



<b>OBIEKT</b>	<b>Zbiornik – odstojnik popłuczyn</b>	
<b>ADRES INWESTYCJI</b>	ul. Lotników 2, Sanniki, dz. ew. nr 52, obr. Sanniki gm. Sanniki, pow. gostyński, woj. mazowieckie	
<b>OPRACOWANIE</b>	<b>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego, Opinia Geotechniczna oraz Projekt Geotechniczny</b>	
<b>TYTUŁ</b>	<b>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego, Opinia Geotechniczna oraz Projekt Geotechniczny dla potrzeb zbiornika - odstojnika popłuczyn na terenie SUW Sanniki, gm. Sanniki, pow. gostyński, woj. mazowieckie</b>	
<b>INWESTOR</b>	Urząd Miasta i Gminy Sanniki ul. Warszawska 169 09-540 Sanniki	
<b>PROJEKTANT</b>	ATN Doradztwo Gospodarcze Tomasz Najmrocki ul. 15 Sierpnia 12a 96-500 Sochaczew	
<b>DATA OPRACOWANIA</b>	lipiec 2020 r.	Egzemplarz
		NR
	Imię i Nazwisko	Podpis
<b>ZESPÓŁ</b>	mgr inż. Wojciech Rogowski	mgr inż. Wojciech Rogowski uprawnienia geologiczne DZ .U. Nr 30 poz. 254 § 1 ust. 1 pkt 1c MOŚZNIŁ Nr 011077
	mgr inż. Łukasz Charczuk upr. XI-054, XII-187	mgr inż. Łukasz Charczuk geolog, geotechnik upr. geologiczne XI-054, XII-187

## SPIS TREŚCI

I. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....	3
1. WSTĘP .....	3
1.1. Przedmiot opracowania .....	3
1.2. Wykorzystane materiały .....	3
1.3. Charakterystyka terenu badań oraz inwestycji .....	4
2. ZAKRES WYKONANYCH ROBÓT I BADAŃ .....	4
3. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA ORAZ HYDROGEOLOGICZNA .....	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 dokumentacyjna, skala 1 : 250
- Zał. 2.0    Kart otworów badawczych, skala 1 : 25
- Zał. 3.0    Objaśnienia do kart otworów badawczych

# I. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

## 1. WSTĘP

Dokumentacja została sporządzona na zlecenie firmy **ATN Doradztwo Gospodarcze Tomasz Najmrocki** z siedzibą w Sochaczewie przy ulicy 15 Sierpnia 12a.

Inwestorem jest **Urząd Miasta i Gminy Sanniki**.

### 1.1. Przedmiot opracowania

Dokumentacja powstała w celu oceny stanu warunków gruntowo - wodnych dla potrzeb budowy zbiornika – odstoju popłuczyn, na terenie Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Sanniki, w województwie mazowieckim.

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 roku w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430).

### 1.3. Charakterystyka terenu badań oraz inwestycji

Budowa zbiornika planowana jest na terenie Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Sanniki (dz. ew. nr 52, obręb Sanniki), gm. Sanniki, pow. gostyniński, woj. mazowieckie.

Teren inwestycji znajduje się na obszarze wiejskim słabo zurbanizowanym, z pojedynczą zabudową gospodarską, pomiędzy polami uprawnymi.

## 2. ZAKRES WYKONANYCH ROBÓT I BADAŃ

Na badanym terenie wykonano:

- 2 otwory badawcze do głębokości 5,0 m p.p.t.

Liczba otworów badawczych oraz ich lokalizacja i głębokości określone zostały przez Zamawiającego. Lokalizację punktów przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. 1.0).

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

Zakres badań polowych:

- makroskopowe badania próbek pobieranych z otworów badawczych z każdej warstwy litologicznie zmiennej i maksymalnie co 1,0 m, określające rodzaje, wilgotności gruntów wg [1], [2] i [3] (wyniki przedstawiono na Zał. 2.0),
- pomiary położenia zwierciadła wód podziemnych (wyniki przedstawiono na Zał. 2.0).

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 ORAZ HYDROGEOLOGICZNA

### 3.1. Warunki gruntowo – wodne

Na podstawie wykonanych wierceń stwierdza się, iż na badanym terenie pod warstwą nasypów zalegają głównie grunty spoiste wykształcone w postaci glin piaszczystych, piasków gliniastych i glin piaszczystych z domieszką żwiru genezy lodowcowej oraz miejscami grunty niespoiste genezy wodnolodowcowej, wykształcone w postaci przypowierzchniowej warstwy piasków średnich zaglinionych o niewielkiej miąższości. Przewidywany schemat budowy

geologicznej przedstawiony został na kartach otworów badawczych (Zał. 2.0).

Podczas wykonywania otworów zwierciadło wód podziemnych nie zostało nawiercone, jednakże zaobserwowano sączenia z przewarstwień piaszczystych gruntów niespoistych. Możliwe jest okresowe gromadzenie się wód zawieszonych na stropach utworów słaboprzepuszczalnych. Badania zostały przeprowadzone w okresie suchym. W okresie występowania intensywnych opadów deszczu lub roztopów stan wód podziemnych może ulec zmianie.

### 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 I

Wykształcona jest w postaci glin piaszczystych z domieszką humusu i żwiru oraz żużlu z domieszką piasku gliniastego; wilgotnych; ciemnobrązowych i czarnych.

Grunty te występują w stanie plastycznym.

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

Geneza antropogeniczna.

#### b) Warstwa geotechniczna II

Wykształcona jest w postaci piasków średnich zaglinionych; wilgotnych; jasnobrązowych.

Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym.

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

Geneza wodnolodowcowa.

#### c) Warstwa geotechniczna III

Wykształcona jest w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych; wilgotnych; brązowych i jasnobrązowych.

Grunty te występują w stanie twardoplastycznym.

Zakres parametrów – stopień plastyczności  $I_L= 0,20 \div 0,25$ .

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

Symbol konsolidacji C.

Geneza lodowcowa.

d) Warstwa geotechniczna IV

Wyształcona jest w glin piaszczystych z domieszką żwiru; małowilgotnych i suchych; brązowych i ciemnoszarych.

Grunty te występują w stanie twardoplastycznym i półzwartym.

Zakres parametrów – stopień plastyczności  $I_L = 0,05 \div 0,00$ .

Parametr wiodący – stopień plastyczności  $I_L = 0,00$ .

Symbol konsolidacji C.

Geneza 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 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]	-
I	nasypy	-	(0,30)	-	-	-	-	-	grunty wysadzinowe
II	piaski średnie zaglinione	-	0,50	1,85	33,0	-	94,7	105,2	grunty wątpliwe
III	gliny piaszczyste, piaski gliniaste	C	(0,20 ÷ 0,25) (0,20)	2,15	14,8	17,0	29,4	49,0	grunty wysadzinowe
IV	gliny piaszczyste z domieszką żwiru	C	(0,00 ÷ 0,05) (0,00)	2,25	18,0	30,0	48,4	80,6	grunty wysadzinowe

## II. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Projektowaną budowę zbiornika – odstojnika popłuczyn należy zaliczyć do pierwszej lub drugiej kategorii geotechnicznej decyzją projektanta konstrukcji. W podłożu występują proste warunki gruntowo-wodne.
2. Na podstawie wykonanych wierceń stwierdza się, iż na badanym terenie pod warstwą nasypów zalegają głównie grunty spoiste wykształcone w postaci glin piaszczystych, piasków gliniastych i glin piaszczystych z domieszką żwiru genezy lodowcowej; miejscami występują grunty niespoiste genezy wodnolodowcowej wykształcone w postaci przypowierzchniowej warstwy o niewielkiej miąższości piasków średnich zaglinionych. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiony został na kartach otworów badawczych (Zał. 2.0).
3. Podczas wykonywania otworów zwierciadło wód podziemnych nie zostało nawiercone, natomiast zaobserwowano sączenia z przewarstwień piaszczystych gruntów niespoistych.
4. Badania zostały przeprowadzone w okresie suchym. W okresie występowania intensywnych opadów deszczu lub roztopów stan wód podziemnych może ulec zmianie.
5. Możliwe jest okresowe gromadzenie się wód zawieszonych na stropach utworów słaboprzepuszczalnych.
6. Wyróżniono cztery warstwy geotechniczne. Szczegółowe zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w Tab. 1.
7. Grunty spoiste są gruntami bardzo wrażliwymi na zmiany stanu występowania pod wpływem zmian wilgotności, drgań i wibracji.
8. 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. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z [5] wynosi 1,0 m ppt.
10. Planowana 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 zaprojektowania oraz wykonania zbiornika – odstojnika popłuczyn na terenie Stacji Uzdatniania Wody w udokumentowanych warunkach gruntowo - wodnych.

#### Podstawa 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 Eurokod 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 oraz Projekt Geotechniczny dla potrzeb zbiornika - odstojnika popłuczyn na terenie SUW Sanniki, gm. Sanniki, pow. gostyniński, woj. mazowieckie. GEO4Tech Sp. z o.o. 07.2020 r.
- [7] Dane wstępne. Projekt budowlany dla potrzeb zbiornika - odstojnika popłuczyn na terenie SUW Sanniki, gm. Sanniki, pow. gostyniński, woj. mazowieckie. ATN Doradztwo Gospodarcze Tomasz Najmrocki. 07.2020.

#### Zakres i cel opracowania

W oparciu o kompleksową analizę udokumentowanych wyników technicznych badań podłoża gruntowego [6] oraz wstępne dane dotyczące posadowienia zbiornika [7] precyzuje się warunki geotechniczne jako proste, a kategorię geotechniczną obiektu jako pierwszą lub drugą w zależności od decyzji projektanta konstrukcji.

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 zbiornika będą małe i niezauważalne, ze względu na niewielkie obciążenia przekazywane na grunt. Ciężar objętościowy instalowanych w gruncie rur doprowadzających 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 zbiornikiem oraz przewodami sieci. Nastąpi osiadanie, konsolidacja gruntu i ustabilizowanie się równowagi między obiektem, a 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 zbiornik i 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 zbiornik oraz sieć poprzez odpór równoważący obciążenia.

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

Zaleca się przyjąć model wyjściowy w postaci zbiornika oraz 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 zbiornika, 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 zbiornika i 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 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 do głębokości 1,2 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.

### **Podsypki na gruncie rodzimym**

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

### **Obsypki przewodów**

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

### **Zasyпки przewodów**

Zagęszczenia zasypki 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 należy wykonać do poziomu terenu. Dopuszcza się i zaleca zastosowanie materiału piaszczystego z budowy do wykonania zasypki 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 (odbiorów wykopów oraz zagęszczeń) oraz zgodność wbudowywanych materiałów z wymaganiami projektu. Badania wykonywać przy użyciu standardowych metod badawczych. Wyniki odbiorów przedstawić w raportach geotechnicznych. Zalecane jest uzupełnienie i uszczegółowienie wykonanych badań podczas realizacji inwestycji.

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

Oddziaływania takie nie nastąpią podczas prawidłowego wykonawstwa zbiornika i 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.

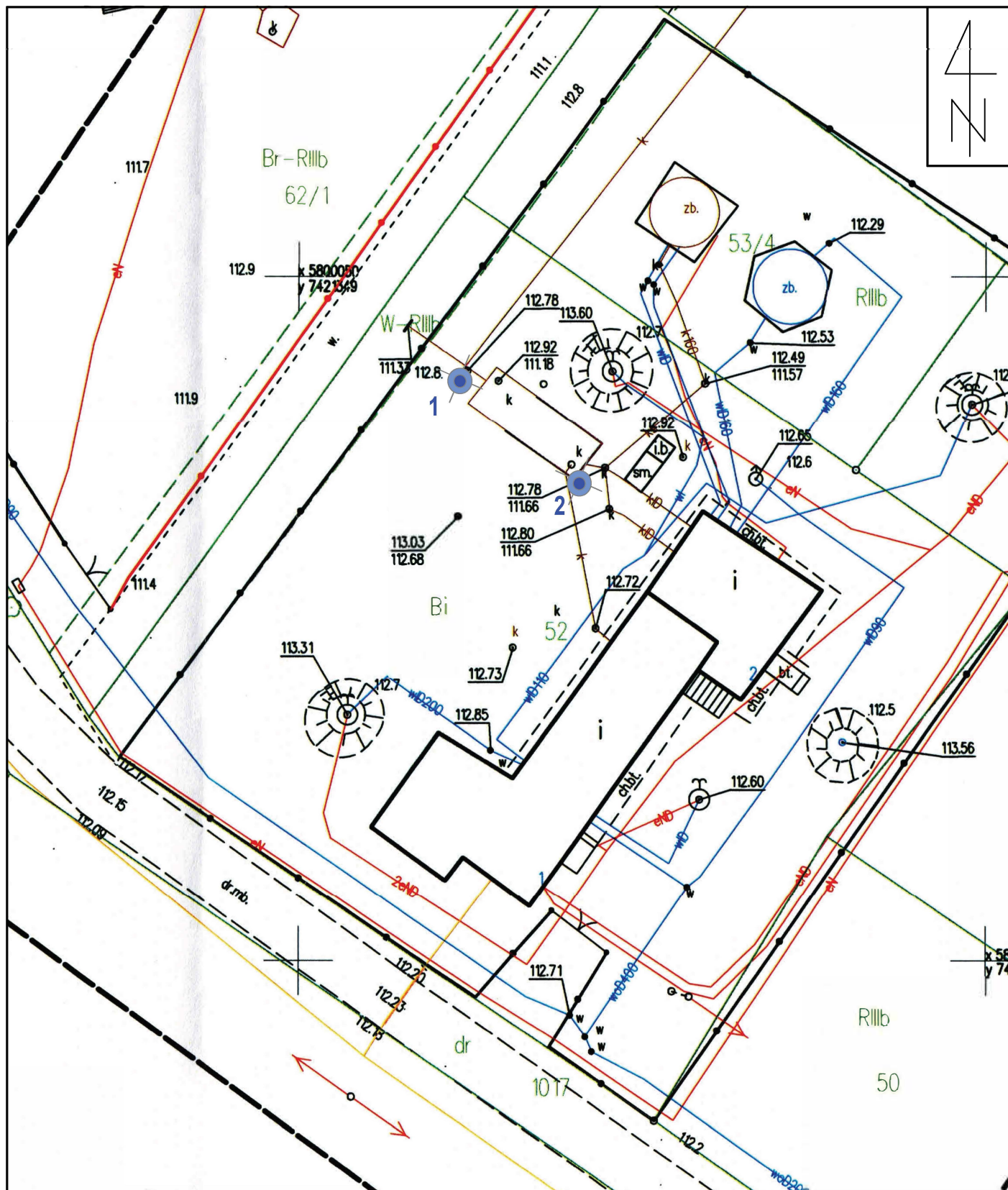
### ***Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego***

Wykonać odbiory geotechnicznych wykopów oraz podsypek i zasypek gruntowych.

Ze względu na to, że projektowanie i wybudowanie zbiornika i 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. Projektowany zbiornik oraz sieć doprowadzającą zalicza się do pierwszej lub drugiej kategorii geotechnicznej. W podłożu występują proste warunki gruntowo-wodne. Schemat budowy geologicznej przedstawiono i opisano w [6].
2. Realizację prac należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.
3. Grunty w dnie wykopów należy chronić przed wpływem długotrwałych, niekorzystnych warunków atmosferycznych (intensywne opady, roztopy) oraz przed przemarzaniem, tak 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 p.p.t. zaleca się realizować w osłonie systemowych rozpór zabezpieczających.
7. Zaleca się przyjąć stałą grubość poduszki piaskowo-żwirowej pod przewodami.
8. Ostateczną metodę posadowienia zbiornika i sieci powinien określać projekt budowlany.
9. Zalecane jest uzupełnienie i uszczegółowienie wykonanych badań podczas realizacji inwestycji.
10. Podczas projektowania i wykonawstwa zaleca się zastosować rozwiązania wzmacniające podłoże gruntowe np. za pomocą poduszek piaskowo-żwirowych, geosyntetyków, stabilizacji spoiwami hydraulicznymi lub inne.
11. Grunty rodzime spoiste nie nadają się do wbudowania w zasypki wykopów.



## Objaśnienia:



lokalizacja wykonanych badań  
oraz numer punktu dokumentacyjnego

Wykonawca badań:

**GEO4Tech**

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

GEO4Tech Sp. z o.o.  
ul. Artyleryjska 41  
03-276 Warszawa  
www.geo4tech.pl  
drill4tech@gmail.com  
geo4tech@gmail.com

Inwestor: Urząd Miasta i Gminy Sanniki

Rodzaj opracowania: Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego  
Opinia Geotechniczna, Projekt Geotechniczny

Tytuł rysunku: Mapa dokumentacyjna


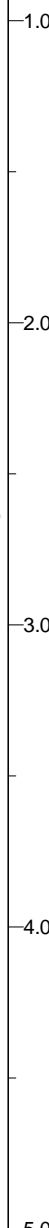
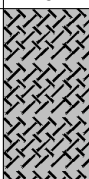

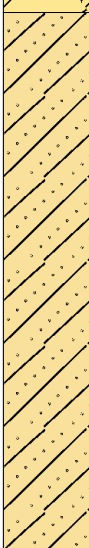


Skala: 1: 250

Data: lipiec  
2020 r.

Wykonał: O. Dziuban

Zał. 1.0



Wykonawca bada : GEO4Tech Sp. z o.o.				KARTA OTWORU BADAWCZEGO  Profil numer 1						Zał.Nr: 2.0		
Rejon: dz. ew. nr 52 obr. Sanniki Miejscowo : Sanniki Gmina: Sanniki miasto Województwo: mazowieckie				Obiekt: Zbiornik – odstojnik popłuczyn Inwestor: Urząd Miasta i Gminy Sanniki Wiercenie: GEO4Tech Sp. z o. o. Dozór geol.: mgr P. Konopka				System wiercenia: mechaniczny udarowo-obrotowy				
								Rz dna: 112.70 m n.p.m.				
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2020-06-30		
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Stopie zag szczenia	Stopie plastyczno ci	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 2.40		Czwartorz d Czwartorz d				nasyp ( u el z domieszk piasku gliniastego), czarny	nasyp( u el+Pg)					
					0.60	piasek gliniasty, jasnobr zowy	Pg	w			0.25	
					0.90	głina piaszczysta, br zowa	Gp	w	tpl		0.20	III
					2.70	głina piaszczysta z domieszk wiru, br zowa	Gp+	mw				
					3.50	głina piaszczysta z domieszk wiru, ciemnoszara	Gp+	s	pzw		0.00	IV
			5.0		5.00							

## Objaśnienia do kart otworów badawczych

$\frac{1}{105,25}$		numer otworu rzędna otworu		<div><div></div><div></div></div> <div>ustalony nawiercony</div>	
Poziom zwierciadła wód podziemnych					
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 dodatkowe		{	+	domieszka	
			/	na granicy	
			//	przewarstwienia	
			3/4	ilość wałeczków	
		N	Nasyp		
		NB	Nasyp budowlany		
			Posadzka betonowa		
		H	Grunt próchniczny		
		T	Torf		
		Nm	Namuł		
		Krj	Kreda jeziorna		
		KW	Zwierzczelina		
		KR	Rumosz		
		KO	Otoczaki i glazy		
		Ż	Żwir		
		Żg	Żwir gliniasty		
		Po	Pospółka		
		Pog	Pospółka gliniasta		
		Pr	Piasek gruboziarnisty		
		Ps	Piasek średnioziarnisty		
		Pd	Piasek drobnoziarnisty		
		Pπ	Piasek pylasty		
		Pg	Piasek gliniasty		
		Tπp	Pył piaszczysty		
		Tπ	Pył		
		Gp	Głina piaszczysta		
		Gπ	Głina pylasta		
		G	Głina		
		Gpz	Głina piaszczysta zwięzła		
		Gπz	Głina pylasta zwięzła		
		Gz	Głina zwięzła		
		Iπ	II pylasty		
		I	II		
			Piaskowiec		
			Margiel		
			Wapień		