



**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>	<b>miejsowość Paprotnia, Granice, Maszna, Topołowa, Teresin Gaj w gminie Teresin, powiat sochaczewski</b>	
<b>OPRACOWANIE</b>	<b>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego, Opinia Geotechniczna, Projekt Geotechniczny</b>	
<b>Tytuł</b>	<b>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego Opinia Geotechniczna oraz Projekt Geotechniczny dla potrzeb projektu budowy sieci kanalizacji sanitarnej do posesji przy ulicach Sochaczewskiej, Kampinoskiej, Topolowej, Zachodniej, Dalekiej, Skośnej, Gnatowickiej, Ogrodowej, Żytniej, Sadowej, Leśnej w miejscowościach Paprotnia, Granice, Maszna, Topołowa, Teresin Gaj w gminie Teresin</b>	
<b>Zamawiający</b>	<b>Usługi Projektowe Hanna Szustecka ul. Porzeczkowa 20 96-500 Sochaczew</b>	
<b>Data Opracowania</b>	<b>grudzień 2015 r.</b>	<b>Egzemplarz</b>
		<b>NR</b>
	<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Podpis</b>
<b>Opracował Zespół</b>	<b>mgr inż. Wojciech Rogowski</b>	<b>mgr inż. Wojciech Rogowski</b> <small>uprawnienia geologiczne DZ .U. Nr 30 poz. 254 § 1 ust. 1 pkt 1c MOSZNiL Nr 071077 uprawnienia konstrukcyjno-budowlane kierownika budowy i robót UAN-33/83 projektanta Łom. 40/89</small>
	<b>mgr inż. Anna Szwarc</b>	
	<b>mgr inż. Anna Gunicka</b>	
	<b>mgr Łukasz Charczuk upr. XI-054, XII-187</b>	<b>mgr Łukasz Charczuk</b> <small>geolog geotechnik upr. geologiczne XI-054, XII-187</small>

## 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 .....	6
III. PROJEKT GEOTECHNICZNY .....	7

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Zał. 1.0	Mapa lokalizacyjna, skala 1:50 000
Zał. 2.0	Mapy dokumentacyjne, skala 1:10 000, 1:1 000
Zał. 3.0	Karty otworów geotechnicznych, skala 1:25

# I. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

## 1. WSTĘP

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

### 1.1. Przedmiot opracowania

Dokumentacja powstała w celu oceny stanu podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowy sieci kanalizacji sanitarnej do posesji przy ulicach Sochaczewskiej, Kampinoskiej, Topolowej, Zachodniej, Dalekiej, Skośnej, Gnatowickiej, Ogrodowej, Żytniej, Sadowej, Leśnej w miejscowościach Paprotnia, Granice, Maszna, Topołowa, Teresin Gaj w gminie Teresin.

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 projektowanych badań zlokalizowany jest przy ulicach: Sochaczewskiej, Kampinoskiej, Topolowej, Zachodniej, Dalekiej, Skośnej, Gnatowickiej, Ogrodowej, Żytniej,

Sadowej, Leśnej w miejscowościach Paprotnia, Granice, Maszna, Topołowa, Teresin Gaj w gminie Teresin. Jest to teren wiejski z zabudową jednorodzinną. Lokalizację terenu badań przedstawiono na Zał. 1.0.

## **2. ZAKRES WYKONANYCH ROBÓT I BADAŃ**

Na badanym terenie wykonano następujące prace terenowe:

- 2 otwory badawcze o głębokości 3,0 m ppt,

Liczba punktów oraz ich lokalizacja i głębokość wyznaczona została przez Zamawiającego. Lokalizację wykonanych otworu 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 przedstawiono na Zał. 3.0),

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 Równiny Łowicko - Błońskiej. Na podstawie wykonanych wierceń stwierdza się, iż na badanym terenie od powierzchni terenu pod warstwą nasypów zalegają piaski drobne i pylaste położone na glinach piaszczystych i piaskach gliniastych. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (Zał. 3.0).

W trakcie wykonywania badań w otworze nr 1 nawiercono zwierciadło wody na głą-

bokości około 2,0 m ppt tj. na rzędnej około 91,4 m n.p.m. Zwierciadło to ma charakter zwierciadła zawieszonoego na utworach spoistych, a jego poziom może być sezonowo zmienny.

Badania zostały przeprowadzone w okresie suchym. Po intensywnych opadach atmosferycznych i roztopach poziom wód gruntowych może ulec zmianie, nawet do +1,0 m od stanu nawierconego.

### 3.2. Charakterystyka warstw geotechnicznych

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

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

#### a) Warstwa geotechniczna I

Nasypy. Zbudowane z piasków humusowych i piasków drobnych, miejscami zaglinionych, suchych i wilgotnych, szarych i czarnych.

Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia  $I_D=0,40 \div 0,50$

Geneza zastoiskowa.

#### b) Warstwa geotechniczna III

Wykształcona jest w postaci piasków gliniastych na granicy glin piaszczystych, wilgotnych, brązowo-szarych.

Grunty te występują w stanie plastycznym.

Parametr wiodący – stopień plastyczności  $I_L=0,30 \div 0,40$

Symbol konsolidacji C

Geneza zastoiskowa.

Tab. 1 Parametry warstw geotechnicznych

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Symbol konsolidacji	Parametry charakterystyczne					
			Stopień zagęszczenia (stopień plastyczności)	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzznego	Spójność	Moduł ścisłości	Moduł ścisłości wtórnej
		-	$I_D (I_L)$ [-]	$\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kPa]	$M_0$ [MPa]	M [MPa]
II	piaski humusowe, piaski drobne	-	0,40	1,75	29,9	-	51,3	64,1
III	piaski gliniaste na granicy glin piaszczystych	C	(0,40)	2,10	11,6	10,6	19,2	32,0

## II. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Teren badań zlokalizowany jest na obszarze Równiny Łowicko - Błońskiej. W podłożu występują proste warunki gruntowe. Obiekt należy zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej.
2. Zgodnie z Rozporządzeniem [7] nie wymaga się sporządzenia dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i jej urzędowego zatwierdzenia.
3. Na podstawie wykonanych wierceń stwierdza się, iż na badanym terenie od powierzchni terenu pod warstwą nasypów zalegają piaski drobne i pylaste położone na glinach piaszczystych i piaskach gliniastych. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (Zał. 3.0).
4. W trakcie wykonywania badań w otworze nr 1 nawiercono zwierciadło wody na głębokości około 2,0 m ppt tj. na rzędnej około 91,4 m n.p.m. Zwierciadło to ma charakter zwierciadła zawieszonoego na utworach spoistych, a jego poziom może być sezonowo zmienny.
5. Wyróżniono dwie 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. Piaski gliniaste są gruntami wrażliwymi na zmiany wilgotności. 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).
9. Wszystkie roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym.

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

  
**mgr inż. Wojciech Rogowski**

uprawnienia geologiczne  
DZ.U. Nr 30 poz. 254 § 1 ust. 1 pkt 1c  
MOŚZNIŁ Nr 071077  
uprawnienia konstrukcyjno-budowlane  
kierownika budowy i robót UAN-33/83  
projektanta Łom. 40/89  
PDL/BO/2113/02

## III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

### WSTĘP

Projekt geotechniczny powstał w celu wstępnej oceny i zaleceń w sposobie posadowienia kanalizacji sanitarnej w napotkanych 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 posadowiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [6] Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego Opinia Geotechniczna dla potrzeb projektu budowy przyłączy kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Paprotnia, Granice, Maszna, Topołowa, Teresin Gaj w gm. Teresin, woj. mazowieckie HYDRO4Tech.01-2016.
- [7] Projekt budowlany dla budowy przyłączy kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Paprotnia, Granice, Maszna, Topołowa, Teresin Gaj w gm. Teresin, woj. mazowieckie. Usługi Projektowe Hanna Szustecka. 2015.

### Zakres i cel opracowania

W oparciu o kompleksową analizę udokumentowanych wyników technicznych badań podłoża gruntowego [6] oraz projekt konstrukcji sieci [7] precyzuje się warunki geotechniczne i kategorię geotechniczną obiektu budowlanego.

Z uwagi na rodzaj konstrukcji – sieć kanalizacji sanitarnej (zagrożenia katastrofą budowlaną nie nastąpią, SG nośności oraz SG użytkowania będzie spełniony), warunki geotechniczne należy uznać za proste, a kategorię geotechniczną jako drugą.

Niniejszy projekt zawiera:

- a) ocenę i zalecenia dla sposobu posadowienia projektowanej ( wg projektu budow-

lanego [7]) sieci kanalizacji sanitarnej w celu zapewnienia nośności oraz równomiernych osiadań w udokumentowanych warunkach gruntowo-wodnych.

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

Projekt został opracowany w celu uzyskania bezpiecznej i optymalnej pod względem technicznym oraz ekonomicznym współpracy projektowanego obiektu z podłożem gruntowym.

### **Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie**

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

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 ujednoczenie odporu, równomierne rozłożenie naprężeń na grunty podłoża, co 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 odpowiedniej grubości podsypki pod przewodami i ewentualnie zastosować geosyntetyki.

### **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 przyjęto:

Współczynniki materiałowe:

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

Współczynnik korekcyjny:  $m = 0,81$ .

### ***Określenie oddziaływań od gruntu***

Grunt oddziaływać będzie na sieć kanalizacji sanitarnej poprzez odpór równoważący obciążenia.

### ***Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego***

Przyjęto model wyjściowy w postaci kołowego przewodu kanalizacji sanitarnej posadowionej 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 we wszystkich przekrojach sieci będzie zachowana podczas prawidłowego zaprojektowania i wykonawstwa sieci. Nie przewiduje się znaczących osiadań instalacji gdyż ciężar objętościowy instalowanych w gruncie rur wraz z wypełnieniem (tj około  $1,0 \text{ Mg/m}^3$ ) jest mniejszy niż ciężar objętościowy usuniętego urobku (około  $1,65 \div 2,00 \text{ Mg/m}^3$ ). Dodatkowe obciążenie nie nastąpią. Różnice osiadań, które powstaną w trakcie instalowania sieci i ich eksploatacji zostaną zrekompensowane przez elastyczność oraz sprężystość przewodów, ewentualne zastosowanie geosyntetyków oraz podsypki żwirowo-piaskowej i w rzeczywistości nie będą miały znaczenia.

Z uwagi na brak obciążeń poziomych stateczność na obrót i przesuw będzie zachowana.

### ***Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania posadowienia***

Dane zostały ustalone a ostateczne posadowienie sieci zostanie zaprojektowane i przedstawione w dokumentacji [7].

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

W celu uzyskania założeń projektowych dotyczących parametrów fizyko-mechanicznych zasypek gruntowych poniżej przedstawiono wymagania dotyczące wykonania wykopów, używanych materiałów na podsypki, obsypki i zasypki oraz wymaganych pa-

rametrów geotechnicznych nasypów i sposobu ich kontroli.

### **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.

### **Zabezpieczenia wykopów:**

Wykopy do głębokości 1,2 m pod powierzchnią istniejącego terenu, jeśli pozwolą na to warunki gruntowe i otoczenia, można realizować w wykopach otwartych – niezabezpieczonych.

Wykopy powyżej głębokości 1,2 m ppt należy 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.

Jeśli posadowienie prowadzone jest na gruncie spoistym warstwę tą należy zagęszczać lekkim sprzętem do zagęszczeń:

- ubijakiem spalinowym,
- lekką płytą wibracyjną,
- ręcznymi ubijakami.

**Uwaga:** Lekki sprzęt zagęszczający jest niezbędny ze względu na możliwość uplastycznienia spoistego podłoża rodzimego na skutek oddziaływania energii udaru na grunty wrażliwe .

### **Obsypki przewodów**

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

### **Zасыпки проводов**

Zagęszczenia zasypek można wykonać za pomocą sprzętu zagęszczającego o więk-

szej 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 lub do głębokości przynajmniej 0,5 m od górnej krawędzi 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:**

Wymagany wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  dla:

- podsypek –  $I_s \geq 0,98$
- zasypek:
  - dla terenów zielonych i trawników –  $I_s \geq 0,95$
  - dla chodników –  $I_s \geq 0,97$
  - dla dróg i parkingów –  $I_s \geq 0,98$  lub  $I_s \geq 1,00$

lub innych wymagań projektanta.

#### **Odbiory geotechniczne:**

Podczas odbiorów w ramach nadzoru geotechnicznego należy kontrolować jakość wykonanych robót oraz zgodność materiałów z wymaganiami projektu. Badania wykony-

wać przy użyciu standardowych metod badawczych:

- badań szpilką geotechniczną,
- wierceń penetracyjnych świdrem okienkowym, z makroskopowym rozpoznawaniem gruntów,
- badania stopnia zagęszczenia sondą dynamiczną lekką DPL.

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 przebicia 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 gruntowe. 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.
4. Konieczna jest ochrona wykopów przed zalewaniem wodami opadowymi i odwadnianie ich dna w celu zabezpieczenia gruntów niespoistych przed rozluźnieniem.
5. Zaleca się przyjąć stałą grubość poduszki piaskowo-żwirowej pod przewodami.
6. Za metodę posadowienia sieci odpowiada projektant konstrukcji sieci. Ostateczną metodę posadowienia sieci powinien określać projekt budowlany.
7. Podczas realizacji budowy i napotkania trudniejszych niż udokumentowane warunki gruntowo-wodne przez nadzór geotechniczny należy zastosować rozwiązania wzmacniające podłoże gruntowe np.: za pomocą poduszek piaskowo-żwirowych na geosyntetykach, stabilizacji spoiwami hydraulicznymi i inne.
8. Zaleca się wykorzystanie rodzimych gruntów niespoistych z wykopów do wykonania nasypów pod warunkiem spełnienia przez nie odpowiednich warunków zagęszczenia.

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

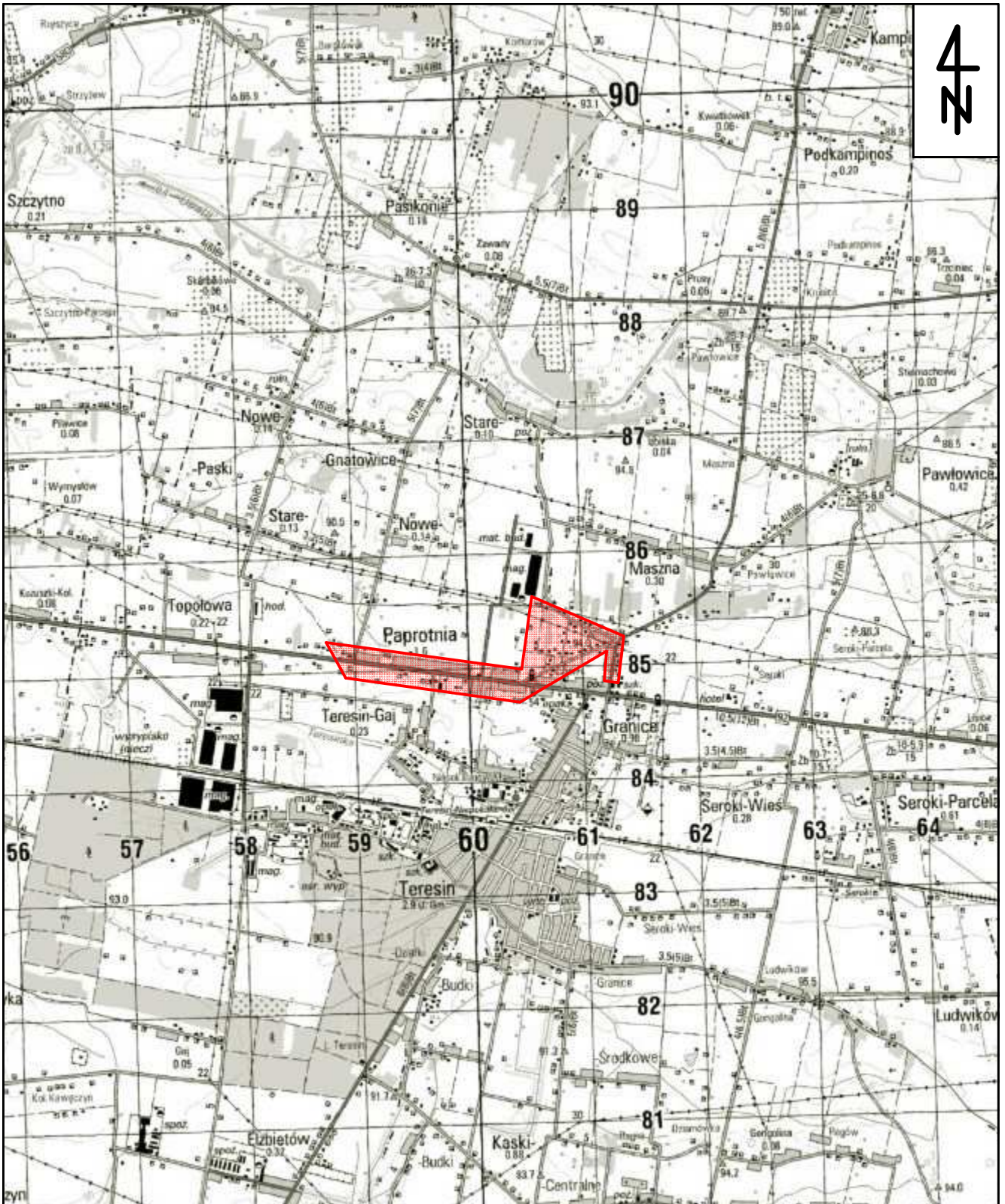
**mgr inż. Wojciech Rogowski**

uprawnienia geologiczne  
DZ .U. Nr 30 poz. 234 § 1 ust. 1 pkt 1c  
MOSZNiL Nr 071077  
uprawnienia konstrukcyjno-budowlane  
kierownika budowy i robót UAN-33/83  
projektanta Łom. 40/89  
PDL/BO/2113/02

HYDRO4TECH			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1							Zał.Nr: 3.1		
Rejon: Szochaczewska Miejscowość: Teresin Gmina: Teresin Województwo: mazowieckie			Objekt: Kanalizacja sanitarna Zleceńodawca: UP Hanna Szustecka Wiercenie: HYDRO4Tech Dozór geologiczny: mgr Łukasz Charczuk				System wiercenia: obrotowy Rzędna: 93.40 m Skala 1 : 25 Data wiercenia: 28-07-2015					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	ID	IL	
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
				— — —		nasyp (humus+piasek humusowy), czarny	nN(H+Ph)					
				•••••	0.30	piasek humusowy, szary	Ph	I	w	0.4		
				•••••	1.10	piasek drobny, szaro-żółty	Pd					
				/ / / / /	1.60	piasek gliniasty, brązowy	Pg	II			0.3	
	▼ 2.00			•••••	1.90	piasek drobny, brązowy	Pd	I	m	0.4		
	▼ 2.50			/ / / / /	2.20	piasek gliniasty na pograniczu gliny piaszczystej, brązowy	Pg/Gp	II	w		0.4	
					3.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

HYDRO4TECH			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 2					Zał.Nr: 3.2			
Rejon: Skośna Miejscowość: Teresin Gmina: Teresin Województwo: mazowieckie			Objekt: Kanalizacja sanitarna Zleceńodawca: UP Hanna Szustecka Wiercenie: HYDRO4Tech Dozór geologiczny: mgr Łukasz Charczuk				System wiercenia: obrotowy				
							Rzędna: 94.40 m				
							Skala 1 : 25	Data wiercenia: 28-07-2015			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	ID	IL
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						gleba, szara	Gb		w		
					0.20	piasek humusowy, szary	Ph		s	0.4	
					0.80	piasek drobny z domieszką piasku pylastego, jasny żółty	Pd+Pπ	I	w	0.5	
					3.00						



**Objaśnienia:**



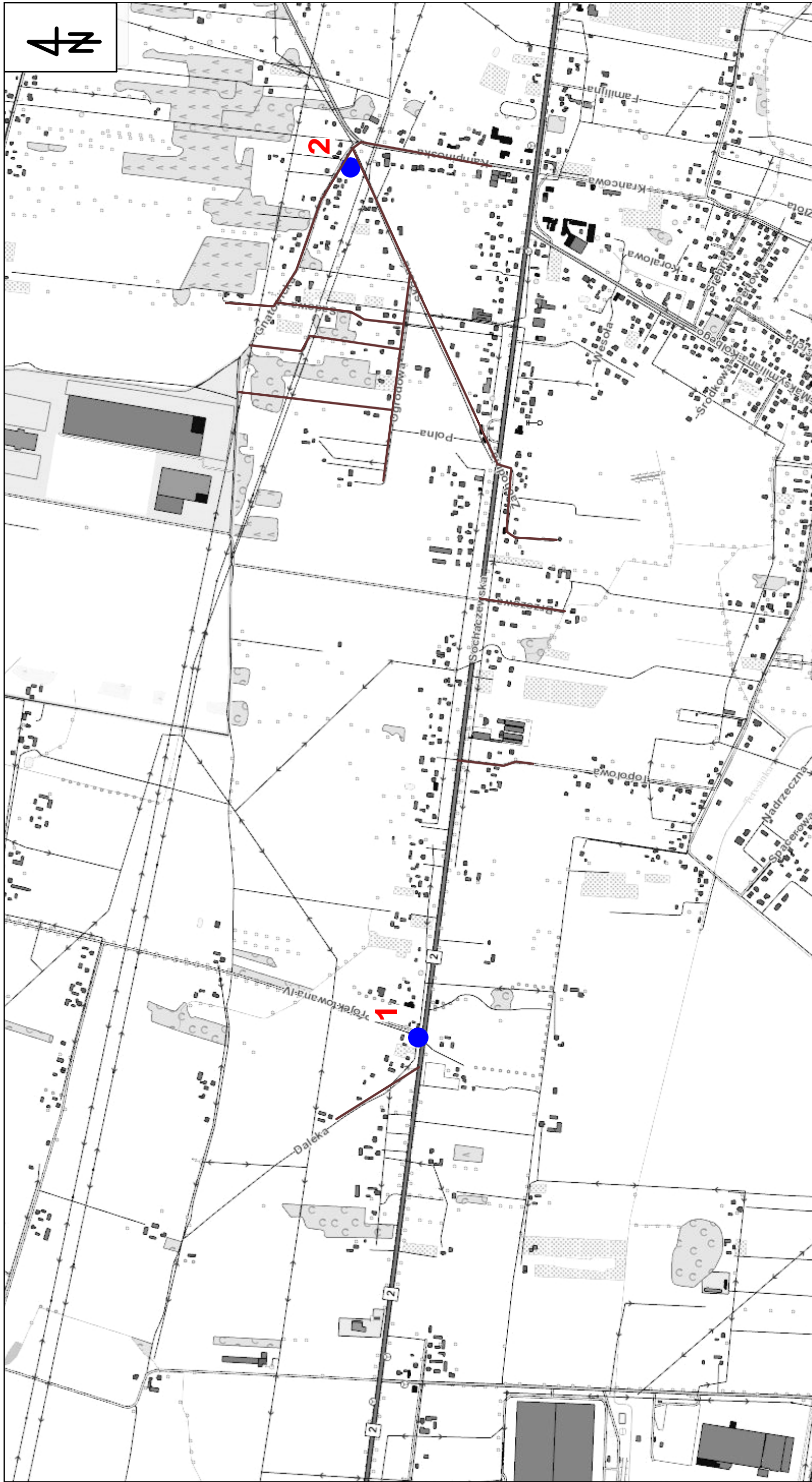
*teren badań geologicznych oraz lokalizacja planowanej inwestycji*

**HYDRO4Tech**  
 PROJEKTY, OPINIE, EKSPERTYZY, DOKUMENTACJE, NADZORY  
 BADANIA GRUNTU, SPECJALISTYCZNE ROBOTY GEOTECHNICZNE, ODWODNIENIA

HYDRO4Tech  
 ul. Balkonowa 5 lok. 6  
 03-329 Warszawa  
 www.hydro4tech.pl  
 hydro4tech@gmail.com  
 geo4tech@gmail.com


Zamawiający:	Usługi Projektowe Hanna Szustecka ul. Porzeczkowa 20, 96-500 Sochaczew		
Rodzaj opracowania:	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego oraz Opinia Geotechniczna   Teresin - Sochaczewska		
Tytuł rysunku:	Mapa lokalizacyjna	Skala:	1 : 50 000
Data:	grudzień 2015 r.	Wykonał:	mgr inż. Anna Gunicka <b>Zał. 1.0</b>





**Objaśnienia:**

- 1** punkt dokumentacyjny  
- otwór badawczy
- projektowane przyłącza  
kanalizacji sanitarnej
- 

 <p>HYDRO4Tech ul. Balkonowa 2, lok. 6 05-235 Porzeczka www.hydro4tech.pl hydro4tech@poczta.onet.pl hydro4tech@gmail.com</p>	
Projektant:	Usługi Projektowe Hanna Szustecka ul. Porzeczkowa 20 96-500 Sochaczew
Rodzaj opracowania:	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego oraz Opinia Geotechniczna   Teresin - Sochaczewska
Tytuł rysunku:	Mapa dokumentacyjna
Data:	Skala: 1 : 10 000
Wykonany:	grudzień 2015 r.
Wykonany przez:	mgr inż. Anna Guniccka
Załącznik:	Załącznik 2.1



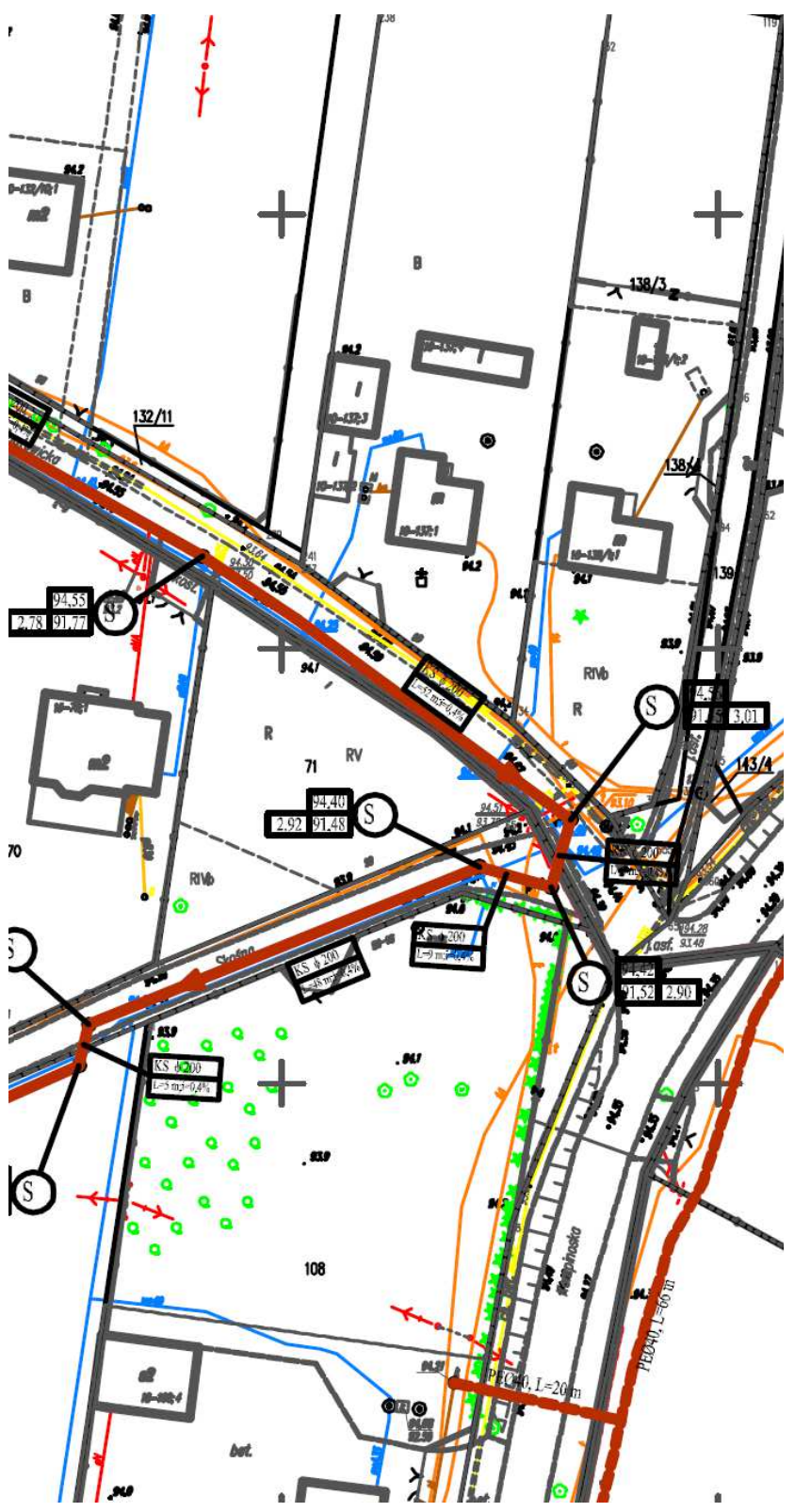
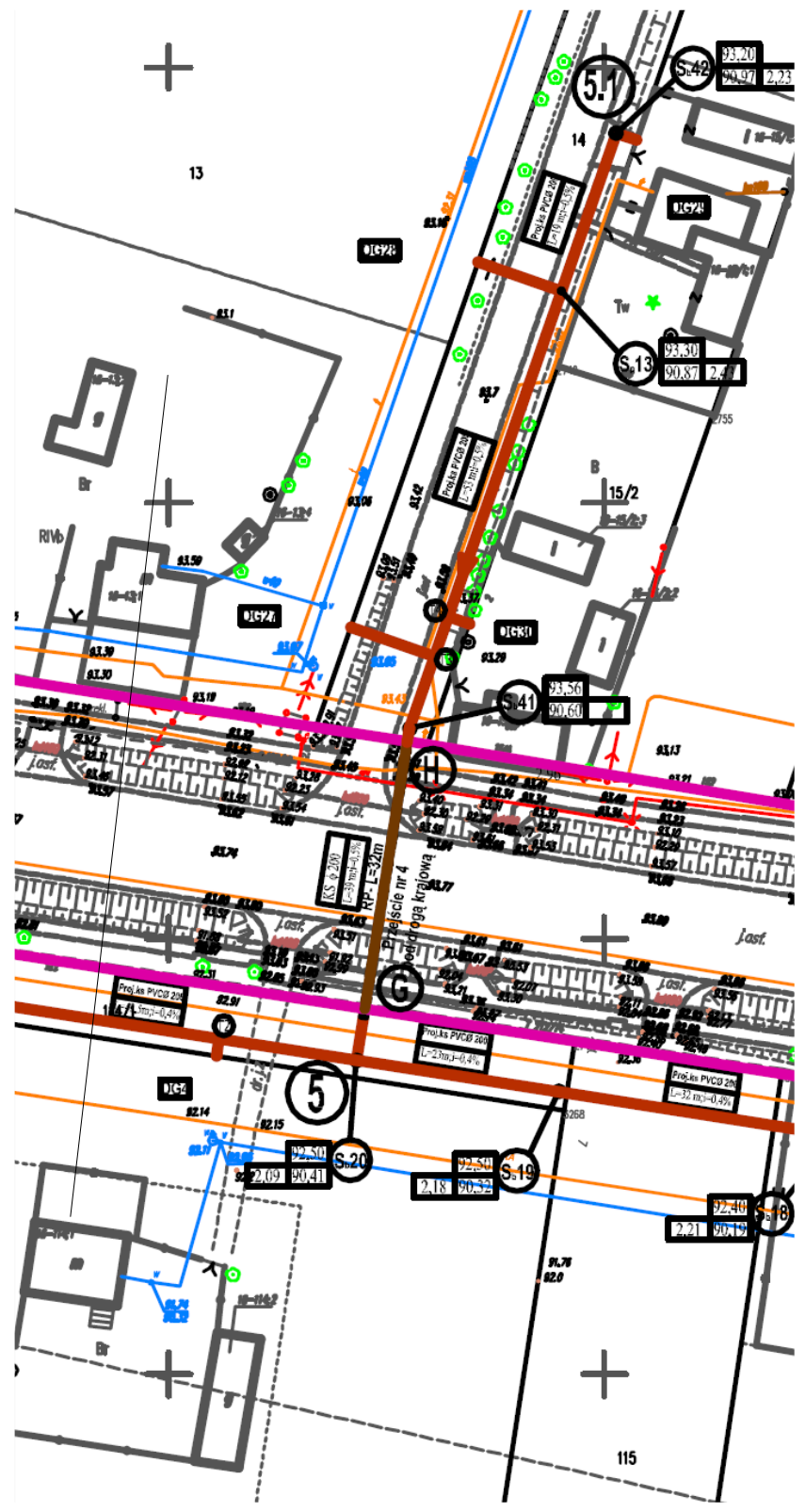
Objaśnienia:

1

punkt dokumentacyjny  
- otwór badawczy



projektowane przyłącza  
kanalizacji sanitarnej



**HYDRO4Tech**  
ul. Balkonowa 5, lok. 6  
03-325 Warszawa  
www.hydro4tech.pl  
hydro4tech@hydro4tech.pl  
hydro4tech@gmail.com

Usługi Projektowe Hanna Szustecka  
ul. Porzeczkowa 20  
96-500 Sochaczew

Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego  
oraz Opinia Geotechniczna | Teresin - Sochaczewska

Tytuł rysunku:	Mapa dokumentacyjna	Skala:	1 : 1 000
Data:	grudzień 2015 r.	Wykonał:	mgr inż. Anna Guniczka
		Zał.:	2.2