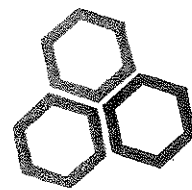


# HYDRO4Tech



PROJEKTY, OPINIE, EKSPERTYZY, DOKUMENTACJE

BADANIA GRUNTU, SPECJALISTYCZNE ROBOTY GEOTECHNICZNE, ODWODNIENIA

**Geotechnika**  
Tel. 503 533 521  
geo4tech@gmail.com

ul. Balkonowa 5 lok. 6  
03-329 Warszawa  
www.hydro4tech.pl

**Hydrotechnika**  
tel. 666 712 606  
hydro4tech@gmail.com

<b>OBIEKT</b>	<b>SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ</b>	
<b>ADRES INWESTYCJI</b>	Koczargi Stare, gmina Stare Babice pow. warszawski zachodni, woj. mazowieckie	
<b>OPRACOWANIE</b>	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego, Opinia Geotechniczna, Projekt Geotechniczny	
<b>TYTUŁ</b>	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego Opinia Geotechniczna oraz Projekt Geotechniczny dla potrzeb projektu budowy sieci kanalizacji w miejscowości Koczargi Stare - Zlewnia pompowni Sasanki, gm. Stare Babice, pow. warszawski zachodni, woj. mazowieckie	
<b>ZAMAWIAJĄCY</b>	Usługi Projektowe Hanna Szustecka ul. Porzeczkowa 20 96-500 Sochaczew	
<b>DATA OPRACOWANIA</b>	październik 2016 r.	<b>Egzemplarz</b>
		<b>NR</b>
	<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Podpis</b>
<b>ZESPÓŁ</b>	<b>mgr inż. Wojciech Rogowski</b>	<b>mgr inż. Wojciech Rogowski</b> uprawnienia geologiczne DZ .U. Nr 30 poz. 254/81 ust. 1 pkt 1c MOSZNIK Nr 071077 uprawnienia konstrukcyjno-budowlane kierownika budowy i robót UAN-33/83 projektanta I. om. 40/89 PDL/BO/2113/02
	<b>mgr inż. Anna Szwarc</b>	
	<b>mgr inż. Anna Gunicka</b>	
	<b>mgr inż. Łukasz Charczuk</b> upr. XI-054, XII-187	<b>mgr Łukasz Charczuk</b> 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 .....	3
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 .....	7
III. PROJEKT GEOTECHNICZNY .....	8

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Zał. 1.0	Mapa lokalizacyjna, skala 1:50 000
Zał. 2.0	Mapa dokumentacyjna, skala 1:1 000
Zał. 3.0	Przekroje geotechniczne, skala 1:1 000/1:50, 1:500/1:50
Zał. 4.0	Karty otworów geotechnicznych, skala 1:30
Zał. 5.0	Objaśnienia do profili i przekrojów geotechnicznych

# I. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

## 1. WSTĘP

Dokumentacja została sporządzona na zlecenie firmy Usługi Projektowe Hanna Szustecka z siedzibą w Sochaczewie przy ul. Porzeczkowej 20.

### 1.1. Przedmiot opracowania

Dokumentacja powstała w celu oceny stanu podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowy sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Koczargi Stare, gm. Stare Babice, pow. warszawski zachodni.

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] 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).

### 1.3. Charakterystyka terenu badań oraz inwestycji

Teren badań zlokalizowany jest w miejscowości Koczargi Stare, na obszarze z zabudową jednorodzinną. Jest to obszar o stosunkowo wysokim poziomie wód gruntowych, drenowany licznymi ciekami, okresowo wysychającymi. Jego lokalizację przedstawiono na Zał. 1.0

## 2. ZAKRES WYKONANYCH ROBÓT I BADAŃ

Na badanym terenie wykonano następujące prace terenowe:

- 9 otworów badawczych o głębokości od 4,0 do 6,0 m ppt.

Liczba otworów oraz ich lokalizacja i głębokość uzgodnione zostały z Zamawiającym. Ich lokalizację 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. 4.0),
- pomiary położenia zwierciadła wód podziemnych (wyniki zostały przedstawione na Zał. 4.0).

Uzyskane wartości charakterystyczne stopnia zagęszczenia  $I_D$  i wilgotność gruntów niespoistych oraz stopnia plastyczności  $I_L$  i grupy konsolidacji gruntów spoistych posłużyły jako cechy wiodące do wyznaczenia wartości pozostałych parametrów geotechnicznych metodą „B” wg [5].

## 3. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

### 3.1. Warunki gruntowo – wodne

Teren badań zlokalizowany jest na obszarze Kotliny Warszawskiej. Na podstawie wykonanych wierceń stwierdza się, że na badanym terenie pod warstwą nasypów i gleby zalegają piaski drobne i pylaste leżące na gruntach spoistych w postaci pyłów i glin genezy zastoiskowej. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (Zał. 3.0) oraz na kartach otworów geotechnicznych (Zał. 4.0).

W trakcie wykonywania badań nawiercono ciągle zwierciadło wód gruntowych na głębokości od 1,6 do 1,7 m ppt tj. na rzędnych 92,4÷93,7 m npm.

Badania zostały przeprowadzone w okresie suchym. Po intensywnych opadach atmosferycznych.

rycznych i roztopach poziom wód gruntowych może ulec zmianie, nawet do  $+0,5 \div 1,0$  m od stanu nawierconego.

### 3.2. Charakterystyka warstw geotechnicznych

Na podstawie badań polowych wydzielono cztery warstwy geotechniczne. Szczegółowe zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w Tab. 1.

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

#### a) Warstwa geotechniczna II

Wykształcona jest w postaci piasków pylastych na pograniczu piasków drobnych, miejscami zaglinionych, wilgotnych i nawodnionych, szarych i żółtych.

Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia  $I_D=0,35 \div 0,50$ .

Geneza rzeczna lub zastoiskowa.

#### b) Warstwa geotechniczna IIa

Wykształcona jest w postaci pyłów, piasków gliniastych i glin, miejscami przewarstwionych piaskami gliniastymi, mokrych, szarych.

Grunty te występują w stanie miękkoplastycznym.

Parametr wiodący – stopień plastyczności  $I_L=0,50 \div 0,60$

Symbol konsolidacji C.

Geneza zastoiskowa.

#### c) Warstwa geotechniczna IIa

Wykształcona jest w postaci pyłów, piasków gliniastych i glin, miejscami przewarstwionych piaskami gliniastymi, mokrych, szarych.

Grunty te występują w stanie plastycznym.

Parametr wiodący – stopień plastyczności  $I_L=0,25 \div 0,40$

Symbol konsolidacji C.

Geneza zastoiskowa.

#### d) Warstwa geotechniczna IIc

Wykształcona jest w postaci glin pylastych, wilgotnych, szarych.

Grunty te występują w stanie twardoplastycznym.

Parametr wodący – stopień plastyczności  $I_L=0,20$

Symbol konsolidacji C.

Geneza zastoiskowa.

Tab. 1 Parametry warstw geotechnicznych

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Parametry charakterystyczne							Wyadźnawość wg [10]
		Symbol konsolidacji	Stopień zagęszczenia (stopień plastyczności)	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzznego	Spójność	Moduł ścisłości	Moduł ścisłości wtórnej	
		-	$I_p$ [I]	$\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	$c$ [kPa]	$M_0$ [MPa]	$M$ [MPa]	
I	piaski drobne, piaski pylaste, miejscami zaglinione	-	0,35	1,90	29,7	-	46,6	58,2	grunty wątpliwe
IIa	pyły, piaski gliniaste gliny, gliny pylaste	C	(0,60)	1,90	8,4	6,9	12,8	21,3	grunty wysadzinowe
IIb	pyły, piaski gliniaste gliny, gliny pylaste	C	(0,40)	2,00	11,6	10,6	19,2	32,0	
IIc	gliny pylaste	C	(0,20)	2,10	14,8	17,0	29,4	49,0	

## II. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Projektowany obiekt – sieć kanalizacji sanitarnej należy zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej. W podłożu występują proste warunki gruntowo-wodne.
2. Na podstawie wykonanych wierceń stwierdza się, że na badanym terenie pod warstwą nasypów i gleby zalegają piaski drobne i pylaste leżące na gruntach spoistych w postaci pyłów i glin genezy zastoiskowej. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (Zał. 3.0) oraz na kartach otworów geotechnicznych (Zał. 4.0).
3. W trakcie wykonywania badań nawiercono ciągłe zwierciadło wód gruntowych na głębokości od 1,6 do 1,7 m ppt tj na rzędnych 92,4÷93,7 m npm.
4. Badania zostały przeprowadzone w okresie suchym. Po intensywnych opadach atmosferycznych i roztopach poziom wód gruntowych może ulec zmianie, nawet do +0,5÷1,0 m od stanu nawierconego.
5. Wyróżniono cztery warstwy geotechniczne. Szczegółowe zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w Tab. 1.
6. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z [5] wynosi 1,0 m ppt.
7. Planowana inwestycja powinna być zrealizowana i eksploatowana w sposób zapewniający ochronę środowiska gruntowo-wodnego przed zanieczyszczeniem substancjami szkodliwymi.
8. Wykonywanie wykopów poniżej zwierciadła wód gruntowych doprowadzić może do rozluźnienia i upłynnienia piasków (zjawisko „kurzawki”).
9. Pyły i gliny pylaste są gruntami bardzo wrażliwymi na zmiany stanu występowania pod wpływem zmian wilgotności.
10. Podczas realizacji wykonane badania uzupełnić o dodatkowe punkty badawcze w postaci: otworów badawczych, sondowań dynamicznych, statycznych lub innych.
11. 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).
12. Wszystkie roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym.

mgr Łukasz Chorożuk  
geolog geotechnik  
upr. geologiczne XI-054, XII-187

mgr inż. Wojciech Rogowski

uprawnienia geologiczne  
DZ .U. Nr 30 poz. 2348, I ust. 1 pkt 1c  
MOŚZNIŁ Nr 071077  
uprawnienia konstrukcyjno-budowlane  
kierownika budowy i robót UAN-33/83  
projektanta Lom. 40/89  
PDL/BO/2113/02

### III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

#### *WSTĘP*

Projekt geotechniczny zawiera zalecenia określone w celu optymalnego pod względem technicznym i technologicznym zaprojektowania oraz wykonania sieci kanalizacji sanitarnej 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 kanalizacji sanitarnej w miejscowości Koczargi Stare - Zlewnia pompowni Sasanki, gm. Stare Babice, pow. warszawski zachodni, woj. mazowieckie HYDRO4Tech. 10-2016.
- [7] Dane wstępne. Projekt budowlany dla budowy sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Koczargi Stare- Zlewnia pompowni Sasanki, gm. Stare Babice, pow. warszawski zachodni, woj. mazowieckie Usługi Projektowe Hanna Szustecka. 2016.

#### *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 sposobu posadowienia projektowanej sieci [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 odporu, 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 geosyntetyku / 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 kanalizacji sanitarnej posadowionego na podłożu o parametrach przyjętych w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego [6]. Zakłada się 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 zostały ustalone, 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 zasypki 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 do głębokości 1,5 m ppt. zaleca się realizować w osłonie systemowych rozpór zabezpieczających, a poniżej tego poziomu z zastosowaniem wbijanych poniżej stropu gruntów spoiwanych ścianek szczelnych i odwodnienia.

### 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 wierzchu wykopu. 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 projektanta sieci.

### Odbiory geotechniczne

Podczas odbiorów w ramach nadzoru geotechnicznego należy kontrolować jakość wykonanych robót oraz zgodność materiałów z wymaganiami projektu. Badania wykonywać przy użyciu standardowych metod badawczych. Wyniki odbiorów przedstawić w raportach geotechnicznych.

### *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

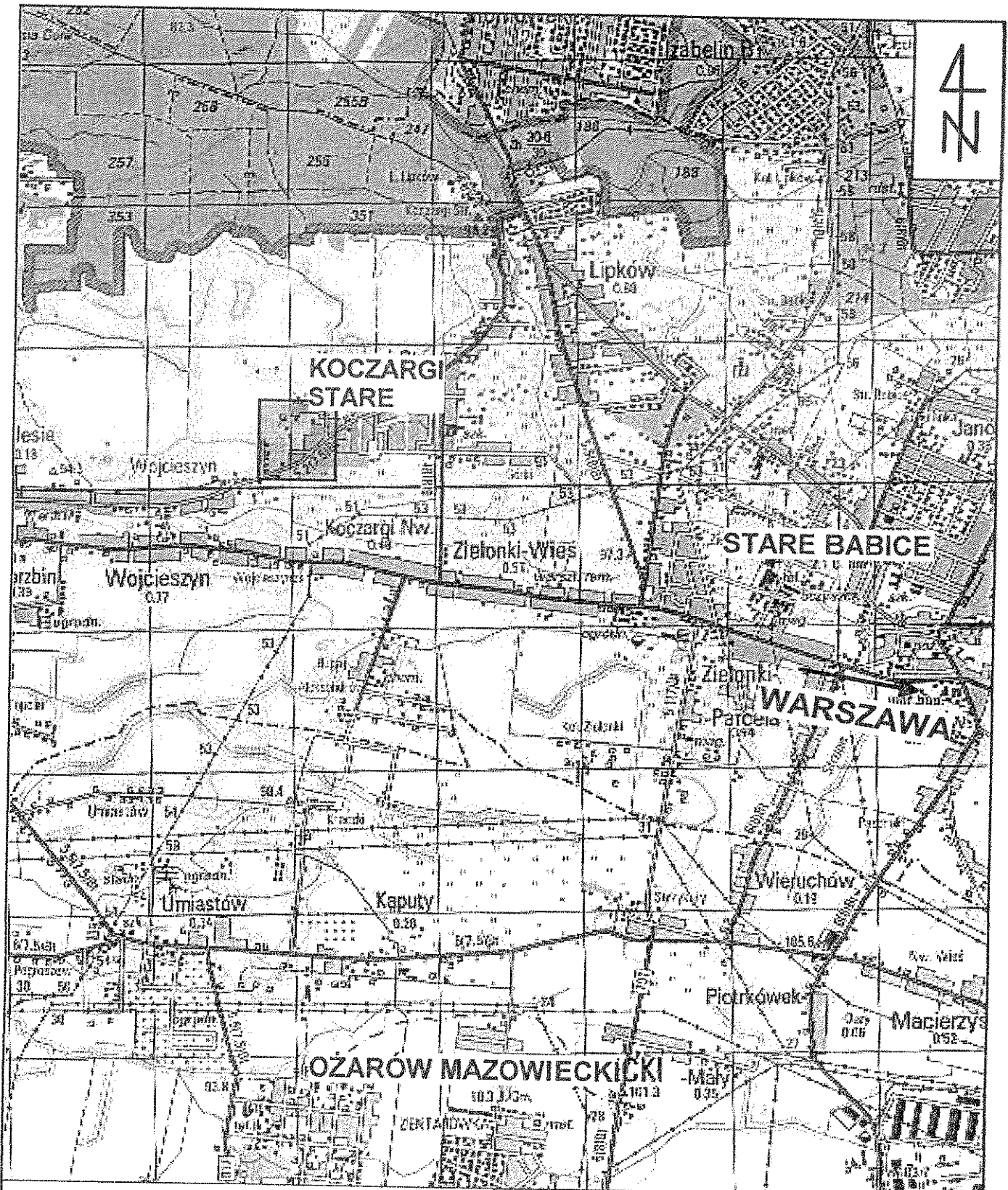
1. Zaprojektowana sieć zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej. W podłożu występują proste warunki gruntowo-wodne. Schemat budowy geologicznej przedstawiono i opisano w [6].
2. Realizację prac prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.
3. Grunty w dnie wykopów należy chronić przed wpływem długotrwałych, 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 do głębokości 1,5 m ppt. zaleca się realizować w osłonie systemowych rozpór zabezpieczających, a poniżej tego poziomu z zastosowaniem wbijanych poniżej stropu gruntów spoistych ścianek szczelnych i odwodnienia.
7. Zaleca się przyjąć stałą grubość poduszki piaskowo-żwirowej pod przewodami.
8. Ostateczną metodę posadowienia sieci powinien określać projekt budowlany.
9. Podczas projektowania i wykonawstwa zaleca się zastosować rozwiązania wzmacniające podłoże gruntowe np. za pomocą poduszek piaskowo-żwirowych, geosyntetyków, stabilizacji spoiwami hydraulicznymi lub inne.
10. Grunty rodzime spoiste nie nadają się do wbudowania w zasypki wykopów. Dopuszcza się możliwość częściowego wykorzystania gruntów sypkich pod warunkiem: doziarnienia, stabilizacji spoiwami, osiągnięcia wilgotności naturalnej bliskiej wilgotności optymalnej oraz osiągnięcia wymaganych wskaźników zagęszczenia.

mgr Łukasz Charczuk  
geolog-geotechnik  
upr. geologiczne XI-054, XII-187

mgr inż. Wojciech Rogowski

uprawnienia geologiczne  
DZ.U. Nr 30 poz. 23481 ust. 1 pkt 1c  
MOSZNIŁ Nr 071077  
uprawnienia konstrukcyjno-budowlane  
kierownika budowy i robót UAN-33/83  
projektanta Lom. 40/89  
PDL/BO/2113/02

4  
N



# Objaśnienia:



lokalizacja planowanej inwestycji  
i teren badań geologicznych

HYDRO4Tech

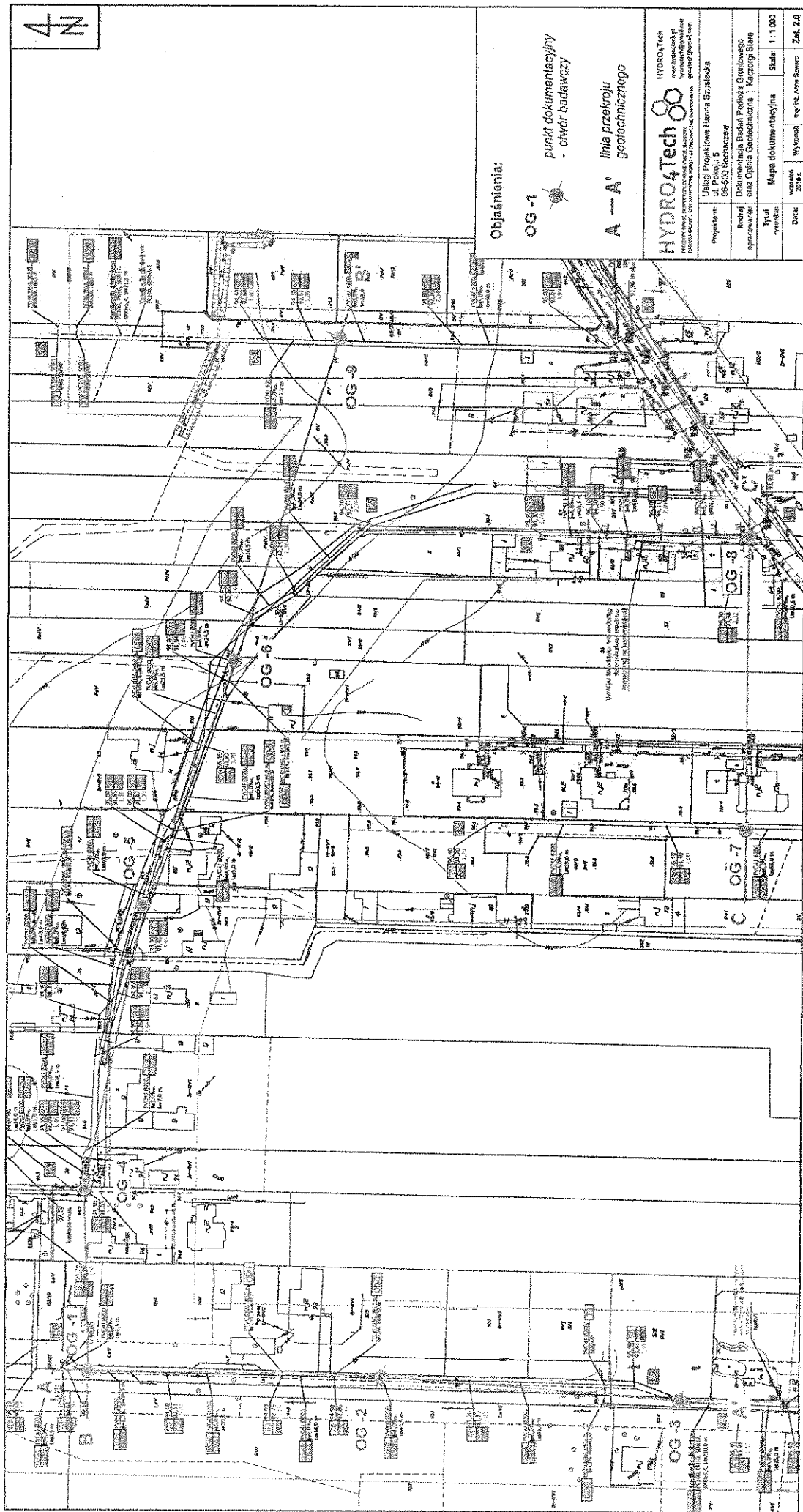


HYDRO4Tech

www.hydro4tech.pl  
hydro4tech@gmail.com  
geo4tech@gmail.com

PROJEKTY, OPINIE, EKSPERTYZY, DOKUMENTACJE, NADZORY  
BADANIA GRUNTÓW, SPECJALISTYCZNE ROBOTY GEOTECHNICZNE, ODWODNIENIA

Projektant:	Usługi Projektowe Hanna Szustecka ul. Poręczkowa 20 96-500 Sochaczew		
Rodzaj opracowania:	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego oraz Opinia Geotechniczna   Koczargi Stare		
Tytuł rysunku:	Mapa lokalizacyjna	Skala: 1 : 50 000	
Data:	wrzesień 2016 r.	Wykonał:	mgr inż. Anna Szwarz      Zał. 1.0



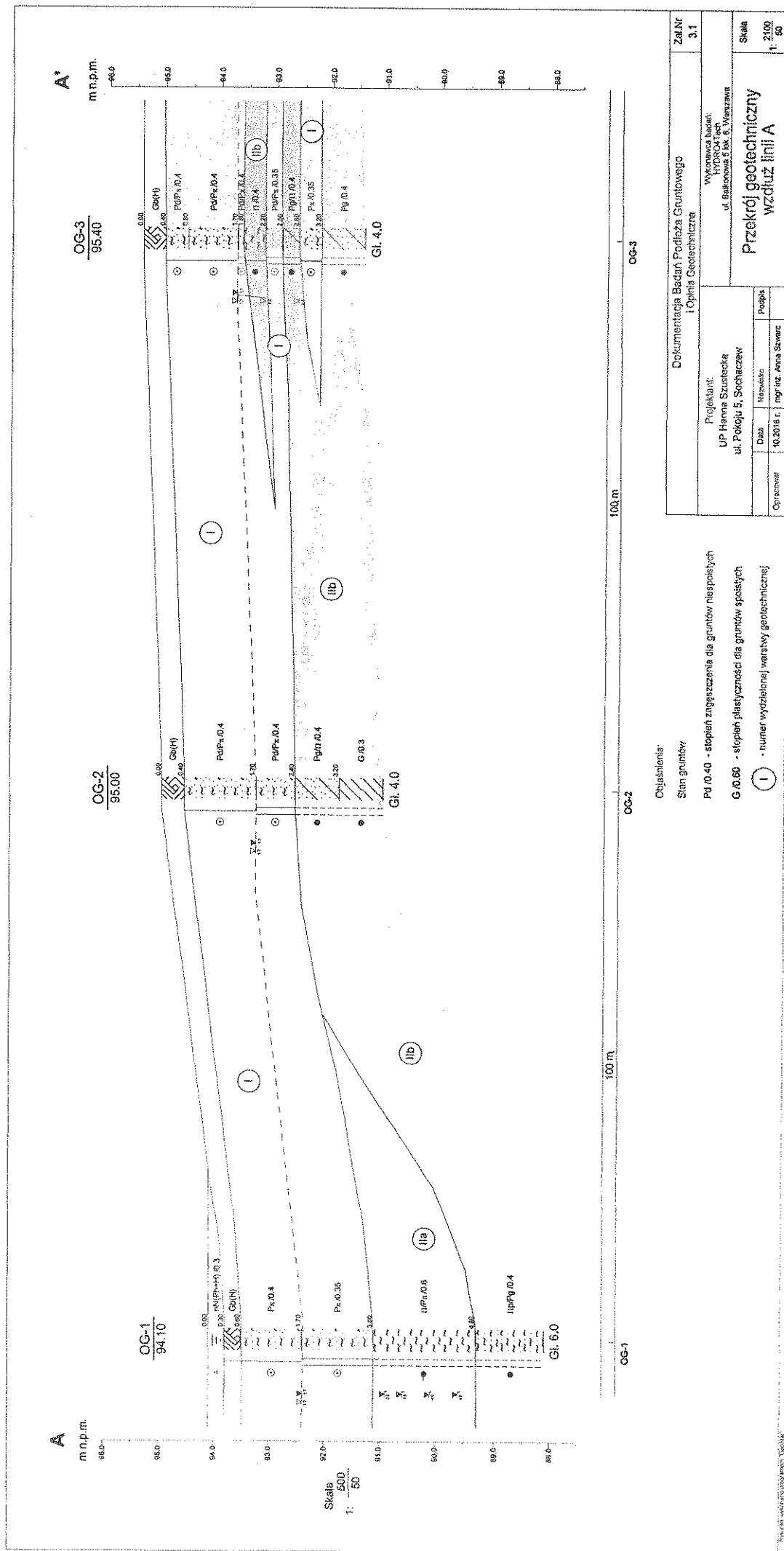
Objaśnienia:

OG-1

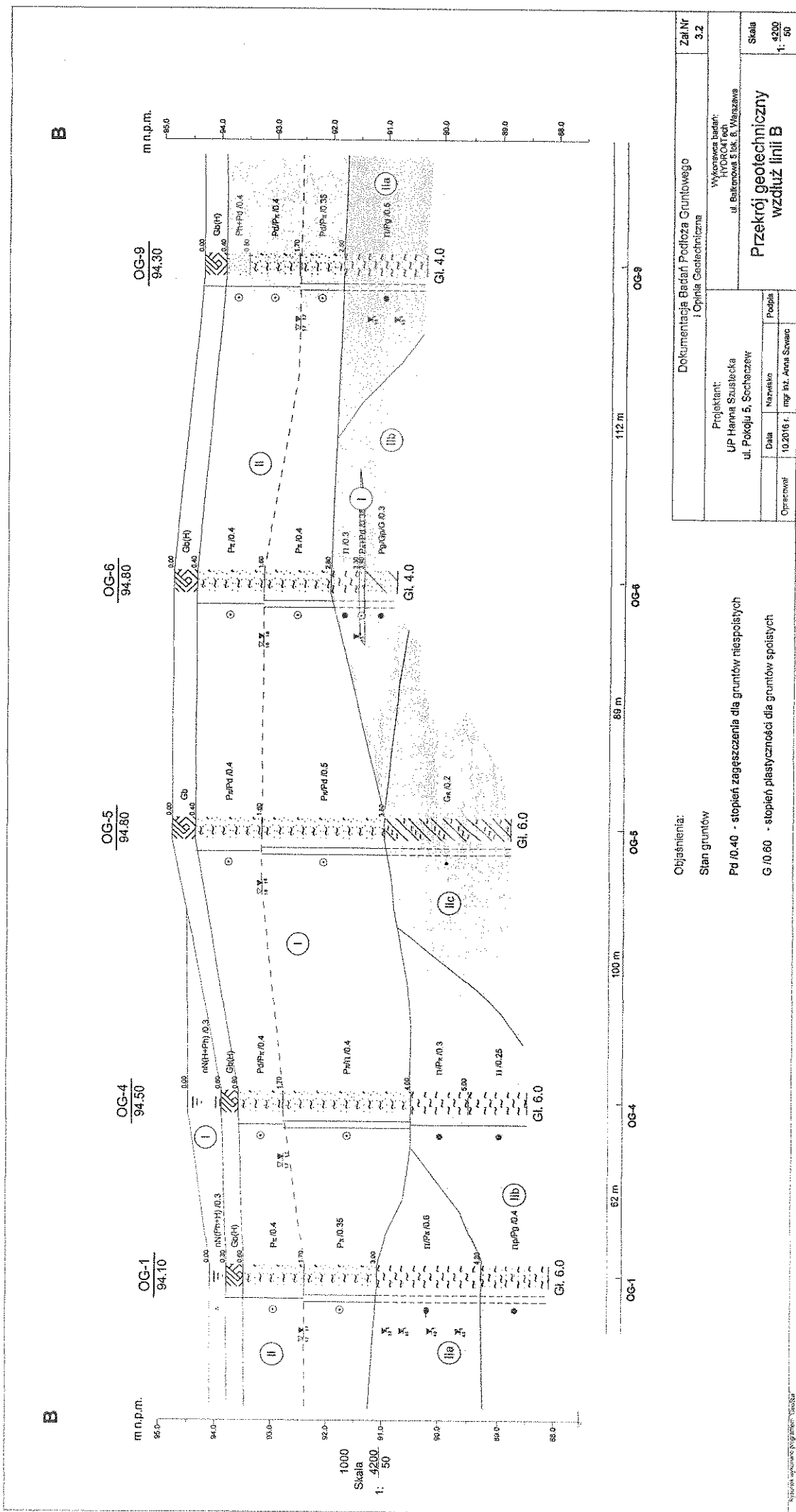
punkt dokumentacyjny  
- otwór badawczy

A - A'  
linia przekroju  
geotechnicznego

<b>HYDRO4Tech</b> <small>HYDRO4Tech</small> <small>www.hydro4tech.pl</small> <small>hydro4tech@gmail.com</small> <small>ul. Główna 10, 00-000 Warszawa</small>	
projektant:	Usługi Projektowe Hanna Szustka
adres:	ul. Pokoju 5 00-000 Warszawa
rodzaj:	Dokumentacja Budowlana Podłoża Gruntowego opracowanie
tytuł:	Mapa dokumentacyjna
skala:	1:1 000
data:	Wzrost: 2016
autor:	mgr inż. Anna Szustka
zł. 2.0	



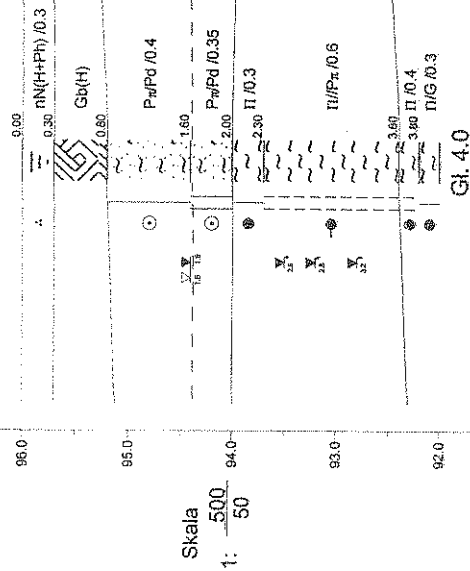




RYTHMIA ANNUARIA NEGLECTA (SPOCK)

C

m n.p.m.

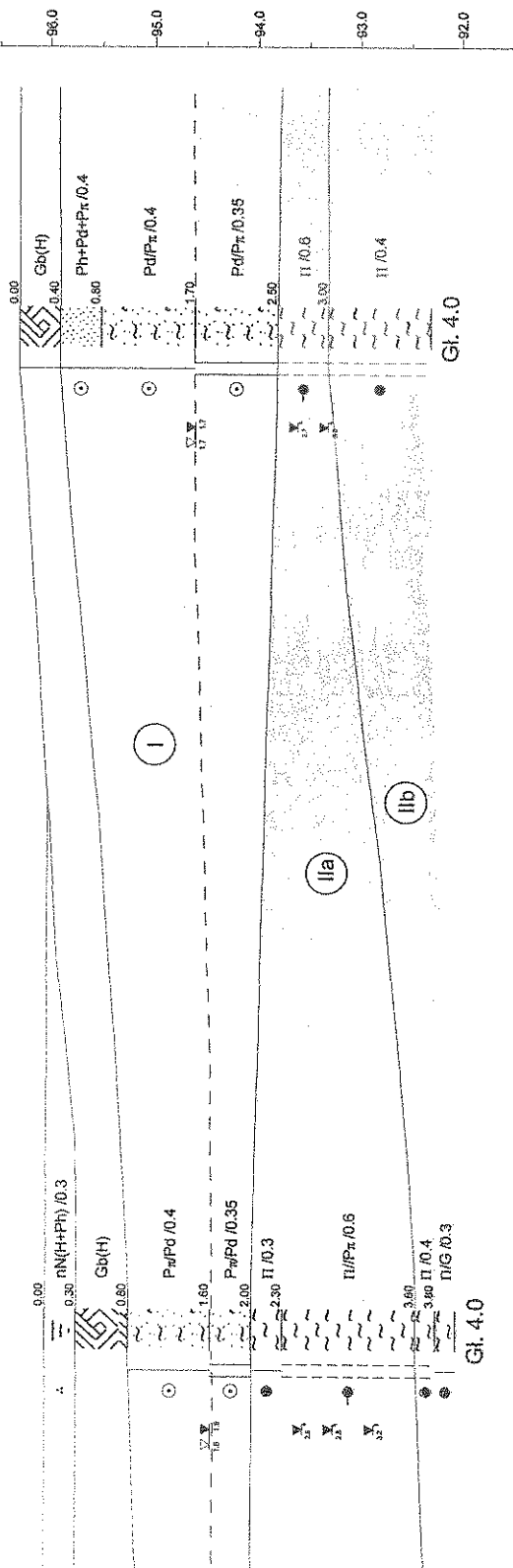
OG-7  
96.00

Skala

1: 500  
50

C'

m n.p.m.

OG-8  
96.30

Gl. 4.0

100 m

OG-7

OG-8

Objaśnienia:



















Stan gruntów

Pd / 0.40 - stopień zagęszczenia dla gruntów niespolistych




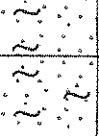

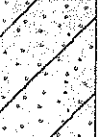
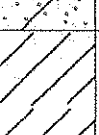
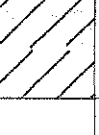
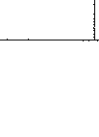
G / 0.60 - stopień plastyczności dla gruntów spolistych

(I) - numer wydzielonej warstwy geotechnicznej











Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego i Opinia Geotechniczna				Zal.Nr	3.3
Projektant: UP Hanna Szustecka ul. Pokoju 5, Sochaczew				Wykonawca badań: HYDROM4Tech ul. Bałkowska 5 lok. 6, Warszawa	
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny wzdłuż linii C	
	10.2016 r.	mgr inż. Anna Szwarc			
				Skala	1: 2100 50

Wykonawca badań: HYDRO4TECH			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> Profil numer OG-1							Zał.Nr: 4.1		
Rejon: Koczargi Stare Miejscowość: Koczargi Stare Powiat: Warszawski Zachodni Województwo: Mazowiecki			Obiekt: wodociąg Zleceńodawca: Usługi Projektowe Hanna Szustecka Wiercenie: Hydro4Tech Dozór geologiczny: mgr inż. Ł. Charczuk					System wiercenia: obrotowy				Wiertnica: G4T-25M
								Rzędna: 94.10 m				
								Skala 1 : 30	Data wiercenia: 2016-10-13			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	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 (piasek humusowy z humusem), brązowy nN(Ph+H)		s	I	ln	0.3	
					0.30	gleba (humus), czarna	Gb(H)					
					0.60	piasek pylasty, szary		w			0.4	
			1.0									
	 1.70				1.70	piasek pylasty, szaro-żółty	Pπ	nw	I	szg	0.35	
			2.0									
					3.00	pył na pograniczu piasku pylastego, szary						0.6
	 3.20		3.0									
	 3.50					pył piaszczysty na pograniczu piasku gliniastego, ciemny szary		m				0.4
			4.0									
	 4.00				4.80	pył piaszczysty na pograniczu piasku gliniastego, ciemny szary						
	 4.50		5.0									
			6.0		6.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Wykonawca badań: HYDRO4TECH			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> Profil numer OG-2						Zał.Nr: 4.2			
Rejon: Koczargi Stare Miejscowość: Koczargi Stare Powiat: Warszawski Zachodni Województwo: Mazowiecki			Obiekt: wodociąg Zleceniodawca: Usługi Projektowe Hanna Szustecka Wiercenie: Hydro4Tech Dozór geologiczny: mgr inż. Ł. Charczuk						System wiercenia: obrotowy			
									Rzędna: 95.00 m			
									Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2016-10-13	
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
[m.p.p.tj]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						gleba (humus), szara	Gb(H)					
					0.40	piasek drobny na pograniczu piasku pylastego, żółty	Pd/P $\pi$	w	I	szg	0.4	
			1.0									
					1.70	piasek drobny na pograniczu piasku pylastego, żółty		nw				
			2.0									
					2.40	piasek gliniasty na pograniczu pyłu, szary	Pg/I $\pi$		m	IIb	pl	0.4
			3.0									
					3.20	glina na pograniczu piasku gliniastego, ciemno szara	G					0.3
			4.0									
					4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Wykonawca badań: HYDRO4TECH			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> Profil numer <b>OG-3</b>							Zał.Nr: 4.3		
Rejon: Koczargi Stare Miejscowość: Koczargi Stare Powiat: Warszawski Zachodni Województwo: Mazowiecki			Obiekt: wodociąg Zleceniodawca: Usługi Projektowe Hanna Szustecka Wiercenie: Hydro4Tech Dozór geologiczny: mgr inż. Ł. Charczuk					System wiercenia: obrotowy				Wiertnica: G4T-25M
								Rzędna: 95.40 m				
								Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2016-10-13		
Wiercenie	Głębokość zwiarcadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	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)	Gb(H)					
					0.40	piasek drobny na pograniczu piasku pyłastego, żółty	Pd/P $\pi$	w	I	szg	0.4	
					0.80	piasek drobny na pograniczu piasku pyłastego, żółty						
												
					1.70 1.80	piasek drobny na pograniczu piasku pyłastego, żółty	II	nw		pl		0.4
						pył, szary						
					2.20	piasek drobny na pograniczu piasku pyłastego, żółty	Pd/P $\pi$	nw	I	szg	0.35	
					2.50	piasek gliniasty na pograniczu pyłu, brązowy	Pg/II		IIb	pl		0.4
					2.80	piasek pyłasty, jasny brązowy	P $\pi$	w	I	szg	0.35	
					3.20	piasek gliniasty na pograniczu pyłu i gliny, ciemny szary	Pg	m	IIb	pl		0.4
					4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Wykonawca badań: HYDRO4TECH			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> Profil numer <b>OG-4</b>						Zał.Nr: 4.4			
Rejon: Koczargi Stare Miejscowość: Koczargi Stare Powiat: Warszawski Zachodni Województwo: Mazowiecki			Obiekt: wodociąg Zleceniodawca: Usługi Projektowe Hanna Szustecka Wiercenie: Hydro4Tech Dozór geologiczny: mgr inż. Ł. Charczuk						System wiercenia: obrotowy			
									Rzędna: 94.50 m			
									Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2016-10-13	
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
[m.p.p.t]	[m]	[m]			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
				III		nasyp (piasku humusowy z humusem), brązowy nN(H+Ph)		s		ln	0.3	
					0.60	gleba (humus), czarny	Gb(H)					
			1.0		0.90	piasek drobny na pograniczu piasku pylastego, żółty	Pd/P $\pi$	w				
			2.0		1.70							
			3.0			piasek pyłasty na pograniczu pyłu, szary	P $\pi$ /II	nw	I	szg	0.4	
			4.0		4.00							
			5.0		5.00	pył na pograniczu piasku pylastego, szary	II/P $\pi$				0.3	
			6.0		6.00	pył, szary	II	w	Ilb	pl	0.25	

Rysunek wykonano programem "GeoStar"







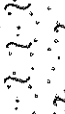

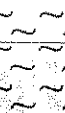
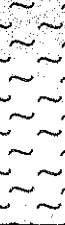
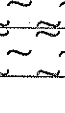

Wykonawca badań: HYDRO4TECH			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> Profil numer <b>OG-5</b>						Zał.Nr: 4.5			
Rejon: Koczargi Stare Miejscowość: Koczargi Stare Powiat: Warszawski Zachodni Województwo: Mazowiecki			Obiekt: wodociąg Zlecniodawca: Usługi Projektowe Hanna Szustecka Wiercenie: Hydro4Tech Dozór geologiczny: mgr inż. Ł. Charczuk						System wiercenia: obrotowy			
									Rzędna: 94.80 m			
									Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2016-10-13	
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
1	2 [m.p.p.ł]	3	4 [m]	5	6 [m]							
						gleba	Gb					
					0.40	piasek pylasty na pograniczu piasku drobnego, żółty		w			0.4	
					1.60							
						piasek pylasty na pograniczu piasku drobnego, żółto-szary	Pπ/Pd		I	szg	0.5	
								nw				
					3.80	glina pylasta, szara	Gπ					0.2
								m				
					6.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Wykonawca badań: HYDRO4TECH			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> Profil numer <b>OG-6</b>						Zał.Nr: 4.6			
Rejon: Koczargi Stare Miejscowość: Koczargi Stare Powiat: Warszawski Zachodni Województwo: Mazowiecki			Obiekt: wodociąg Zlecienniodawca: Usługi Projektowe Hanna Szustecka Wiercenie: Hydro4Tech Dozór geologiczny: mgr inż. Ł. Charczuk						System wiercenia: obrotowy Rzędna: 94.80 m Skala 1 : 30      Data wiercenia: 2016-10-14			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	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)					
					0.40	piasek pylasty, żółty	Pπ	w	I	szg	0.4	
					1.60							
						piasek pylasty, żółty		nw				
					2.80	pył, żółto-szary	π	m	IIb	pl		0.3
					3.30 3.40	piasek pylasty z domieszką piasku drobnego, szary	Pπ+Pd	nw	I	szg	0.35	
						piasek gliniasty na pograniczu gliny piaszczystej i gliny, szary	Pg/Gp/G	m	IIb	pl		0.3
				4.00								

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



Wykonawca badań: HYDRO4TECH			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer OG-7						Zał.Nr: 4.7				
Rejon: Koczargi Stare Miejscowość: Koczargi Stare Powiat: Warszawski Zachodni Województwo: Mazowiecki			Objekt: wodociąg Zleceniodawca: Usługi Projektowe Hanna Szustecka Wiercenie: Hydro4Tech Dozór geologiczny: mgr inż. Ł. Charczuk				System wiercenia: obrotowy		Wiertnica: G4T-25M				
							Rzędna: 96.00 m						
							Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2016-10-14				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
 1.60   2.50  2.80   3.20						nasyp (humus z domieszką piasku humusowego), szary	nN(H+Ph)			ln	0.3		
				0.30		gleba (humus), czarna	Gb(H)						
				0.80		piasek pylasty na pograniczu piasku drobnego, żółty	P <sub>π</sub> /P <sub>d</sub>	w	I	szg	0.4		
				1.60		piasek pylasty na pograniczu piasku drobnego, żółty		nw			0.35		
				2.00		pył, szary	Π	w		pl		0.3	
				2.30		pył przewarstwiony piaskiem pylastym, szary	Π//P <sub>π</sub>	m	IIa	mpl		0.6	
				3.60		pył, szary	Π						
				3.80		pył na pograniczu gliny, ciemny szary	Π/G		w	IIb			pl
				4.00								0.3	


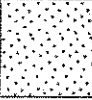
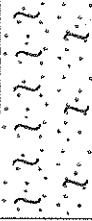

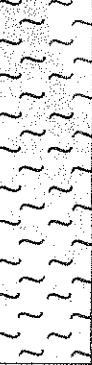

Rysunek wykonano programem "GeoStar"




Wykonawca badań: HYDRO4TECH			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> Profil numer <b>OG-8</b>						Zał.Nr: 4.8		
Rejon: Koczargi Stare Miejscowość: Koczargi Stare Powiat: Warszawski Zachodni Województwo: Mazowiecki			Obiekt: wodociąg Zlecniodawca: Usługi Projektowe Hanna Szustecka Wiercenie: Hydro4Tech Dozór geologiczny: mgr inż. Ł. Charczuk						System wiercenia: obrotowy		
									Rzędna: 96.30 m		
									Skala 1 : 30	Data wiercenia: 2016-10-14	

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Włgistość	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			0.40	0.40	0.40	gleba (humus), czarna	Gb(H)	w	I	szg	0.4	
			0.80	0.80	0.80	piasek humusowy z domieszką piasku drobnego i piasku pylastego, szary	Ph+Pd+P $\pi$					
			1.70	1.70	1.70	piasek drobny na pograniczu piasku pylastego, żółty	Pd/P $\pi$					
			2.00	2.00	2.00	piasek drobny na pograniczu piasku pylastego, żółty		nw		0.35		
			2.50	2.50	2.50	pył, szary		m	IIa	mpl		0.6
			3.00	3.00	3.00	pył, szary	II		IIb	pl		0.4
4.00	4.00	4.00										

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Wykonawca badań: HYDRO4TECH			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer OG-9						Zał.Nr: 4.9			
Rejon: Koczargi Stare Miejscowość: Koczargi Stare Powiat: Warszawski Zachodni Województwo: Mazowiecki			Obiekt: wodociąg Zlecniodawca: Usługi Projektowe Hanna Szustecka Wiercenie: Hydro4Tech Dozór geologiczny: mgr inż. Ł. Charczuk			System wiercenia: obrotowy Rzędna: 94.30 m Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2016-10-14				
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						gleba (humus), czarna	Gb(H)					
					0.40	piasek humusowy z domieszką piasku drobnego, szary	Ph+Pd					
			1.0		0.80	piasek drobny na pograniczu piasku pylistego, żółty	Pd/P <sub>π</sub>	w	I	szg	0.4	
			2.0		1.70	piasek drobny z na pograniczu piasku pylistego, żółty		nw			0.35	
			3.0		2.50	pył na pograniczu piasku gliniastego, szary	π/Pg		IIa	pl		0.5
			4.0		4.00							

 1.70  
 3.00  
 3.50

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

# Oznaczenia do profili i przekrojów geotechnicznych

1  
105,25
















numer otworu  
rzędna otworu

Poziom zwierciadła  
wód podziemnych



ustalony


























nawiercony

STAN GRUNTU					
Wilgotności			suchy	s	
			mało wilgotny	mw	
			wilgotny	w	
			mokry	m	
			nawodniony	nw	
Konsystencja		zwarta		zwarty	zw
				półzwarty	pzw
		plast.		twardoplastyczny	tpl
				plastyczny	pl
				miękkoplastyczny	mpl
		pl.		płynny	pl
Zagęszczenia			luźny	ln	
			średnio zagęszcz.	szg	
			zagęszczony	zg	
			bardzo zagęszcz.	bzg	

Symbole  
dodat-  
kowe

+ domieszka  
/ na granicy  
// przewarstwienia  
3/4 ilość wałeczkowań

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

	KW	Zwietrzelina
	KR	Rumosz
	KO	Otoczaki i głazy
	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
	Iπ	Il pylasty
	I	Il
		Piaskowiec
		Margiel
		Wapień