



OBIEKT	SIEĆ WODOCIĄGOWA	
ADRES INWESTYCJI	Dębniak, Niedarczów Górny Wieś, Niedarczów Dolny Kolonia, Zakrzówek Wieś, Zakrzówek Kolonia, gm. Kazanów, pow. zwoleński, woj. mazowieckie	
OPRACOWANIE	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego, Opinia Geotechniczna, Projekt Geotechniczny	
TYTUŁ	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego, Opinia Geotechniczna oraz Projekt Geotechniczny dla potrzeb projektu budowy sieci wodociągowej w miejscowościach Dębniak, Niedarczów Górny Wieś, Niedarczów Dolny Kolonia, Zakrzówek Wieś, Zakrzówek Kolonia, gm. Kazanów, pow. zwoleński, woj. mazowieckie	
PROJEKTANT	UPHS Hanna Szustecka ul. Pokoju 5 96-503 Sochaczew	
DATA OPRACOWANIA	wrzesień 2018 r.	Egzemplarz
		NR
	Imię i Nazwisko	Podpis
ZESPÓŁ	mgr inż. Wojciech Rogowski	mgr inż. Wojciech Rogowski uprawnienia geologiczne DZ .U. Nr 30 poz. 254 § 1 ust. 1 pkt 1c MOŚNiL Nr 011077
	inż. Maja Starzyńska	<i>M. Starzyńska</i>
	mgr inż. Łukasz Charczuk upr. XI-054, XII-187	mgr Łukasz Charczuk geolog, geotechnik upr. geologiczne XI-054, XII-187

SPIS TREŚCI

I. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	3
1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot opracowania	3
1.2. Wykorzystane materiały	3
1.3. Charakterystyka terenu badań oraz inwestycji	4
2. ZAKRES WYKONANYCH ROBÓT I BADAŃ	4
3. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA	4
3.1. Warunki gruntowo – wodne	4
3.2. Charakterystyka warstw geotechnicznych	5
II. OPINIA GEOTECHNICZNA	8
III. PROJEKT GEOTECHNICZNY	9

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Zał. 1.0	Mapa lokalizacyjna, skala 1:50 000
Zał. 2.0	Mapa dokumentacyjna, skala 1:20 000
Zał. 3.0	Karty otworów badawczych, skala 1:25
Zał. 4.0	Objaśnienia do kart otworów badawczych

I. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. WSTĘP

Dokumentacja została sporządzona na zlecenie firmy UPHS Hanna Szustecka.

1.1. Przedmiot opracowania

Dokumentacja powstała w celu oceny stanu podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowy sieci wodociągowej w miejscowościach Dębniak, Niedarczów Górny Wieś, Niedarczów Dolny Kolonia, Zakrzówek Wieś, Zakrzówek Kolonia gm. Kazanów, pow. zwoleński, woj. mazowieckie.

Dokumentacja zawiera opis i interpretację przeprowadzonych badań podłoża gruntowego oraz określenie warunków gruntowo-wodnych.

1.2. Wykorzystane materiały

Dla potrzeb opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystane zostały:

- [1] PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [2] PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [3] PN-EN ISO 14688. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów.
- [4] PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- [5] PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
- [6] PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- [7] PN-EN 1997-2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [8] Zenon Wiłun, „Zarys Geotechniki”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. 2010 r.
- [9] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [10] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430).

1.3. Charakterystyka terenu badań oraz inwestycji

Planowana jest budowa sieci wodociągowej. Teren inwestycji znajduje się na obszarze z pojedynczą zabudową mieszkaniową. Lokalizację inwestycji przedstawiono na Zał. 1.0.

2. ZAKRES WYKONANYCH ROBÓT I BADAŃ

Na badanym terenie wykonano:

- 22 otwory badawcze o głębokości 3,0÷4,0 m ppt.

Liczba otworów badawczych oraz ich lokalizacja i głębokości określone zostały przez Zamawiającego. Lokalizację punktów przedstawiono na Zał. 2.0.

Cechy gruntów jako podłoża budowlanego zostały określone na podstawie wyników badań polowych.

Zakres badań polowych:

- makroskopowe badania próbek pobieranych z otworów geotechnicznych z każdej warstwy litologicznie zmiennej i maksymalnie co 1,0 m, określające rodzaje, wilgotności gruntów oraz stany gruntów spoistych wg [1], [2] i [3] (wyniki zostały przedstawione na (Zał. 3.0`),
- pomiary położenia zwierciadła wód podziemnych (wyniki zostały przedstawione na Zał. 3.0).

Uzyskane wartości charakterystyczne stopnia zagęszczenia I_D i wilgotności gruntów niespoistych posłużyły jako cechy wiodące do wyznaczenia wartości pozostałych parametrów geotechnicznych metodą „B” wg [5].

3. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

3.1. Warunki gruntowo – wodne

Obszary badań położony jest na wysoczyźnie lodowcowej (obszar Równiny Radomskiej) rozciętej doliną rzeki Iłżanka i jej dopływami. Na podstawie wykonanych wierceń stwierdza się, iż na badanym terenie pod warstwą gleby oraz nasypów zalegają piaski drobne, piaski drobne zaglinione, piaski średnie oraz piaski grube położone na utworach spoistych wykształconych w postaci piasków gliniastych, glin, glin piaszczystych, glin pylastych, glin zwięzłych oraz pyłów.

W otworach nr 11 i 13 bezpośrednio pod nasypem nawiercono grunty organiczne: torfy

genezy bagiennej położone na piaskach genezy rzecznej. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiony został na kartach otworów badawczych (Zał. 3.0).

Podczas wykonywanych wierceń nawiercono zwierciadło wód podziemnych na głębokości $1,10 \div 3,50$ m p.p.t. Zaobserwowano również liczne sączenia wód z przewarstwień piaszczystych w obrębie utworów spoistych.

Badania zostały przeprowadzone w okresie suchym. W okresie występowania intensywnych opadów deszczu lub roztopów stan wód podziemnych może ulec zmianom nawet o $+0,5 \div 1,0$ m od stanu istniejącego.

Po intensywnych opadach deszczów oraz w czasie wiosennych roztopów możliwe jest okresowe gromadzenie się wód zawieszonych na stropach utworów słabo przepuszczalnych.

3.2. Charakterystyka warstw geotechnicznych

Na podstawie badań polowych wydzielono osiem warstw geotechnicznych. Szczegółowe zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w Tab. 1.

Współczynnik korekcyjny do parametrów warstw: $m=0,9$.

a) Warstwa geotechniczna Ia

Nasyp zbudowany z humusu, piasku humusowego, piasku średniego oraz gruzu; wilgotny; szary, czarny, brązowy.

Występują w różnym stanie w zależności od składu i miejsca występowania. Przeważanie w stanie luźnym.

Geneza antropogeniczna.

b) Warstwa geotechniczna Ib

Nasyp zbudowany z humusu, piasku średniego oraz żużlu; wilgotny; szary, czarny, brązowy.

Występują w różnym stanie w zależności od składu i miejsca występowania. Przeważanie w stanie średnio zagęszczonym.

Geneza antropogeniczna.

c) Warstwa geotechniczna IIa

Wykształcona jest w postaci piasków drobnych, piasków pylastych, piasków średnich i piasków grubych; wilgotnych; żółtych, szarych.

Grunty te występują w stanie luźnym.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia $I_D=0,30$.

d) Warstwa geotechniczna IIb

Wykształcona jest w postaci piasków drobnych, piasków pylistych, piasków średnich i piasków grubych; wilgotnych, nawodnionych; żółtych, szarych.

Grunty te występują w stanie średnio zagęszczonym.

Zakres parametrów – stopień zagęszczenia $I_D=0,40\div0,60$.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia $I_D=0,60$.

e) Warstwa geotechniczna III

Grunty organiczne. Wykształcone jest w postaci torfów; wilgotnych; czarnych.

Są to grunty organiczne – słabonośne, charakteryzujące się wysoką ścisłością oraz niskimi wartościami parametrów geotechnicznych.

f) Warstwa geotechniczna IVa

Wykształcona jest w postaci piasków gliniastych, glin piaszczystych i pyłów; wilgotnych; brązowych, szarych.

Grunty te występują w stanie miękkoplastycznym.

Zakres parametrów – stopień plastyczności $I_L=0,70\div0,80$.

Parametr wiodący – stopień plastyczności $I_L=0,70$.

g) Warstwa geotechniczna IVb

Wykształcona jest w postaci piasków gliniastych, glin, glin piaszczystych i pyłów; wilgotnych, mało wilgotnych; brązowych, szarych.

Grunty te występują w stanie plastycznym.

Zakres parametrów – stopień plastyczności $I_L=0,30\div0,50$.

Parametr wiodący – stopień plastyczności $I_L=0,30$.

h) Warstwa geotechniczna IVc

Wykształcona jest w postaci piasków gliniastych, glin, glin piaszczystych i pyłów; wilgotnych, mało wilgotnych; brązowych, szarych.

Grunty te występują w stanie twardoplastycznym.

Zakres parametrów – stopień plastyczności $I_L=0,05\div0,25$.

Parametr wiodący – stopień plastyczności $I_L=0,20$.

Tab. 1 Parametry warstw geotechnicznych

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Symbol konsolidacji	Parametry charakterystyczne						Wysadzinowość wg [8]
			Stopień zagęszczenia (stopień plastyczności)	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Moduł ścisłości	Moduł ścisłości wtórnej	
		-	$I_D (I_L)$ [-]	ρ [g/cm ³]	ϕ [°]	c [kPa]	M_0 [MPa]	M [MPa]	-
Ia	nasypy niebudowlane	-	-	-	-	-	-	-	grunty wątpliwe
Ib	nasypy niebudowlane	-	-	-	-	-	-	-	grunty wątpliwe
IIa	piaski drobne, piaski pylaste, piaski średnie, piaski grube	-	0,30	1,70	29,4	0,0	42,4	53,0	grunty wątpliwe lub niewysadzinowe
IIb	piaski drobne, piaski pylaste, piaski średnie, piaski grube	-	0,60	1,85	33,6	0,0	112,3	124,8	grunty wątpliwe lub niewysadzinowe
III	torfy	-	-	-	-	-	-	-	grunty bardzo wysadzinowe
IVa	piaski gliniaste, gliny piaszczyste, pyły	C	(0,70)	2,05	56,8	5,6	10,5	17,4	grunty wysadzinowe lub bardzo wysadzinowe
IVb	piaski gliniaste, gliny piaszczyste, pyły	C	(0,30)	2,10	13,2	13,3	23,6	39,4	grunty wysadzinowe lub bardzo wysadzinowe
IVc	piaski gliniaste, gliny piaszczyste, pyły	C	(0,20)	2,20	14,8	17,0	29,4	49,0	grunty wysadzinowe

II. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Zgodnie z Rozporządzeniem [9] budowę sieci wodociągowej należy zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej. W podłożu występują proste warunki gruntowe.
2. Obszary badań położony jest na wysoczyźnie lodowcowej (obszar Równiny Radomskiej) rozciętej doliną rzeki Łżanka i jej dopływami. Na podstawie wykonanych wierceń stwierdza się, iż na badanym terenie pod warstwą gleby oraz nasypów zalegają piaski drobne, piaski drobne zaglinione, piaski średnie oraz piaski grube położone na utworach spoistych wykształconych w postaci piasków gliniastych, glin, glin piaszczystych, glin pylastych, glin zwięzłych oraz pyłów.
3. W otworach nr 11 i 13 bezpośrednio pod nasypem nawiercono grunty organiczne: torfy genezy bagiennej położone na piaskach genezy rzecznej. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiony został na kartach otworów badawczych (Zał. 3.0).
4. Podczas wykonywanych wierceń nawiercono zwierciadło wód podziemnych na głębokości $1,10 \div 3,50$ m p.p.t. Zaobserwowano również liczne sączenia wód z przewarstwień piaszczystych w obrębie utworów spoistych.
5. Badania zostały przeprowadzone w okresie suchym. W okresie występowania intensywnych opadów deszczu lub roztopów stan wód podziemnych może ulec zmianom nawet o $+0,5 \div 1,0$ m od stanu istniejącego.
6. Po intensywnych opadach deszczów oraz w czasie wiosennych roztopów możliwe jest okresowe gromadzenie się wód zawieszonych na stropach utworów słabo przepuszczalnych.
7. Grunt w dnie wykopów należy chronić przed wpływem długotrwałych, niekorzystnych warunków atmosferycznych (intensywne opady, roztopy) oraz przed przemarzaniem, aby nie pogorszyć parametrów wytrzymałościowych (uplastycznienie lub skurcz).
8. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z [5] wynosi $1,0$ m ppt.
9. Wszystkie roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

WSTĘP

Projekt geotechniczny zawiera zalecenia określone w celu optymalnego pod względem technicznym i technologicznym zaprojektowania oraz wykonania sieci wodociągowej w udokumentowanych warunkach gruntowo-wodnych.

Podstawy opracowania

Dla potrzeb opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystane zostały:

- [1] PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [2] PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- [3] PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
- [4] PN-EN 1997-1:2008 Eurocod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1, Część 2. Zasady ogólne, Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [6] Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego, Opinia Geotechniczna dla potrzeb projektu budowy sieci wodociągowej w miejscowościach Dębniak, Niedarczów Górny Wieś, Niedarczów Dolny Kolonia, Zakrzówek Wieś, Zakrzówek Kolonia gm. Kazanów, pow. zwoleński, woj. mazowieckie. GEO4Tech Sp. z o.o.. 09-2018.
- [7] Dane wstępne. Projekt budowlany dla potrzeb projektu budowy sieci wodociągowej w miejscowościach Dębniak, Niedarczów Górny Wieś, Niedarczów Dolny Kolonia, Zakrzówek Wieś, Zakrzówek Kolonia gm. Kazanów, pow. zwoleński, woj. mazowieckie. UPHS Hanna Szustecka. 09-2018.

Zakres i cel opracowania

W oparciu o kompleksową analizę udokumentowanych wyników technicznych badań podłoża gruntowego [6] oraz wstępne dane dotyczące posadowienia sieci [7] precyzuje się warunki geotechniczne jako proste, a kategorię geotechniczną obiektu jako drugą.

Niniejszy projekt zawiera:

- a) zalecenia dla zaprojektowania sposobu posadowienia [7] w celu zapewnienia nośności oraz dopuszczalnych i równomiernych osiadań w udokumentowanych warunkach gruntowo-wodnych.

- b) zalecenia dotyczące poprawnego wykonania robót geotechnicznych oraz sprawowania kontroli w trakcie i po ich realizacji.

Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Zmiany podłoża gruntowego podczas prawidłowego wykonywania wykopów, odwodnienia i posadowienia sieci będą małe i niezauważalne, ze względu na niewielkie obciążenia przekazywane na grunt. Ciężar objętościowy instalowanych w gruncie rur wraz z wypełnieniem (ok. $1,0 \text{ Mg/m}^3$) jest mniejszy niż ciężar objętościowy usuniętego urobku (ok. $1,65 \div 2,00 \text{ Mg/m}^3$)

Zmiany właściwości podłoża gruntowego w czasie dotyczyć będą wyłącznie strefy bezpośredniego oddziaływania obciążeń w strefie pod przewodami sieci. Nastąpi osiadanie, konsolidacja gruntu i ustabilizowanie się równowagi między obiektem i podłożem. Zalecane jest wykonanie podsypki pod przewodami, co spowoduje ujednolicenie oporu, równomierne rozłożenie naprężeń na grunty podłoża, które w efekcie doprowadzi do nieznacznych i równomiernych osiadań od obciążeń wywołanych przez sieci. Należy zwrócić szczególną uwagę na miejsca, w których sieć przebiegać będzie przez grunty o różnej odkształcalności. Aby uniknąć nierównomiernych osiadań (wywołanych głównie wykonawstwem wykopów i ciężarem zasypek) należy zastosować wymianę gruntów słabonośnych na nośne, odpowiedniej grubości podsypki pod przewodami lub zastosować geosyntetyki, ewentualnie inne sposoby wzmocnienia.

Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Obliczeniowe parametry geotechniczne powinno przyjmować się metodą B na podstawie charakterystycznych parametrów wiodących (stopień zagęszczenia I_D i wilgotność gruntów niespoistych oraz stopień plastyczności I_L i grupa konsolidacji gruntów spoistych) przedstawionych w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego mnożąc je przez współczynniki bezpieczeństwa.

Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Do obliczeń statycznych w związku z określaniem parametrów metodą B częściowe współczynniki bezpieczeństwa zaleca się przyjąć:

Współczynniki materiałowe:

- zmniejszający $\gamma = 0,90$
- zwiększający $\gamma = 1,10$

Współczynnik korekcyjny: $m = 0,81$.

Określenie oddziaływań od gruntu

Grunt oddziaływać będzie na sieć poprzez odpór równoważący obciążenia.

Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Zaleca się przyjąć model wyjściowy w postaci kołowego przewodu sieci posadowionej na podłożu o parametrach przyjętych w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego [6]. Zaleca się przyjąć obciążenia gruntem zasypowym, ew. ruchem w zakresach dopuszczalnych określonych dla rur i prefabrykatów.

Nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólna stateczność

Nośność będzie zachowana pod warunkiem prawidłowego zaprojektowania i wykonawstwa posadowienia.

Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania posadowienia

Dane podłoża gruntowego zostały ustalone w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego [6], a ostateczne posadowienie sieci zostanie zaprojektowane w projekcie budowlanym [7].

Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geologicznych

W celu uzyskania założeń projektowych dotyczących parametrów fizyko-mechanicznych zasyppek prace ziemne należy prowadzić i kontrolować je wg poniższych zaleceń:

Wykonanie wykopów

Wykonywane wykopy należy realizować systematycznie, odcinkami o długości odpowiadającej postępowi układania przewodów. Niedopuszczalne jest wykonywanie wykopów wyprzedzających znacznie układanie przewodów w gruncie.

Wykopy odkryte należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi, a wodę, która dostanie się do wykopu natychmiast odpompować.

Wykonywanie wykopów poniżej zwierciadła wód gruntowych doprowadzić może do rozluźnienia i upłynnienia piasków (zjawisko „kurzawki”).

Zabezpieczenia wykopów

Wykopy poniżej głębokości 1,2 m ppt. zaleca się realizować w osłonie systemowych rozpór zabezpieczających.

Podsypki na gruncie rodzimym

Materiał na poduszkę piaskowo-żwirową lub podsypkę pod rurę układać grubością dobraną do rodzaju i stanu podłoża gruntowego.

Obsypki przewodów

Zagęszczenia obsypek kontynuować do osiągnięcia wymaganego przez projekt zagęszczenia za pomocą sprzętu zagęszczającego tak, aby nie uszkodzić przewodów sieci oraz ich połączeń.

Zasypki przewodów

Zagęszczenia zasypek można wykonać za pomocą sprzętu zagęszczającego o większej masie stosując się do wytycznych:

- zasypki nakładać i zagęszczać kolejnymi po sobie warstwami.
- pierwsza warstwa (układana na rurze) musi mieć grubość minimum 30 cm. Warstwa ta powinna być zagęszczana sprzętem o tak dobranej masie i w taki sposób, aby nie uszkodzić układanych przewodów.
- pozostałe warstwy układać warstwami, co 30 do 50 cm dobierając sprzęt wibracyjny w taki sposób, aby nie uszkodzić układanych przewodów oraz uzyskać wymagane zagęszczenie.

Zasypki z materiałów różnoziarnistych – pospółki lub innych gruntów niespoistych, wykonać do poziomu terenu. Dopuszcza się i zaleca zastosowanie materiału piaszczystego z budowy do wykonania zasypek wykopów w miejscach trawników, zieleni, po spełnieniu odpowiednich warunków zagęszczenia.

Wymagania materiałowe

Grunt na zastosowanie do wbudowania i wykorzystania jako podsypki, obsypki i zasypki sieci powinien być:

- różnoziarnisty (wskaźnik różnoziarnistości $U > 3,5$),
- dobrze zagęszczalny (o wilgotności naturalnej bliskiej wilgotności optymalnej),
- nie zawierać domieszek, cząstek organicznych i frakcji kamienistej mogącej uszkodzić przewody.

Wymagane parametry geotechniczne

Podsypki, obsypki, zasypki doprowadzić do wskaźnika zagęszczenia I_s wymaganego przez pro-

jektanta sieci.

Odbiory geotechniczne

Podczas odbiorów w ramach nadzoru geotechnicznego należy kontrolować jakość wykonanych robót (odbiorów wykopów oraz zagęszczeń) oraz zgodność wbudowywanych materiałów z wymaganiami projektu. Badania wykonywać przy użyciu standardowych metod badawczych. Wyniki odbiorów przedstawić w raportach geotechnicznych. Zalecane jest uzupełnienie i uszczegółowienie wykonanych badań podczas realizacji inwestycji.

Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposób przeciwdziałania tym zagrożeniom

Oddziaływania takie nie nastąpią podczas prawidłowego wykonawstwa sieci. Aby nie dopuścić do zmiany stanu gruntów w wykopach należy je chronić przed zalewaniem, a wodę z dna odpompowywać. Wykonywanie głębszych wykopów może wymagać prowadzenia odwodnienia napiętego poziomu wodonośnego tak, aby nie dopuścić do utraty stateczności wykopu i przebiecia hydraulicznego. Roboty odwodnieniowe należy prowadzić w taki sposób, aby zdepresjonowanie poziomu wody trwało jak najkrócej.

W trakcie realizacji prac odwodnieniowych w zależności od przyjętej technologii może być wymagane prowadzenie monitoringu wód podziemnych, aby oddziaływanie odwodnienia nie spowodowało szkód w otoczeniu wykopów.

Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

Wykonać odbiory geotechnicznych wykopów oraz podsypek i zasypek gruntowych.

Ze względu na to, że projektowanie i wybudowanie sieci jest wynikiem współpracy wielu branżystów, wymagane będzie spełnienie warunków zawartych w poszczególnych specyfikacjach branżowych dotyczących wyrobów jak i wykonawstwa robót i eksploatacji obiektu.

PODSUMOWANIE, WNIOSKI I ZALECENIA

1. Zaprojektowana budowa sieci wodociągowej zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej. W podłożu występują proste warunki gruntowo-wodne. Schemat budowy geologicznej przedstawiono i opisano w [6].
2. Realizację prac prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.
3. Grunty w dnie wykopów należy chronić przed wpływem długotrwałych, niekorzystnych warunków atmosferycznych (intensywne opady, roztopy) oraz przed przemarzaniem, aby nie pogorszyć parametrów wytrzymałościowych (uplastycznienie lub skurcz).
4. Konieczna jest ochrona wykopów przed zalewaniem wodami opadowymi i odwadnianie ich dna w celu zabezpieczenia gruntów niespoistych przed rozluźnieniem.
5. Wykonywanie wykopów poniżej zwierciadła wód gruntowych doprowadzić może do rozluźnienia i upłynnienia piasków (zjawisko „kurzawki”).
6. Wykopy poniżej głębokości 1,2 m ppt. zaleca się realizować w osłonie systemowych rozpór zabezpieczających.
7. Zaleca się przyjąć stałą grubość poduszki piaskowo-żwirowej pod przewodami.
8. Ostateczną metodę posadowienia projektowanej ulicy powinien określać projekt budowlany.
9. Zalecane jest uzupełnienie i uszczegółowienie wykonanych badań podczas realizacji inwestycji.
10. Podczas projektowania i wykonawstwa zaleca się zastosować rozwiązania wzmacniające podłoże gruntowe np. za pomocą poduszek piaskowo-żwirowych, geosyntetyków, stabilizacji spoiwami hydraulicznymi lub inne.
11. Grunty rodzime spoiste nie nadają się do wbudowania w zasyпки wykopów. Dopuszcza się możliwość częściowego wykorzystania gruntów sypkich pod warunkiem: doziarnienia, stabilizacji spoiwami, osiągnięcia wilgotności naturalnej bliskiej wilgotności optymalnej oraz osiągnięcia wymaganych wskaźników zagęszczenia.



Objaśnienia:



*teren badań geologicznych
oraz lokalizacja planowanej
inwestycji*



GEO4Tech
geo4tech@gmail.com
hydro4tech@gmail.com
drill4tech@gmail.com

Projektant:

UPHS Hanna Szustecka
ul. Pokoju 5
96-503 Sochaczew

Rodzaj
opracowania:

Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego
oraz Opinia Geotechniczna | Kazanów

Tytuł
rysunku:

Mapa lokalizacyjna

Skala:

1 : 50 000

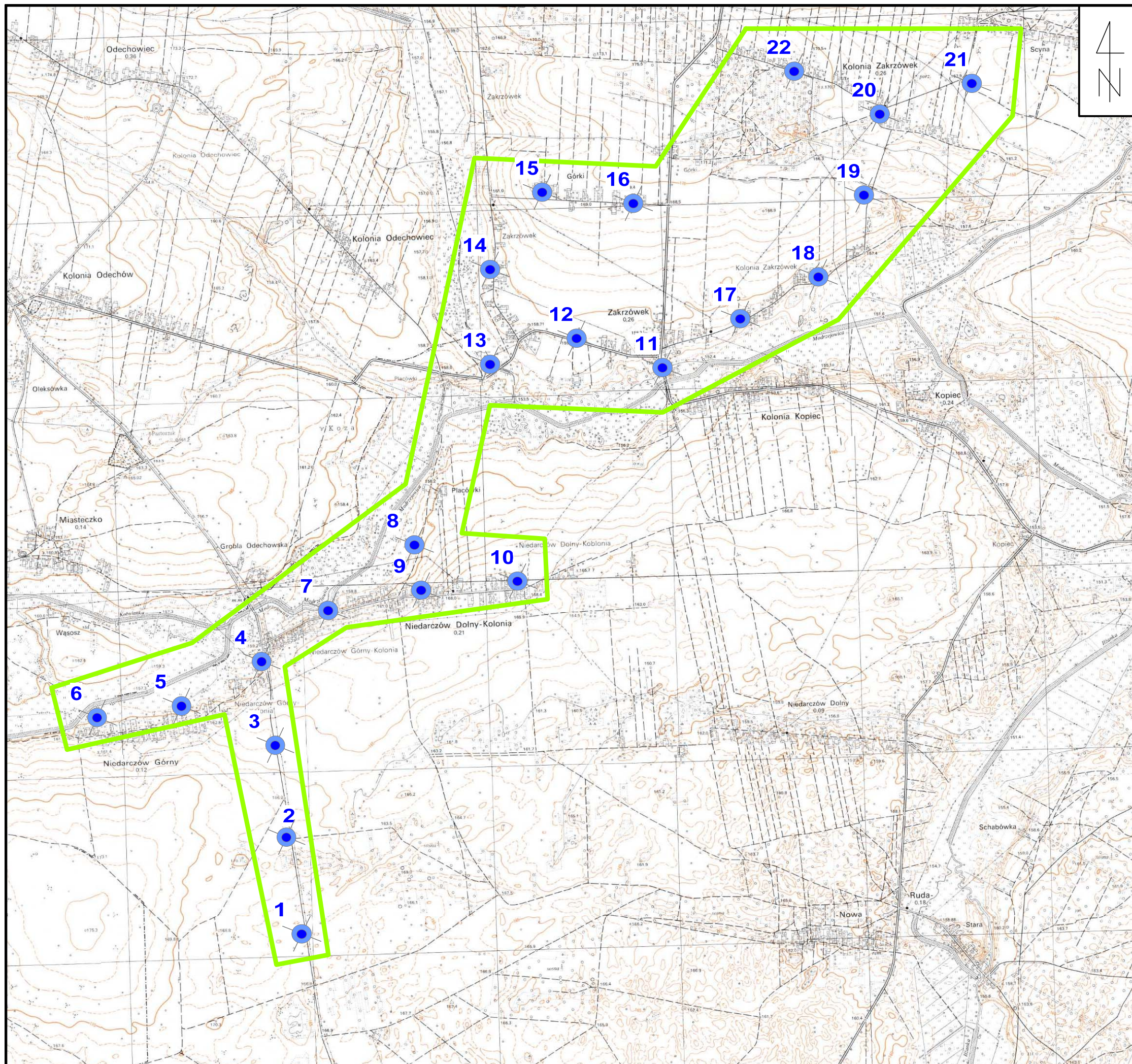
Data:

sierpień
2018 r.

Wykonał:

inż. Maja Starzyńska

Zał. 1.0



Objaśnienia:

1

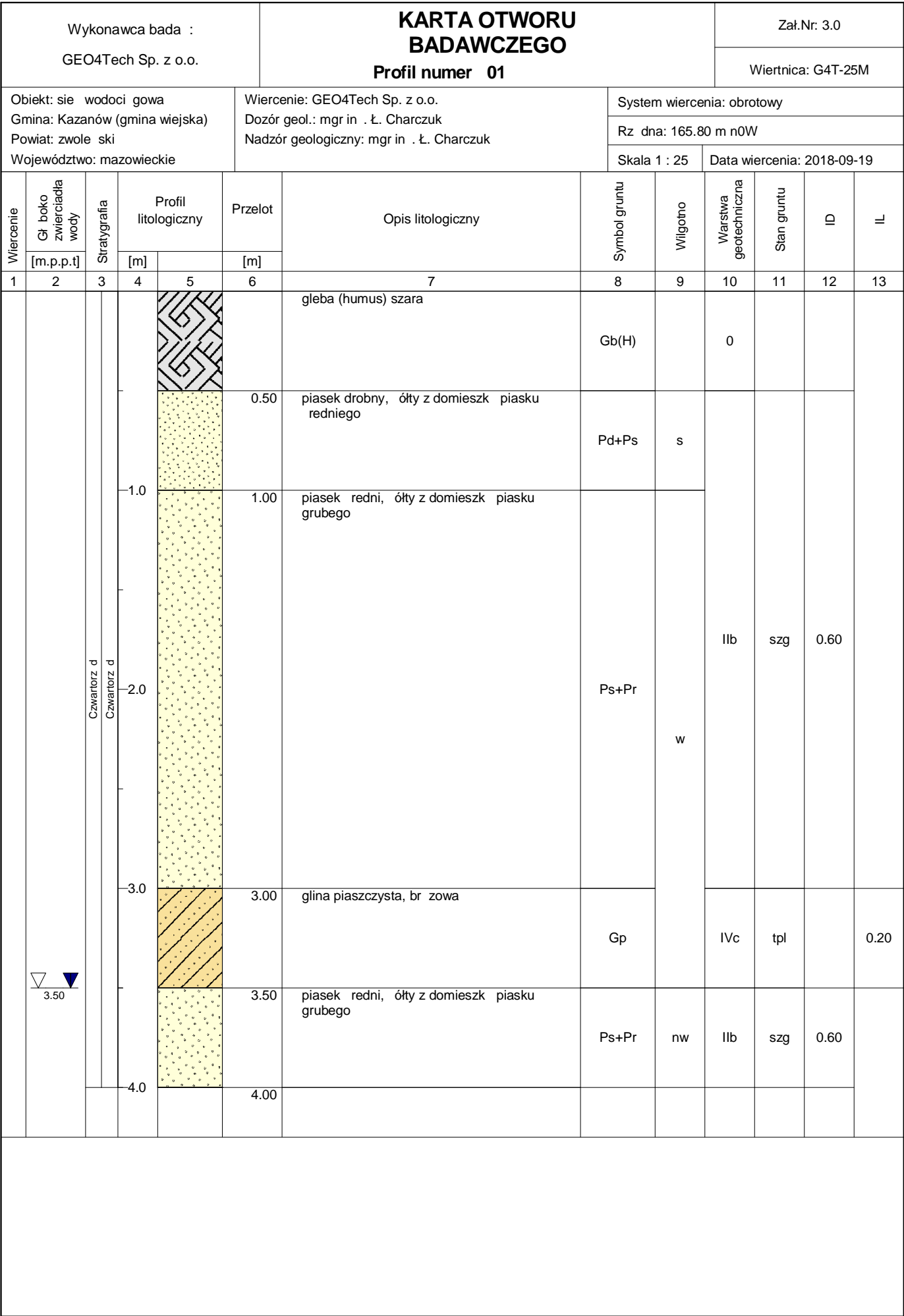
punkt dokumentacyjny:
- otwór badawczy

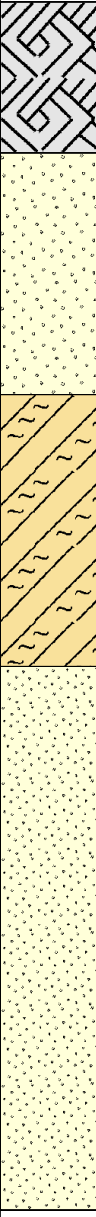
- obrys terenu inwestycji




- projektowana
sieć kanalizacji sanitarnej





GEO4Tech
PROJEKTY, OPINIE, EKSPERTYZY, NADZORY
BADAŃIA GRUNTU, SPECJALISTYCZNE ROBOTY GEOTECHNICZNE, OODWOJENIA
GEO4Tech
geo4tech@gmail.com
hydro4tech@gmail.com
drill4tech@gmail.com

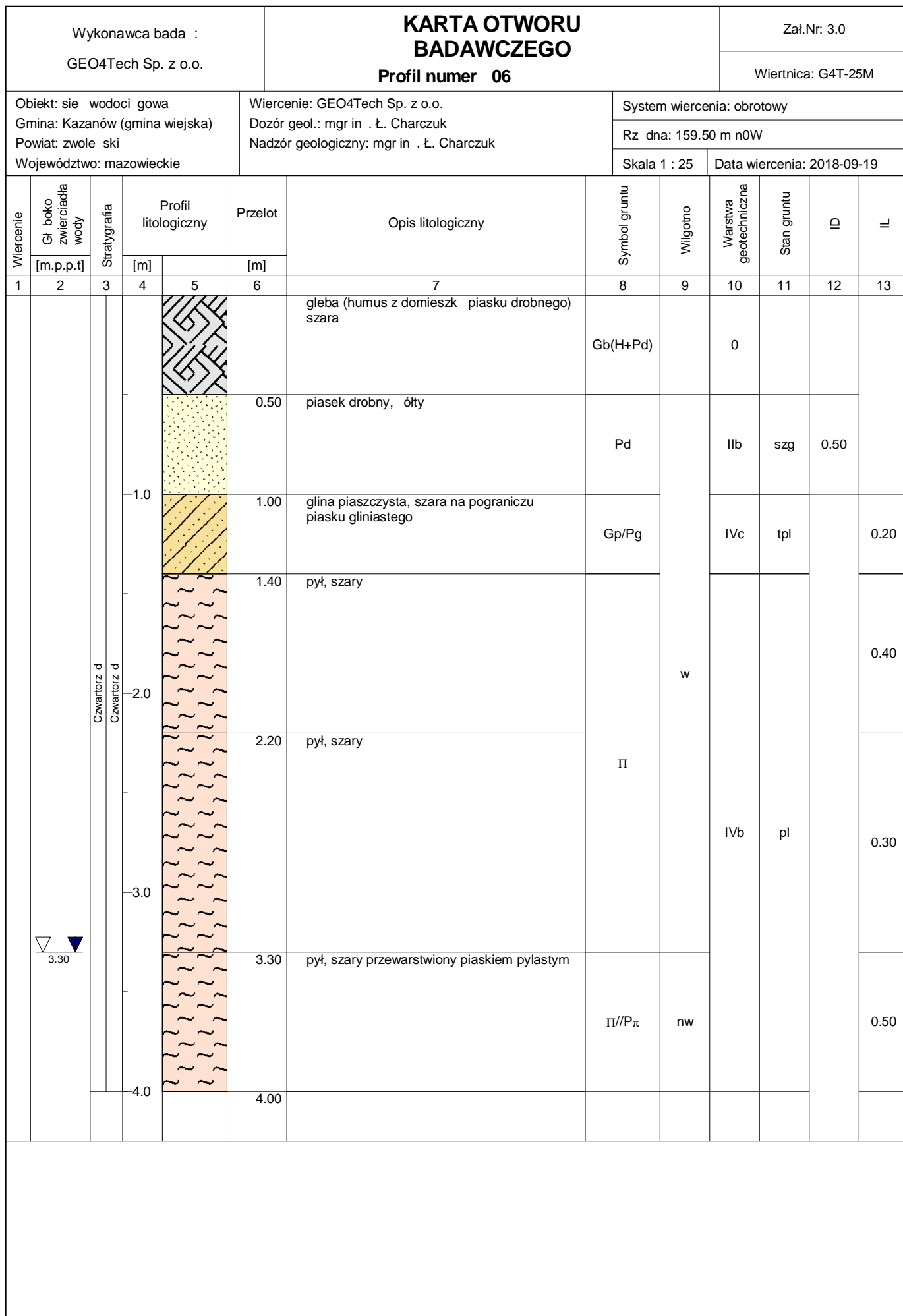
Projektant:	UPHS Hanna Szustecka ul. Pokoju 5 96-503 Sochaczew		
Rodzaj opracowania:	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego oraz Opinia Geotechniczna Kazanów		
Tytuł rysunku:	Mapa dokumentacyjna	Skala:	1 : 20 000
Data:	sierpień 2018 r.	Wykonał:	inż. Maja Starzyńska
		Zał.	2.0

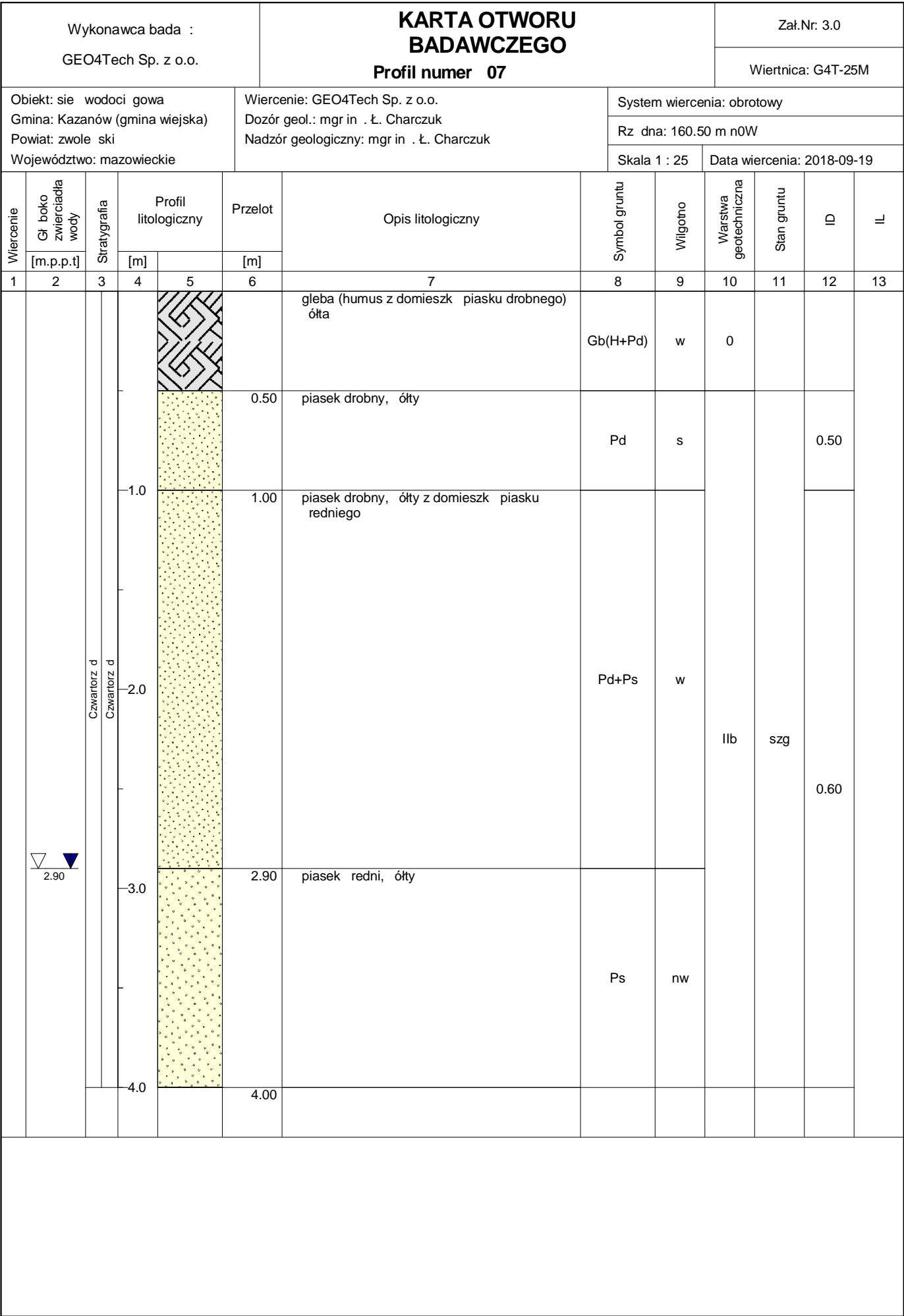



Wykonawca bada : GEO4Tech Sp. z o.o.			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 02					Zał.Nr: 3.0				
Obiekt: sie wodoci gowa Gmina: Kazanów (gmina wiejska) Powiat: zwole ski Województwo: mazowieckie			Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o. Dozór geol.: mgr in . Ł. Charczuk Nadzór geologiczny: mgr in . Ł. Charczuk					System wiercenia: obrotowy				
								Rz dna: 167.30 m n0W				
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-09-19		
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						gleba (humus) szara	Gb(H)		0			
			1.0		0.50	piasek redni, ółty	Ps		IIb	szg	0.60	
			2.0		1.30	glina pylasta, br zowa	Gπ		IVc	tpl		0.20
			3.0		2.20	piasek drobny, ółty	Pd	w	IIb	szg	0.60	
			4.0		4.00							



Wykonawca bada : GEO4Tech Sp. z o.o.			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 03						Zał.Nr: 3.0			
Obiekt: sie wodoci gowa Gmina: Kazanów (gmina wiejska) Powiat: zwole ski Województwo: mazowieckie			Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o. Dozór geol.: mgr in . Ł. Charczuk Nadzór geologiczny: mgr in . Ł. Charczuk						System wiercenia: obrotowy			
									Rz dna: 165.70 m n0W			
									Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-09-19	
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 1.20  1.50		Czwartorz d Czwartorz d				gleba (humus z domieszk piasku gliniastego) szara	Gb(H+Pg)		0			
					0.40	glina piaszczysta, br zowa	Gp	w	IVc	tpl		0.20
					1.10	glina piaszczysta, br zowa przewarstwiona piaskiem rednim	Gp//Ps		IVb	pl		0.30
					1.70	glina, br zowa	G		IVc	tpl		0.05
			3.0		3.00							

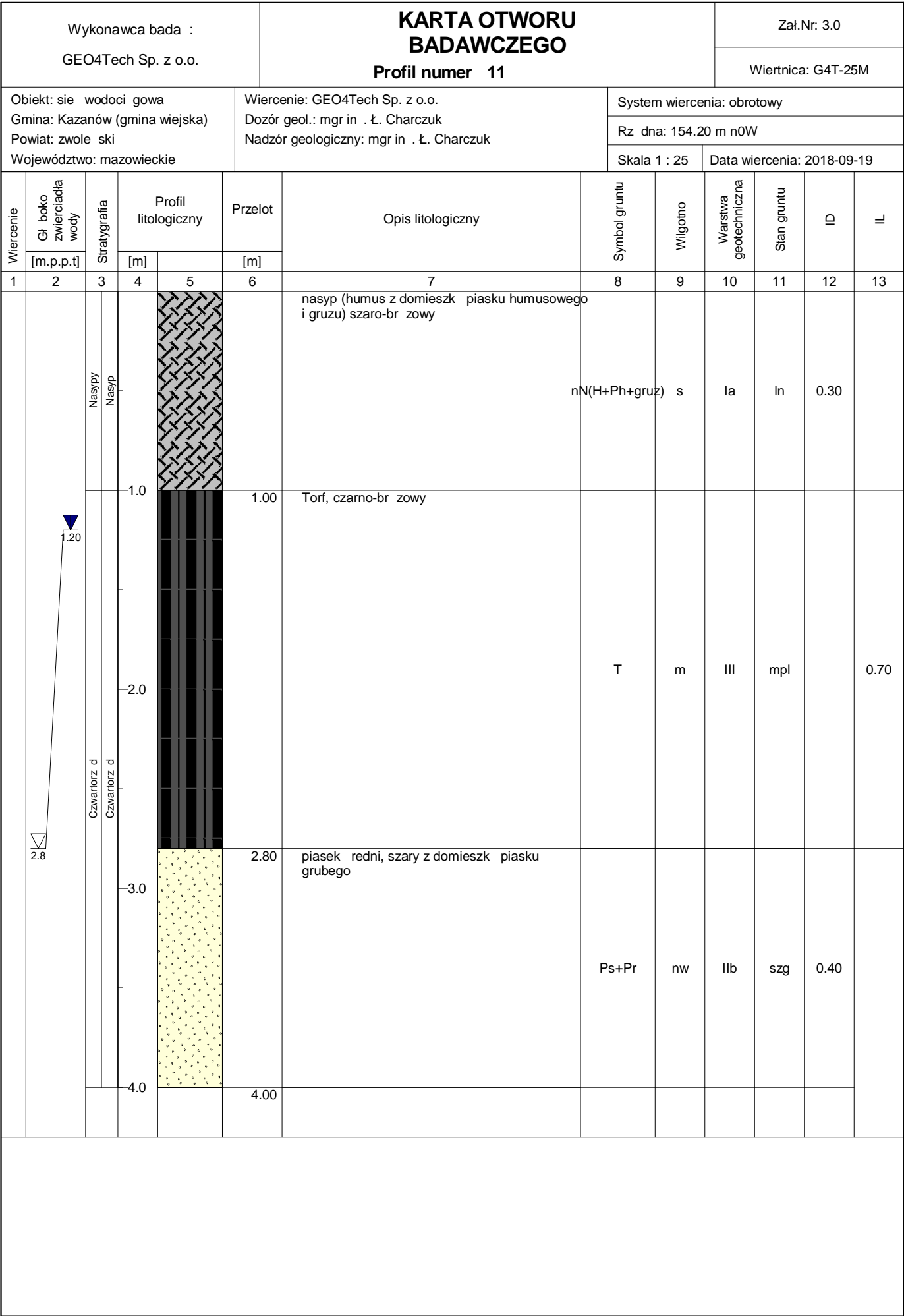
Wykonawca bada : GEO4Tech Sp. z o.o.			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 04					Zał.Nr: 3.0													
Obiekt: sie wodoci gowa Gmina: Kazanów (gmina wiejska) Powiat: zwole ski Województwo: mazowieckie			Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o. Dozór geol.: mgr in . Ł. Charczuk Nadzór geologiczny: mgr in . Ł. Charczuk					System wiercenia: obrotowy													
								Rz dna: 160.80 m n0W													
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-09-19											
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL									
[m.p.p.t]	[m]	[m]																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13									
		Czwartorz d Czwartorz d			0.70	gleba (humus z domieszk piasku drobnego i piasku gliniastego) br zowo-szara	Gb(H+Pd+Pg)	s	0												
						0.70							piasek redni, ółty	Ps	w	0.60					
						1.20							piasek redni, ółty				nw	0.50			
						1.80							glina piaszczysta, br zowa						Gp	w	0.60
						2.80							glina piaszczysta, br zowa								
3.00																					

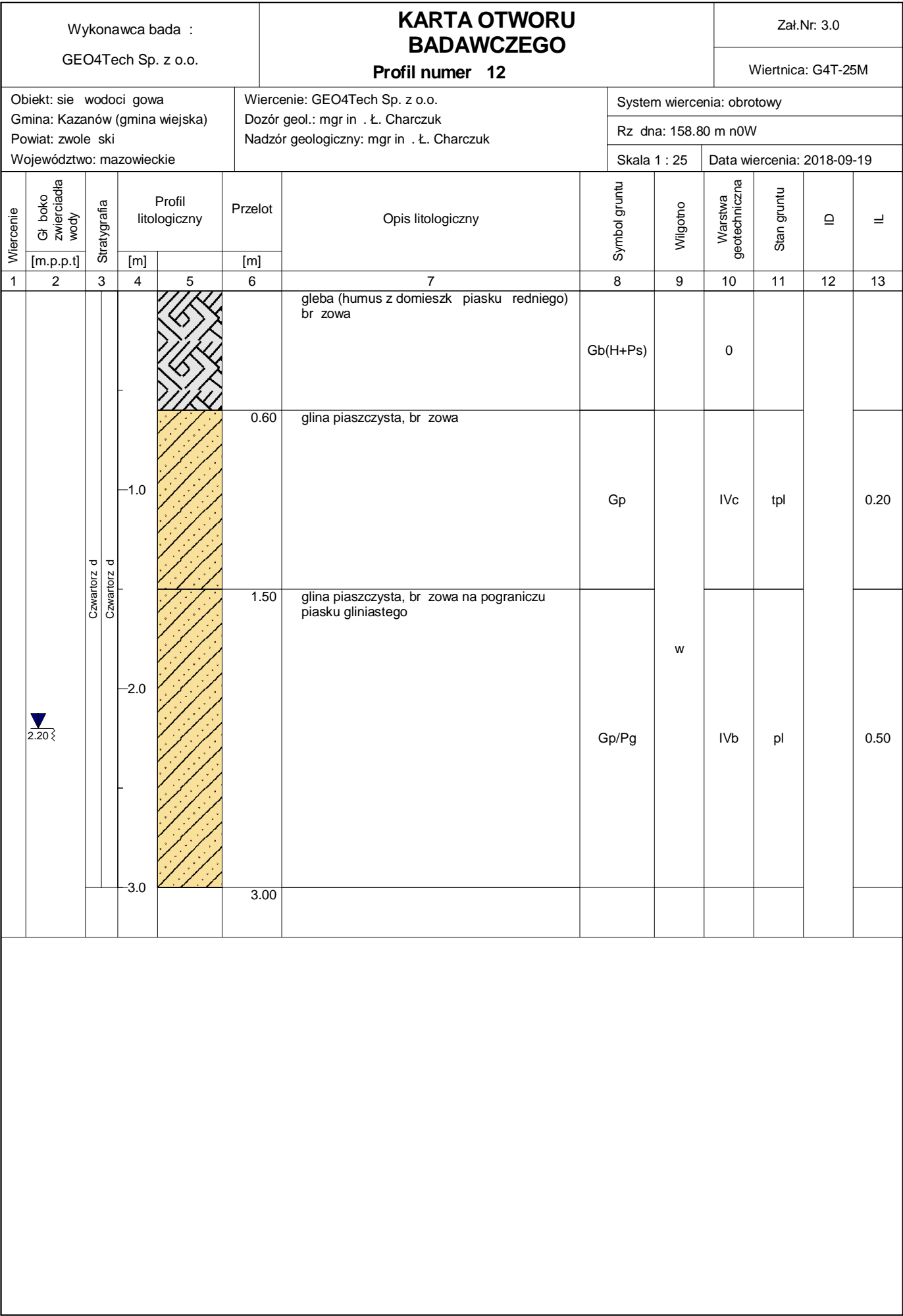


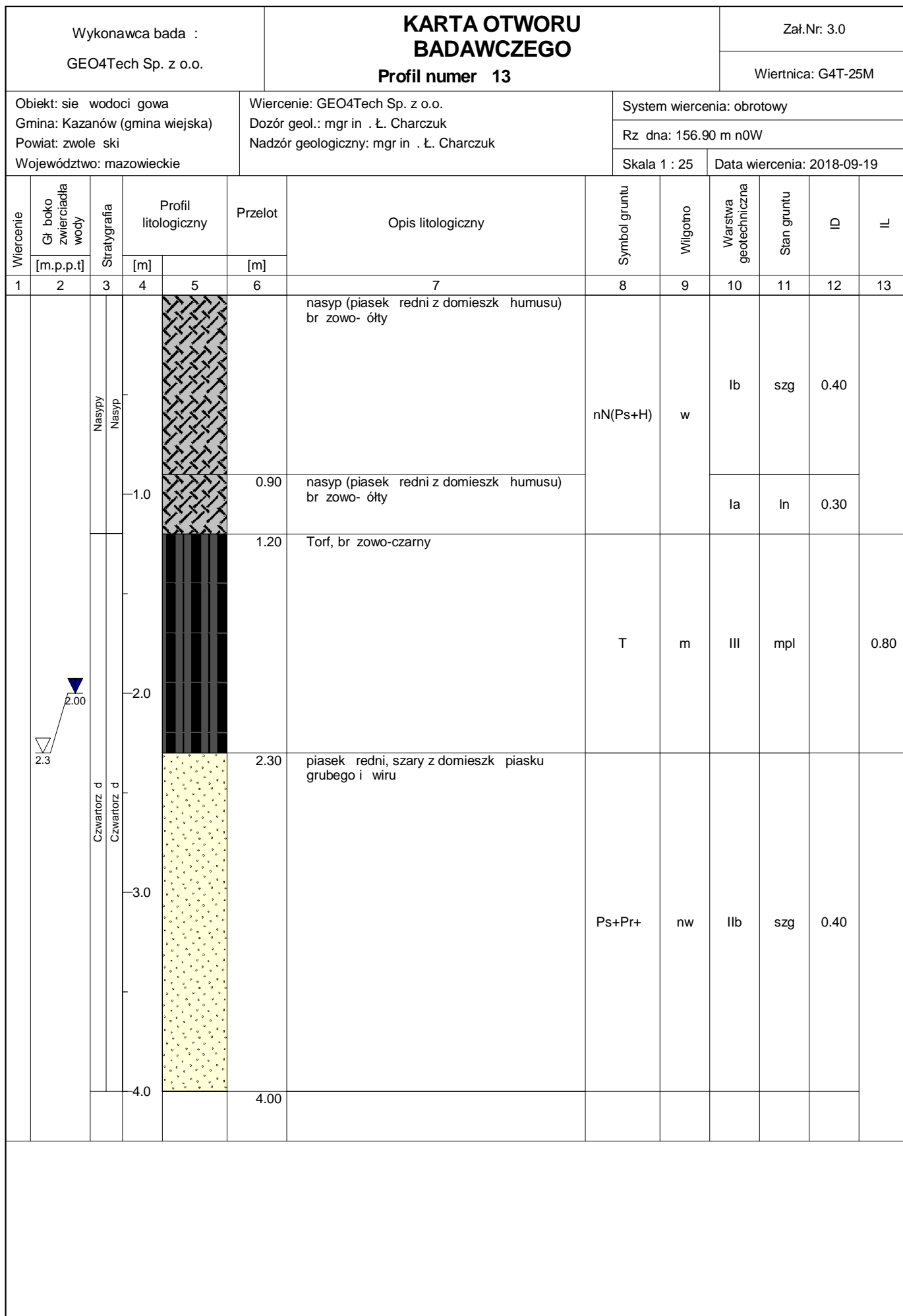





Wykonawca bada : GEO4Tech Sp. z o.o.			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 09						Zał.Nr: 3.0			
Obiekt: sie wodoci gowa Gmina: Kazanów (gmina wiejska) Powiat: zwole ski Województwo: mazowieckie			Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o. Dozór geol.: mgr in . Ł. Charczuk Nadzór geologiczny: mgr in . Ł. Charczuk						System wiercenia: obrotowy			
									Rz dna: 165.80 m n0W			
									Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-09-19	
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						gleba (humus z domieszk gliny piaszczystej na pograniczu piasku gliniastego) br zowo-szara	Gb(H+Gp/Pg)		0			
			1.0		0.60	glina piaszczysta, br zowa	Gp	w	IVc	tpl		0.20
			2.0		2.20	piasek redni, ółty	Ps		IIb	szg		0.60
			3.0		3.00							

Wykonawca bada : GEO4Tech Sp. z o.o.			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 10					Zał.Nr: 3.0				
Obiekt: sie wodoci gowa Gmina: Kazanów (gmina wiejska) Powiat: zwole ski Województwo: mazowieckie			Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o. Dozór geol.: mgr in . Ł. Charczuk Nadzór geologiczny: mgr in . Ł. Charczuk					System wiercenia: obrotowy				
								Rz dna: 168.80 m n0W				
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-09-19		
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
[m.p.p.t]	[m]	[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp				nasyp (u el) czarny	nN(u el)	w	lb	szg	0.40	
		Nasyp		0.20	gleba (humus) czarna	Gb(H)	0					
		Czwartorz d Czwartorz d		0.50	piasek redni, ółto-br zowy	Ps	w	IIb	szg	0.60		
				1.10	piasek redni, ółty						nw	
				1.80	glina piaszczysta, br zowa	Gp	w	IVb	pl	0.40		
				2.70	glina piaszczysta, br zowa			IVc	tpl	0.20		
3.00												



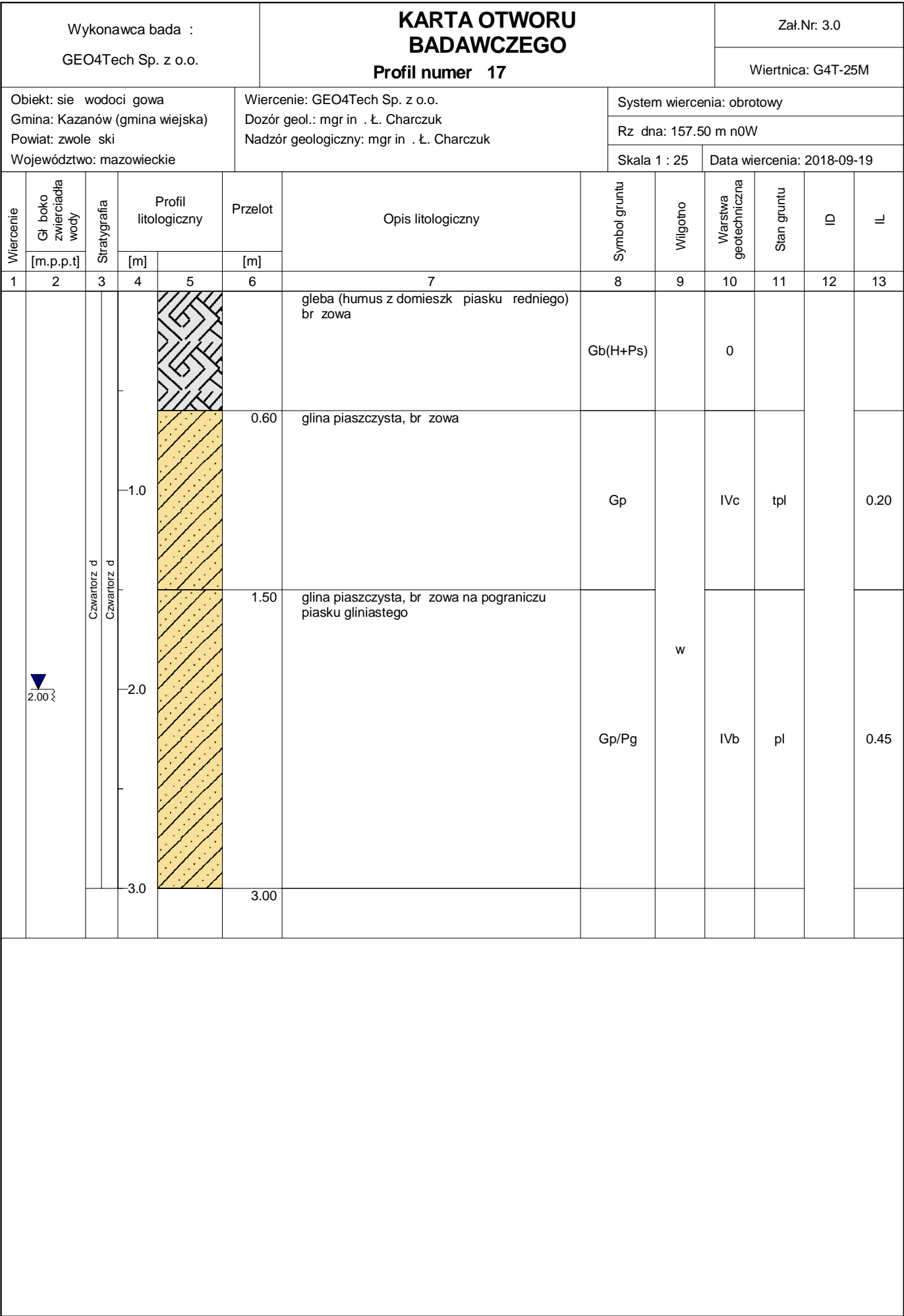


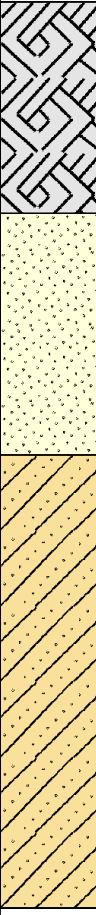




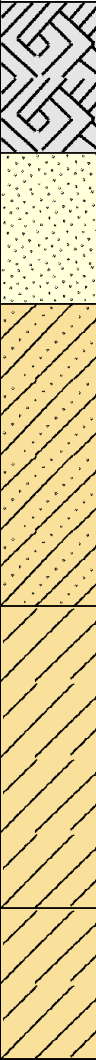
Wykonawca bada : GEO4Tech Sp. z o.o.			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 14						Zał.Nr: 3.0			
Obiekt: sie wodoci gowa Gmina: Kazanów (gmina wiejska) Powiat: zwole ski Województwo: mazowieckie			Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o. Dozór geol.: mgr in . Ł. Charczuk Nadzór geologiczny: mgr in . Ł. Charczuk						System wiercenia: obrotowy			
									Rz dna: 158.70 m n0W			
									Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-09-19	
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						gleba (humus z domieszk piasku redniego) szara	Gb		0			
			1.0		0.80	piasek redni, ółty	Ps	w	IIb	szg	0.50	
			2.0									
			2.50		2.50	piasek redni, szary z domieszk piasku grubego	Ps+Pr	nw				
			3.0		3.00							







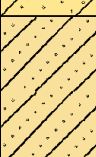
Wykonawca bada : GEO4Tech Sp. z o.o.			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 15					Zał.Nr: 3.0				
Obiekt: sie wodoci gowa Gmina: Kazanów (gmina wiejska) Powiat: zwole ski Województwo: mazowieckie			Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o. Dozór geol.: mgr in . Ł. Charczuk Nadzór geologiczny: mgr in . Ł. Charczuk					System wiercenia: obrotowy				
								Rz dna: 167.00 m n0W				
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-09-19		
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						gleba (humus z domieszk piasku redniego) szaro-br zowa	Gb(H+Ps)		0			
			1.0		0.50	glina piaszczysta, br zowa						
			2.0				Gp	w	IVc	tpl		0.20
			3.0		3.00							

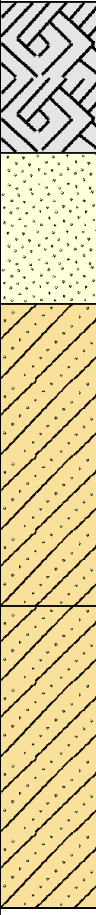
Wykonawca bada : GEO4Tech Sp. z o.o.			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 16						Zał.Nr: 3.0			
Obiekt: sie wodoci gowa Gmina: Kazanów (gmina wiejska) Powiat: zwole ski Województwo: mazowieckie			Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o. Dozór geol.: mgr in . Ł. Charczuk Nadzór geologiczny: mgr in . Ł. Charczuk						System wiercenia: obrotowy			
									Rz dna: 168.30 m n0W			
									Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-09-19	
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						gleba (humus z domieszk piasku redniego) br zowo-szara	Gb(H+Ps)		0			
					0.50	glina piaszczysta, br zowa	Gp		IVc	tpl		0.20
					0.80	glina piaszczysta, br zowa			IVb	pl		0.30
			1.0		1.00	piasek redni, br zowy	Ps		IIb	szg	0.40	
					1.50	glina piaszczysta, br zowa	Gp	w				
			2.0						IVc	tpl		0.20
			3.0		3.00							

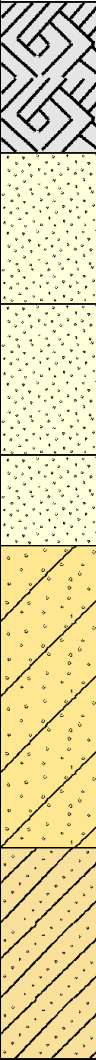


Wykonawca bada : GEO4Tech Sp. z o.o.			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 18					Zał.Nr: 3.0				
Obiekt: sie wodoci gowa Gmina: Kazanów (gmina wiejska) Powiat: zwole ski Województwo: mazowieckie			Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o. Dozór geol.: mgr in . Ł. Charczuk Nadzór geologiczny: mgr in . Ł. Charczuk					System wiercenia: obrotowy				
								Rz dna: 154.60 m n0W				
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-09-19		
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						gleba (humus z domieszk piasku redniego) br zowa	Gb(H+Ps)		0			
			1.0		0.70	piasek drobny, szary	Pd		IIb	szg	0.60	
			2.0		1.50	glina piaszczysta, br zowa na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	w	IVb	pl		0.50
			3.0		3.00							

Wykonawca bada : GEO4Tech Sp. z o.o.			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 19						Zał.Nr: 3.0			
Obiekt: sie wodoci gowa Gmina: Kazanów (gmina wiejska) Powiat: zwole ski Województwo: mazowieckie			Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o. Dozór geol.: mgr in . Ł. Charczuk Nadzór geologiczny: mgr in . Ł. Charczuk						System wiercenia: obrotowy			
									Rz dna: 162.70 m n0W			
									Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-09-19	
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 2.00  2.50		Czwartorz d Czwartorz d				gleba (humus z domieszk piasku pylastego) szara	Gb(H+P _π)	s	0			
					0.50	piasek drobny, ółty	Pd		IIb	szg	0.60	
					1.00	glina piaszczysta, br zowa	Gp	w	IVc	tpl		0.20
					2.00	glina, br zowa	G		IVb	pl		0.30
					3.00	glina, br zowa na pograniczu gliny zwi złej	G/Gz		IVc	tpl		0.10
					3.50							

Wykonawca bada : GEO4Tech Sp. z o.o.			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 20					Zał.Nr: 3.0				
Obiekt: sie wodoci gowa Gmina: Kazanów (gmina wiejska) Powiat: zwole ski Województwo: mazowieckie			Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o. Dozór geol.: mgr in . Ł. Charczuk Nadzór geologiczny: mgr in . Ł. Charczuk					System wiercenia: obrotowy				
								Rz dna: 166.60 m n0W				
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-09-19		
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorz d Czwartorz d				gleba (humus z domieszk piasku humusowego) szara	Gb(H+Ph)		0			
			1.0		0.50	piasek redni, ółty	Ps	w				
					1.20	piasek redni, ółty		nw	IIb	szg	0.60	
			2.0		2.00	piasek gliniasty, br zowy	Pg	m	IVa	mpl		0.70
			3.0		3.00	glina piaszczysta, br zowa na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	w	IVb	pl		0.40
					3.50							

Wykonawca bada : GEO4Tech Sp. z o.o.			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 21						Zał.Nr: 3.0			
Obiekt: sie wodoci gowa Gmina: Kazanów (gmina wiejska) Powiat: zwole ski Województwo: mazowieckie			Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o. Dozór geol.: mgr in . Ł. Charczuk Nadzór geologiczny: mgr in . Ł. Charczuk						System wiercenia: obrotowy			
									Rz dna: 163.40 m n0W			
									Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-09-19	
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						gleba (humus z domieszk piasku gliniastego) br zowa	Gb(H+Pg)		0			
					0.50	piasek drobny zagliniony br zowy	Pdzagl.		IIb	szg	0.40	
			1.0		1.00	glina piaszczysta, br zowa	Gp	w	IVc	tpl		0.20
			2.0		2.00	glina piaszczysta, br zowa na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg		IVb	pl		0.30
			3.0		3.00							

Wykonawca bada : GEO4Tech Sp. z o.o.			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer 22						Zał.Nr: 3.0			
Obiekt: sie wodoci gowa Gmina: Kazanów (gmina wiejska) Powiat: zwole ski Województwo: mazowieckie			Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o.o. Dozór geol.: mgr in . Ł. Charczuk Nadzór geologiczny: mgr in . Ł. Charczuk						System wiercenia: obrotowy			
									Rz dna: 172.90 m n0W			
									Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2018-09-19	
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						gleba (humus z domieszk piasku drobnego) szara	Gb(H+Pd)	s	0			
					0.50	piasek drobny, ółty	Pd	w	IIb	szg	0.60	
			1.0		1.00	piasek drobny, ółty					0.50	
					1.50	piasek drobny, ółty						
					1.80	piasek gliniasty, br zowy	Pg		IIa	In	0.30	
			2.0						IVa	mpl		0.80
					2.80	glina piaszczysta, br zowa na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg		IVb	pl		0.40
					3.50							

Objaśnienia do karty otworu badawczego

I		numer otworu	
105,25		rzędna otworu	
Poziom zwierciadła wód podziemnych			ustalony nawiercony
STAN GRUNTU			
Wilgotności			suchy s
			mało wilgotny mw
			wilgotny w
			mokry m
			nawodniony nw
Konsystencja	zwarta		zwały zw
			półzwały pzw
	plast.		twardoplastyczny tpl
			plastyczny pl
			miękkoplastyczny mpl
	pl.		płynny pl
Zagęszczenia			luźny ln
			średnio zagęszcz. szg
			zagęszczony zg
			bardzo zagęszcz. bzg
Symbole dodatkowe		{	+ domieszka / na granicy // przewarstwienia 3/4 ilość walczkowań

Symbole dodat- kowe	{	+	domieszka
		/	na granicy
		//	przewarstwienia
		3/4	ilość waleczkowań

	N	Nasyp
	NB	Nasyp budowlany
		Posadzka betonowa
	H	Grunt próchniczny
	T	Torf
	Nm	Namuł
	Krj	Kreda jeziorna

	KW	Zwierzczelina
	KR	Rumosz
	KO	Otoczaki i glazy
	Ż	Żwir
	Żg	Żwir gliniasty
	Po	Pospółka
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pr	Piasek gruboziarnisty
	Ps	Piasek średnioziarnisty
	Pd	Piasek drobnoziarnisty
	Pπ	Piasek pylasty
	Pg	Piasek gliniasty
	Πp	Pył piaszczysty
	Π	Pył
	Gp	Gлина piaszczysta
	Gπ	Gлина pylasta
	G	Gлина
	Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła
	Gπz	Gлина pylasta zwięzła
	Gz	Gлина zwięzła
	lπ	Il pylasty
	l	Il
		Piaskowiec
		Margiel
		Wapień