ZAŁĄCZNIK NR 7

DOKUMENTACJA BADAŃ GEOTECHNICZNYCH

GEO4Tech

PROJEKTY, OPINIE, EKSPERTYZY, DOKUMENTACJE
BADANIA GRUNTU, SPECJALISTYCZNE ROBOTY GEOTECHNICZNE, ODWODNIENIA

Geotechnika
Tel. 503 533 521
geo4tech@gmail.com

ul. Artyleryjska 41
03-276 Warszawa
www.geo4tech.pl

Wzmocnienia
tel. 784 611 613
drill4tech@gmail.com

OBIEKT	**SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ CIŚNIENIOWEJ WRAZ Z ODGAŁĘZIENIAMI**	
ADRES INWESTYCJI	**Bronisławów, Cegłów i Boża Wola gm. Baranów, pow. grodziski, woj. mazowieckie**	
OPRACOWANIE	**Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego, Opinia Geotechniczna, Projekt Geotechniczny**	
TYTUŁ	**Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego, Opinia Geotechniczna oraz Projekt Geotechniczny dla potrzeb budowy sieci kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej z odgałęzieniami ciśnieniowymi zakończonymi przydomowymi przepompowniami ścieków w miejscowościach Bronisławów, Cegłów i Boża Wola w gminie Baranów, powiat grodziski – włączenie do istniejącej kanalizacji w miejscowości Dębówka w gminie Błonie powiat warszawski zachodni.**	
PROJEKTANT	**Usługi Projektowe Hanna Szustecka, ul. Pokoju 5, 96-503 Sochaczew**	
DATA OPRACOWANIA	**styczeń 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 MOŚZNiL Nr 071077
	inż. Maja Starzyńska	M Starzyńska
	Mariola Michalczak	Mariola Michalczak
	mgr inż. Łukasz Charczuk upr. XI-054, XII-187	mgr Łukasz Charczuk geolog geotechnik upr. geologiczne XI-054, XII-187

SPIS TREŚCI

I. DOKUMENTCJA 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 5

3.1. Warunki gruntowo – wodne 5

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 1:3 000*

Zał. 3.0 *Przekrój geotechniczny wzdłuż linii A- A', skala 1:4500; 1:80*

Zał. 4.0 *Karta otworu badawczego, skala 1:25*

Zał. 5.0 *Objaśnienia do karty otworów badawczych*

I. DOKUMENTCJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. WSTĘP

Dokumentacja została sporządzona na zlecenie firmy „Usługi Projektowe Hanna Szustecka", znajdującej się przy ul. Pokoju 5, 96-503 Sochaczew.

1.1. Przedmiot opracowania

Dokumentacja powstała w celu oceny stanu podłoża gruntowego dla potrzeb dla potrzeb budowy sieci kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej z odgałęzieniami ciśnieniowymi zakończonymi przydomowymi przepompowniami ścieków w miejscowościach Bronisławów, Cegłów i Boża Wola w gminie Baranów, powiat grodziski – włączenie do istniejącej kanalizacji w miejscowości Dębówka w gminie Błonie powiat 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] 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 kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej z odgałęzieniami ciśnieniowymi zakończonymi przydomowymi przepompowniami ścieków w miejscowościach Bronisławów, Cegłów i Boża Wola w gminie Baranów, powiat grodziski – włączenie do istniejącej kanalizacji w miejscowości Dębówka w gminie Błonie powiat warszawski zachodni. Teren inwestycji znajduje się na obszarze z zabudową jednorodzinną. Lokalizację inwestycji przedstawiono na Zał. 1.0.

2. ZAKRES WYKONANYCH ROBÓT I BADAŃ

Na badanym terenie wykonano:

- 5 otworów badawczych o głębokości 4 m ppt.

Liczba otworów badawczych oraz ich lokalizacja i głębokości określone zostały przez Zamawiającego. Lokalizację punktu 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

Na podstawie wykonanych wierceń stwierdza się, iż na badanym terenie pod warstwą nasypów i gleby nawiercono piaski gliniaste oraz glinę piaszczystą o genezie zastoiskowej lub lodowcowej. W otworach 1, 5 i 6 nawiercono grunty niespoiste w postaci piasków średnich zaglinionych w postaci przewarstwień piaszczystych w obrębie utworów spoistych. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiony został na karcie otworu badawczego (Zał. 4.0).

Podczas wykonywanych wierceń w utworach niespoistych nawiercono swobodnie i napięte zwierciadło wód podziemnych stabilizujące się na głębokości około 1,2 m ppt. Zaobserwowano liczne sączenia wód z przewarstwień piaszczystych w obrębie utworów spoistych. Należy założyć, że woda z sączeń może stabilizować się na poziomie 1,2 m ppt.

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

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) <u>Warstwa geotechniczna I</u>

Nasypy zbudowane z kamieni z domieszką piasków gliniastych; wilgotny; czarny.

Grunty te występują w różnym stanie w zależności od składu i miejsca występowania. Przeważnie w stanie luźnym.

Parametr wiodący – nie podaje się.

Geneza antropogeniczna.

b) <u>Warstwa geotechniczna IIa</u>

Warstwa zbudowana z piasków gliniastych oraz gliny piaszczystej; wilgotny; czarny.

Grunty te występują w stanie plastycznym.

Zakres parametrów – stopień plastyczności I_L=0,25÷0,40

Parametr wiodący – stopień plastyczności I_L=0,35

Geneza lodowcowa lub zastoiskowa.

c) Warstwa geotechniczna IIb

Warstwa zbudowana z glin piaszczystych; wilgotnych; brązowych lub brązowo-szarych

Grunty te występują w stanie twardoplastycznym.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia I_L= 0,20

Geneza lodowcowa lub zastoiskowa.

d) Warstwa geotechniczna III

Warstwa zbudowana z piasków drobnych i średnich zaglinionych; wilgotnych i nawodnionych; szarych i brązowych.

Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia I_D= 0,40.

Geneza zastoiskowa lub lodowcowa.

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 ściśliwości	Moduł ściśliwości wtórnej	
		-	I_D (I_L) [-]	ρ [g/cm³]	ϕ [⁰]	c [kPa]	M_0 [MPa]	M [MPa]	-
I	nasypy	-	-	-	-	-	-	-	grunty wątpliwe lub wysadzinowe
IIa	piasek gliniasty, glina piaszczysta	C	(0,35)	2,10	12,4	11,9	21,3	35,5	grunty wysadzinowe lub bardzo wysadzinowe
IIb	glina piaszczysta	C	(0,20)	2,20	14,8	17,0	29,4	49,0	grunty wysadzinowe
III	piaski drobne i średnie	-	0,40	` 1,80	29,9	0,0	51,3	64,1	grunty wątpliwe lub wysadzinowe

II. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Zgodnie z Rozporządzeniem [9] budowę sieci wodociągowej z odgałęzieniami wodociągowymi należy zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej. W podłożu występują proste warunki gruntowe.
2. Na podstawie wykonanych wierceń stwierdza się, iż na badanym terenie pod warstwą nasypów i gleby nawiercono piaski gliniaste oraz glinę piaszczystą o genezie zastoiskowej lub lodowcowej. W otworach 1, 5 i 6 nawiercono grunty niespoiste w postaci piasków średnich zaglinionych w postaci przewarstwień piaszczystych w obrębie utworów spoistych. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiony został na przekroju (Zał. 3.0).
3. Podczas wykonywanych wierceń w utworach niespoistych nawiercono swobodnie i napięte zwierciadło wód podziemnych stabilizujące się na głębokości około 1,2 m ppt. Zaobserwowano liczne sączenia wód z przewarstwień piaszczystych w obrębie utworów spoistych. Należy założyć, że woda z sączeń może stabilizować się na poziomie 1,2 m ppt.
4. Badania zostały przeprowadzone w okresie suchym. W okresie występowania intensywnych opadów deszczu lub roztopów stan wód podziemnych może ulec zmianom nawet o +0,5 od stanu obecnego.
5. Po intensywnych opadach deszczów oraz w czasie wiosennych roztopów możliwe jest okresowe gromadzenie się wód zawieszonych na stropach utworów słabo przepuszczalnych.
6. Wyróżniono cztery warstwy geotechniczne. Szczegółowe zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w Tab. 1.
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. Ze względu na możliwość wystąpienia zjawiska „kurzawki” (rozluźnienia i upłynnienia gruntu) należy zachować szczególną ostrożność przy wykonywaniu wykopów w piaskach poniżej zwierciadła wód gruntowych.
9. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z [5] wynosi 1,0 m ppt.
10. Inwestycja powinna być zrealizowana i eksploatowana w sposób zapewniający ochronę środowiska gruntowo-wodnego przed zanieczyszczeniem substancjami szkodliwymi.
11. 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 kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej z odgałęzieniami 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 budowy sieci kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej z odgałęzieniami ciśnieniowymi zakończonymi przydomowymi przepompowniami ścieków w miejscowościach Bronisławów, Cegłów i Boża Wola w gminie Baranów, powiat grodziski – włączenie do istniejącej kanalizacji w miejscowości Dębówka w gminie Błonie powiat warszawski zachodni. GEO4Tech. 01.2018.

[7] Dane wstępne. Projekt budowlany dla potrzeb budowy sieci kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej z odgałęzieniami ciśnieniowymi zakończonymi przydomowymi przepompowniami ścieków w miejscowościach Bronisławów, Cegłów i Boża Wola w gminie Baranów, powiat grodziski – włączenie do istniejącej kanalizacji w miejscowości Dębówka w gminie Błonie powiat warszawski zachodni. UPHS Hanna Szustecka. 01.2018.

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 Mg/m^3) jest mniejszy niż ciężar objętościowy usuniętego urobku (ok. 1,65÷2,00 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 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 budowalnym [7].

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

W celu uzyskania założeń projektowych dotyczących parametrów fizyko-mechanicznych zasypek 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 projektanta sieci.

Odbiory geotechniczne

Podczas odbiorów w ramach nadzoru geotechnicznego należy kontrolować jakość wykonanych robót (odbiory 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 uzupełninie 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 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.

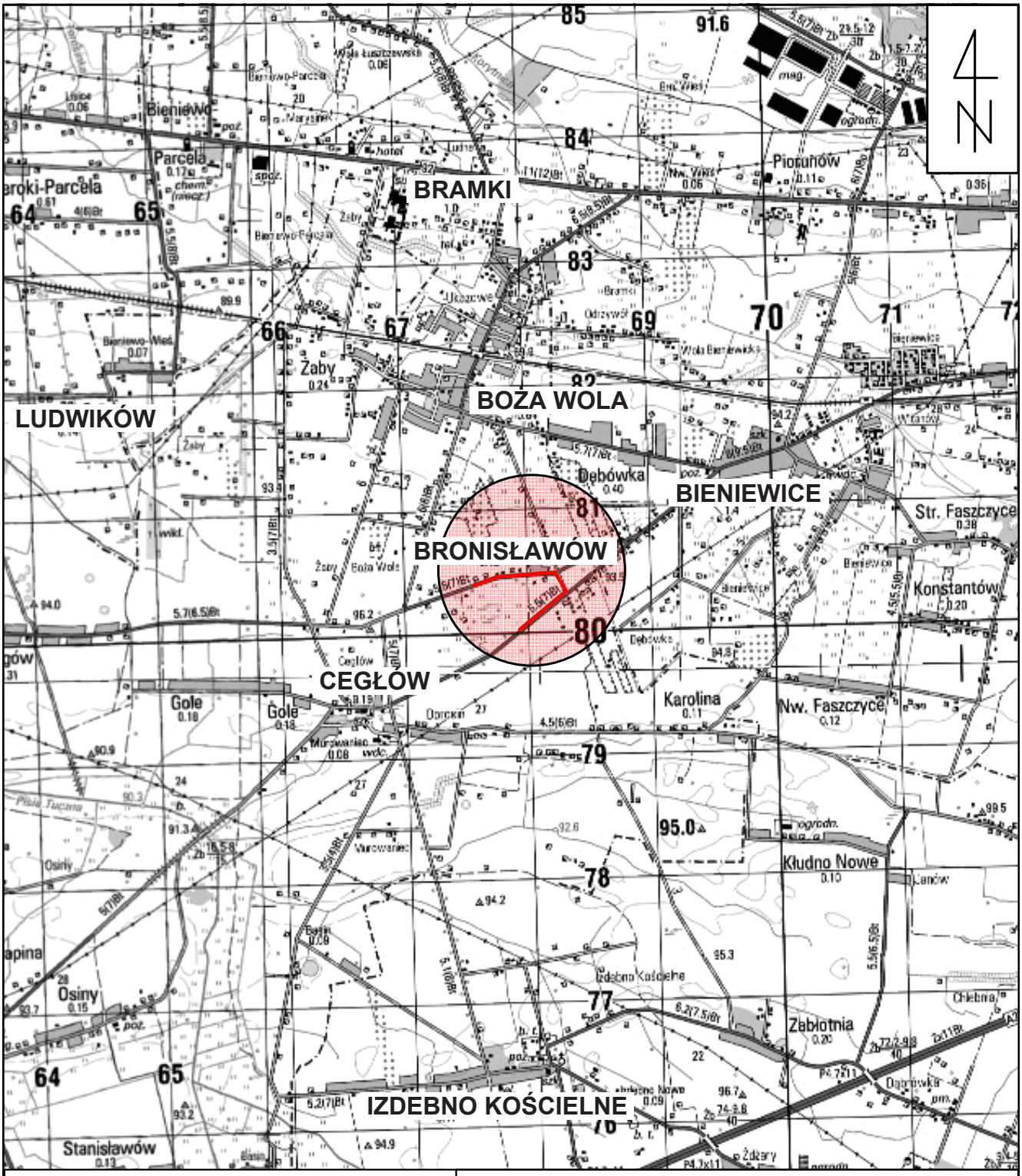
Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

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 budowa sieci kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej z odgałęzieniami przy ul. Lipowej 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 uzupełninie 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 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.



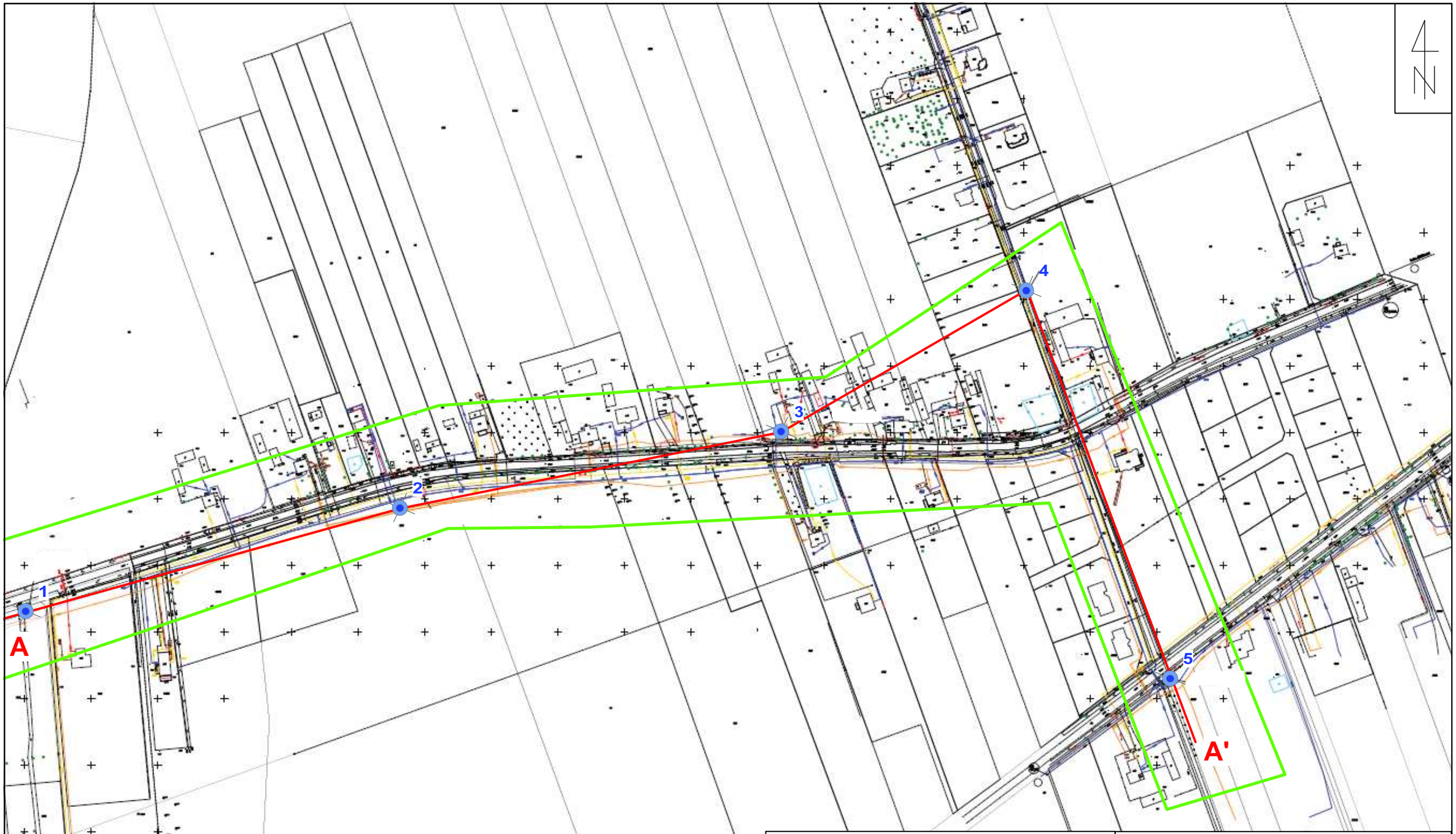
Objaśnienia:

teren badań geologicznych oraz lokalizacja planowanej inwestycji

GEO4Tech
PROJEKTY, OPINIE, EKSPERTYZY, NADZORY
BADANIA GRUNTU, SPECJALISTYCZNE ROBOTY GEOTECHNICZNE, ODWODNIENIA

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

Projektant:	Usługi Projektowe Hanna Szustecka ul. Pokoju 5 96-503 Sochaczew			
Rodzaj opracowania:	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego oraz Opinia Geotechniczna			
Tytuł rysunku:	**Mapa lokalizacyjna**		**Skala:**	1 : 50 000
Data:	styczeń 2018 r.	**Wykonał:**	inż. Maja Starzyńska	**Zał. 1.0**



Objaśnienia:

punkt dokumentacyjny:

1 - *otwór badawczy*

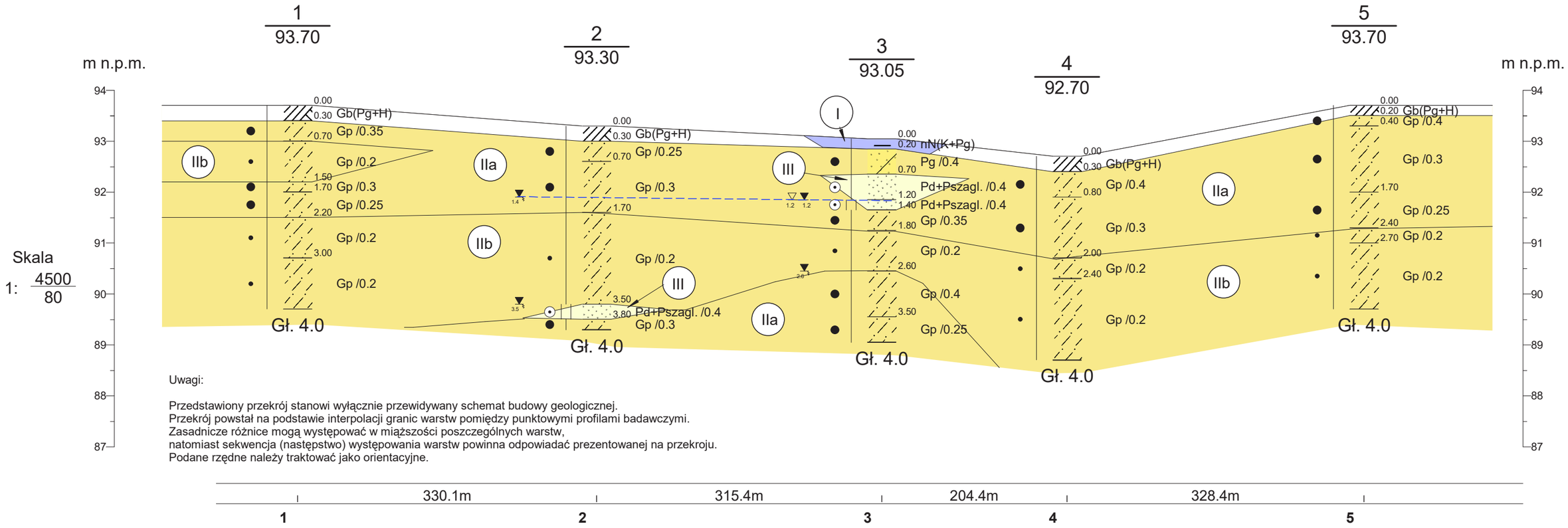
A - A' - *linia przekroju geotechnicznego*

- *obrys terenu inwestycji*

GEO4Tech
PROJEKTY, OPINIE, EKSPERTYZY, NADZORY
BADANIA GRUNTU, SPECJALISTYCZNE ROBOTY GEOTECHNICZNE, ODWODNIENIA

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

Projektant:	Usługi Projektowe Hanna Szustecka ul. Pokoju 5 96-503 Sochaczew			
Rodzaj opracowania:	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego oraz Opinia Geotechniczna			
Tytuł rysunku:	**Mapa dokumentacyjna**		**Skala:**	1 : 3 000
Data:	styczeń 2018 r.	**Wykonał:**	inż. Maja Starzyńska	**Zał. 2.0**



Uwagi:

Przedstawiony przekrój stanowi wyłącznie przewidywany schemat budowy geologicznej.
Przekrój powstał na podstawie interpolacji granic warstw pomiędzy punktowymi profilami badawczymi.
Zasadnicze różnice mogą występować w miąższości poszczególnych warstw,
natomiast sekwencja (następstwo) występowania warstw powinna odpowiadać prezentowanej na przekroju.
Podane rzędne należy traktować jako orientacyjne.

1	330.1m	2	315.4m	3	204.4m	4	328.4m	5

Objaśnienia:

Stan gruntów

Pd /0.40 - stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych

Gp /0.30 - stopień plastyczności dla gruntów spoistych

(I) - numer wydzielonej warstwy geotechnicznej

- - - - ustabilizowany poziom zwierciadła wód gruntowych

Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego oraz Opinia Geotechniczna I Bronisławów				Zał.Nr 3.0
Projektant UPHS Hanna Szustecka ul. Pokoju 5, 96-503 Sochaczew				Wykonawca: GEO4Tech ul.Artyleryjska 41, 03-276 Warszawa
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny wzdłuz linii A -A'
Opracował	18.01.2017	Mariola Michalczak		Skala 1: 4500/80

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Wykonawca badań: GEO4Tech	**KARTA OTWORU BADAWCZEGO 1**	Zał.Nr: 4.1 Wiertnica: G4T-30M

Miejscowość: Bronisławów Gmina: Baranów Powiat: grodziski Województwo: mazowieckie	Obiekt: sieć kanalizacji sanitarnej Zleceniodawca: UPHS Hanna Szustecka Wiercenie: GEO4Tech Dozór geologiczny: mgr inż. Ł. Charczuk	System wiercenia: obrotowy Rzędna: 93.70 m Skala 1 : 25	Data wiercenia: 2018-01-15

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	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 (piasek gliniasty z domieszką humusu), czarna	Gb(Pg+H)					
					0.30	glina piaszczysta, brązowa	Gp	w	IIa	pl		0.35
			1.0		0.70	glina piaszczysta, brązowo-szara			IIb	tpl		0.2
					1.50	glina piaszczysta, brązowo-szara			IIa	pl		0.3
		Czwartorzęd Czwartorzęd	2.0		1.70	glina piaszczysta, brązowo-szara				pl/tpl		0.25
					2.20	glina piaszczysta, brązowo-szara			IIb	tpl		0.2
			3.0		3.00	glina piaszczysta, szara						
			4.0		4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Wykonawca badań: GEO4Tech	**KARTA OTWORU BADAWCZEGO 2**	Zał.Nr: 4.2 Wiertnica: G4T-30M

Miejscowość: Bronisławów Gmina: Baranów Powiat: grodziski Województwo: mazowieckie	Obiekt: sieć kanalizacji sanitarnej Zleceniodawca: UPHS Hanna Szustecka Wiercenie: GEO4Tech Dozór geologiczny: mgr inż. Ł. Charczuk	System wiercenia: obrotowy Rzędna: 93.30 m Skala 1 : 25 — Data wiercenia: 2018-01-15

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	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 (piasek gliniasty z domieszką humusu), czarna	Gb(Pg+H)					
					0.30	glina piaszczysta, szaro-brązowa				pl/tpl		0.25
			1.0		0.70	glina piaszczysta, szaro-brązowa			IIa	pl		0.3
	1.40	Czwartorzęd Czwartorzęd	2.0		1.70	glina piaszczysta, brązowo-szara	Gp	w	IIb	tpl		0.2
	3.50		3.0		3.50	piasek drobny i średni zagliniony, brązowy	Pd+Pszagl.	nw	III	szg	0.4	
			4.0		3.80	glina piaszczysta, brązowa	Gp	w	IIa	pl		0.3
					4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Wykonawca badań: GEO4Tech	**KARTA OTWORU BADAWCZEGO 3**	Zał.Nr: 4.3 Wiertnica: G4T-30M

Miejscowość: Bronisławów Gmina: Baranów Powiat: grodziski Województwo: mazowieckie	Obiekt: sieć kanalizacji sanitarnej Zleceniodawca: UPHS Hanna Szustecka Wiercenie: GEO4Tech Dozór geologiczny: mgr inż. Ł. Charczuk	System wiercenia: obrotowy Rzędna: 93.05 m Skala 1 : 25 — Data wiercenia: 2018-01-15

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia		Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy	Nasyp				nasyp (kamienie z domieszką piasku gliniastego), czarny	nN(K+Pg)		I			
						0.20	piasek gliniasty, szary	Pg	w	IIa	pl		0.4
				1.0		0.70	piasek drobny i średni zagliniony, szary	Pd+Pszagl.		III	szg	0.4	
	1.20					1.20	piasek drobny i średni zagliniony, szary		nw				
						1.40	glina piaszczysta, szaro-brązowa	Gp	w	IIa	pl		0.35
		Czwartorzęd	Czwartorzęd	2.0		1.80	glina piaszczysta, szaro-brązowa			IIb	tpl		0.2
	2.60					2.60	glina piaszczysta, szara			IIa	pl		0.4
				3.0		3.50	glina piaszczysta, szara						0.25
				4.0		4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Wykonawca badań: GEO4Tech	**KARTA OTWORU BADAWCZEGO 4**	Zał.Nr: 4.4 Wiertnica: G4T-30M

Miejscowość: Bronisławów Gmina: Baranów Powiat: grodziski Województwo: mazowieckie	Obiekt: sieć kanalizacji sanitarnej Zleceniodawca: UPHS Hanna Szustecka Wiercenie: GEO4Tech Dozór geologiczny: mgr inż. Ł. Charczuk	System wiercenia: obrotowy Rzędna: 92.70 m Skala 1 : 25	Data wiercenia: 2018-01-15

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	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 (piasek gliniasty z domieszką humusu), czarna	Gb(Pg+H)					
					0.30	glina piaszczysta, brązowo-szara	Gp		IIa	pl		0.4
			1.0		0.80	glina piaszczysta, brązowo-szara		w				0.3
		Czwartorzęd Czwartorzęd	2.0		2.00	glina piaszczysta, brązowo-szara			IIb	tpl		0.2
			3.0		2.40	glina piaszczysta, szara						
			4.0		4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Wykonawca badań: GEO4Tech	**KARTA OTWORU BADAWCZEGO 5**	Zał.Nr: 4.5 Wiertnica: G4T-30M

Miejscowość: Bronisławów Gmina: Baranów Powiat: grodziski Województwo: mazowieckie	Obiekt: sieć kanalizacji sanitarnej Zleceniodawca: UPHS Hanna Szustecka Wiercenie: GEO4Tech Dozór geologiczny: mgr inż. Ł. Charczuk	System wiercenia: obrotowy Rzędna: 93.70 m Skala 1 : 25	Data wiercenia: 2018-01-15

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	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 (piasek gliniasty z domieszką humusu), czarna	Gb(Pg+H)					
					0.20	glina piaszczysta, brązowa						0.4
			1.0		0.40	glina piaszczysta, brązowa			IIa	pl		0.3
		Czwartorzęd Czwartorzęd	2.0		1.70	glina piaszczysta, brązowa	Gp	w		pl/tpl		0.25
					2.40	glina piaszczysta, brązowo-szara						
			3.0		2.70	glina piaszczysta, szara			IIb	tpl		0.2
			4.0		4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

GEO4Tech
PROJEKTY, OPINIE, EKSPERTYZY, NADZORY
BADANIA GRUNTU, SPECJALISTYCZNE ROBOTY GEOTECHNICZNE, ODWODNIENIA

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

Zał. 5.0

Objaśnienia
do karty otworu badawczego

1 — 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	zwarty	zw
		półzwarty	pzw
	plast.	twardoplastyczny	tpl
		plastyczny	pl
		miękkoplastyczny	mpl
	pł.	płynny	pł
Zagęszczenia		luźny	ln
		średnio zagęszcz.	szg
		zagęszczony	zg
		bardzo zagęszcz.	bzg

Symbole dodatkowe
- + — 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	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	Glina piaszczysta
	Gπ	Glina pylasta
	G	Glina
	Gpz	Glina piaszczysta zwięzła
	Gπz	Glina pylasta zwięzła
	Gz	Glina zwięzła
	Iπ	Il pylasty
	I	Il
		Piaskowiec
		Margiel
		Wapień