Biuro :
ul. Rzgowska 92
93-148 Łódź



Objaśnienia:

— - lokalizacja projektowanej inwestycji

Zleceniodawca

Specjalistyczne Biuro Inwestycji
„PROSTA-PRO.”
Piotrkowice, ul. Kielecka 37,

Opinia geotechniczna i dokumentacja
do projektu przebudowy ulic P
wraz z infrastruktur¹ komunal

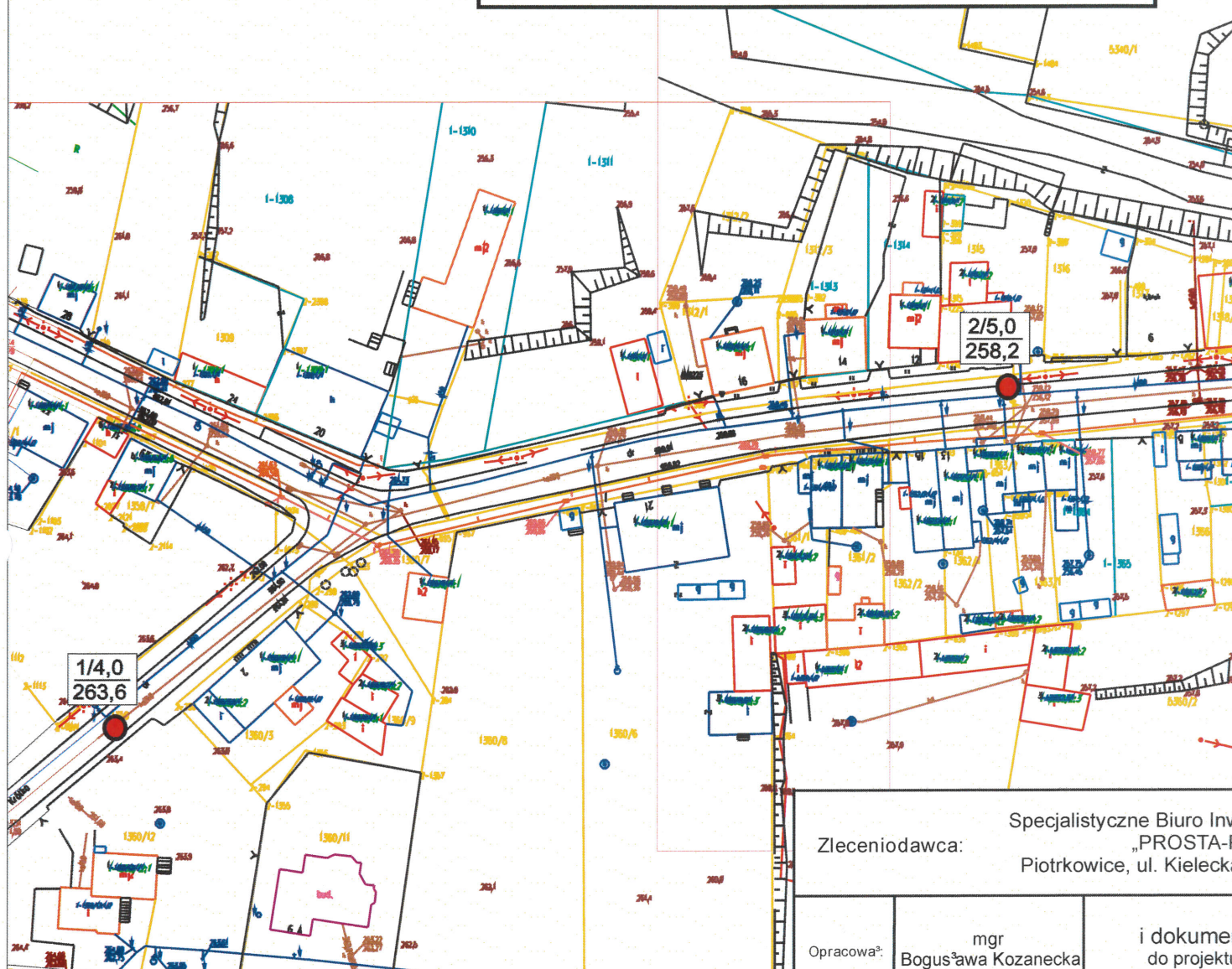
Lokalizacja

ul. Powstańców 1863 r., ul. Krót

opracowa³

mgr Bogus³awa Koza

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



Zleceniodawca: Specjalistyczne Biuro Inw
„PROSTA-F
Piotrkowice, ul. Kieleckz

Opracowa³: mgr
Bogus³awa Kozanecka

i dokumenty
do projektu
wraz z infor-

Data: Maj 2014

Map

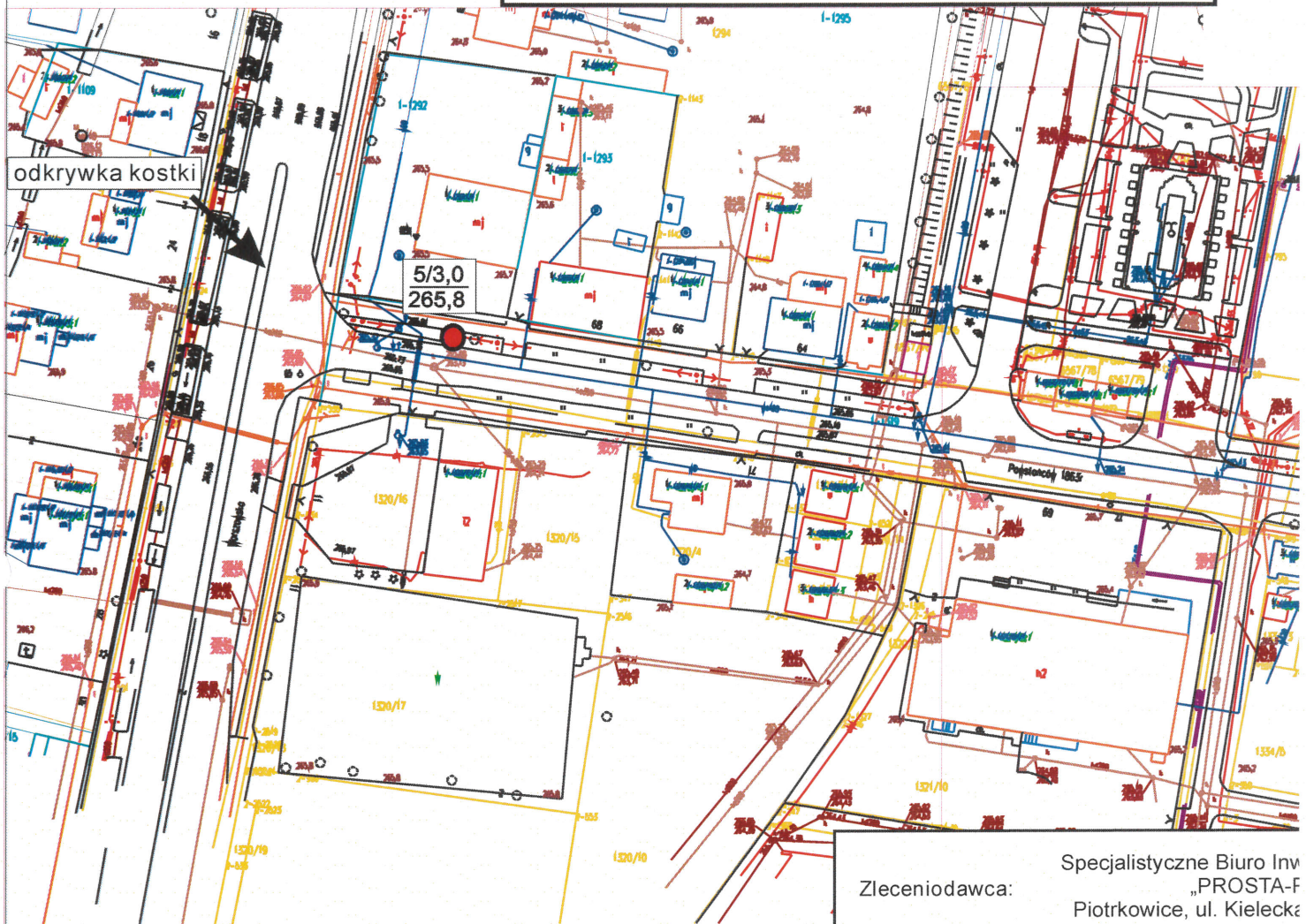
Zleceniodawca: Specjalistyczne Biuro Inw.
„PROSTA-1”
Piotrkowice, ul. Kielecka

Opracowa ³ :	mgr Bogus ³ awa Kozanecka	i dokume do projekt wraz z inf
-------------------------	---	--------------------------------------

Data:	Maj 2014	Maj 2014
-------	----------	----------

[illegible]

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1000



Zleceniodawca: Specjalistyczne Biuro Inv
„PROSTA-F
Piotrkowice, ul. Kieleck

Opracowa:	mgr Bogusława Kozanecka	i dokumen do projektu wraz z infi
Data:	Maj 2014	Map

Miejscowość: Suchedniów
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: droga
Inwestor: "PROSTA - PROJEKT"

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 263.60 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 30-04-2014

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Grupa nośności Gi
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						Nawierzchnia asfaltowa	-						
					0.18	nasyp budowlany szary (Ps +	nB						
					0.36	kruszywo łamane)	Ps	I		szg			G1
						piasek średni, żółty							
					0.70	gлина piaszczysta, żółta	Gp	II	mw	tpl		0.20	G3
					1.20								
						piasek gruby, żółty przewarstwiony	Pr//Ps	I	w/nw		0.50		G1
						piaskiem średnim							
					3.00	pył, szary	II	III	mw	tpl		0.15	G3
					4.00								

Miejscowość: Suchedniów
Województwo: świętokrzyskie

Objekt: droga
Inwestor: "PROSTA - PROJEKT"

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 258.20 m n.p.m. Głębokość: 5.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 30-04-2014

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Grupa nośności Gi
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.08	Nawierzchnia asfaltowa	-						
					0.30	Podbudowa z kruszywa łamanego							
		Holocen				nasyp budowlany, brązowy (Ps)	nB						
					1.20								
						piasek średni, żółty	Ps		mw/w				
					2.60								
						piasek średni, żółty z domieszką otoczek i żwiru	Ps+KO+Ż	I	w/nw	szg	0.50		G1
					3.30								
						piasek średni, żółty z domieszką żwiru	Ps+Ż		nw				
					5.00								

Miejscowość: Suchedniów
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: droga
Inwestor: "PROSTA - PROJEKT"

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 263.80 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 30-04-2014

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Grupa nośności Ci
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Czwartorzęd Pleistocen			0.08	Nawierzchnia asfaltowa	-						
					0.35	Podbudowa z kruszywa łamanego							
						piasek średni, żółty	Ps	I	w/nw	szg	0.50		G1
					3.00	piasek gruby, szary z domieszką żwiru	Pr+Ż		nw				
			4.00		4.00								

Miejscowość: Suchedniów
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: droga
Inwestor: "PROSTA - PROJEKT"

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 265.20 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 30-04-2014

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Grupa nośności Gi
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Holocen				nasyp niekontrolowany, ciemnoszary (Ps + gruz)	nN						
			1.0		0.90								
		Czwartorzęd				piasek średni, ciemnożółty	Ps		w/nw				
		Plejstocen						I		szg	0.50		G1
			2.0										
			3.0		2.80	piasek gruby, szary z domieszką zwiru	Pr+Ż		nw				
			4.0		4.00								

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Miejscowość: Suchedniów
Województwo: świętokrzyskie

Objekt: droga
Inwestor: "PROSTA - PROJEKT"

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 265.80 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 30-04-2014

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Grupa nośności Ci
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Holocen				nasyp niekontrolowany (Ps + H + gruz)	nN						
		1.0			1.10								
		Plejstocen				piasek średni, szary	Ps	I	w/nw	szg	0.50		G1
		2.0											
		3.0			3.00								