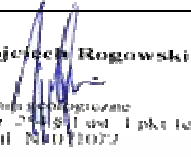
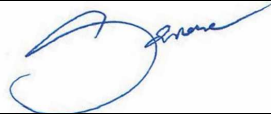
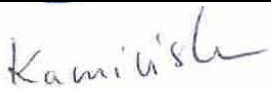




Geotechnika
Tel. 606 176 600
biuro@hydro4tech.pl

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

Hydrotechnika
tel. 666 712 606
hydro@hydro4tech.pl

OBIEKT	SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ ZBIORNIK RETENCYJNY	
ADRES INWESTYCJI	Obręb Chodaków, gm. Miasto Sochaczew, pow. sochaczewski, woj. mazowieckie	
OPRACOWANIE	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego Opinia Geotechniczna oraz Projekt Geotechniczny	
TYTUŁ	„Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego, Opinia Geotechniczna oraz Projekt Geotechniczny dla potrzeb projektu budowlanego remontu kanalizacji deszczowej położonej w ul.: Parkowa, Grunwaldzka, Ogrodowa, Chopina nr ewid. dz.: 1443/51, 1450, 1142/3, 976/11, 1935, 976/93, 1928, 1448/1, 1445, 976/21, 976/26 obręb 0001 CHODAKÓW Jednostka ewidencyjna: 142801_1 SOCHACZEW, dla Inwestycji: „Rozwój systemów gospodarowania wodami opadowymi na terenie miasta Sochaczew” Gmina Miasto Sochaczew, pow. sochaczewski”	
ZAMAWIAJĄCY	Gmina Miasto Sochaczew ul. 1 Maja 16 96-515 Sochaczew	
DATA OPRACOWANIA	sierpień 2018 r.	Egzemplarz
		NR
	Imię i Nazwisko	Podpis
ZESPÓŁ	mgr inż. Wojciech Rogowski	 mgr inż. Wojciech Rogowski uprawnienia geotechniczne DZ. U. Nr 30 poz. 2448 ul. 1 pkt 1a MOSZCISZKA 04-10072
	mgr inż. Anna Szwarc	
	inż. Agata Kamińska	

SPIS TREŚCI

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

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Zał. 1.0	Mapa lokalizacyjna
Zał. 2.0	Mapa dokumentacyjna
Zał. 3.1	Przekrój geotechniczny wzdłuż linii I-I'
Zał. 3.2	Przekrój geotechniczny wzdłuż linii II-II'
Zał. 4.0	Karty otworów geotechnicznych
Zał. 5.0	Objaśnienia do kart otworów i przekrojów geotechnicznych
Zał. 6.0	Tabela parametrów geotechnicznych

I. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. WSTĘP

Dokumentacja została sporządzona na zlecenie **Gminy Miasto Sochaczew** z siedzibą przy ul. 1 Maja 16 w Sochaczewie.

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotowa dokumentacja powstała w celu oceny stanu podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego remontu kanalizacji deszczowej położonej w ul.: Parkowa, Grunwaldzka, Ogrodowa, Chopina nr ewid. dz.: 1443/51, 1450, 1142/3, 976/11, 1935, 976/93, 1928, 1448/1, 1445, 976/21, 976/26 obręb 0001 CHODAKÓW Jednostka ewidencyjna: 142801_1 SOCHACZEW dla Inwestycji: „Rozwój systemów gospodarowania wodami opadowymi na terenie miasta Sochaczew”. 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
- [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

Analizowany obszar znajduje się w północno – wschodniej części Sochaczewa w województwie mazowieckim. Obszar położony jest nad rzeką – Utratą. Lokalizację inwestycji przedstawiono na Zał. 1.0.

2. ZAKRES WYKONANYCH ROBÓT I BADAŃ

Na badanym terenie wykonano:

- 5 otworów badawczych o głębokościach do 5 m ppt.

Liczba otworów oraz ich lokalizacja i głębokość wyznaczone zostały przez Zamawiającego. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. 2.0).

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 oraz stany gruntów spoistych wg [1], [2] i [3] (wyniki zostały przedstawione na: Zał. 3.1, Zał. 3.2 i Zał. 3.2),
- pomiary położenia zwierciadła wód podziemnych (wyniki zostały przedstawione na: Zał. 3.1, Zał. 3.2 i Zał. 3.2).

Uzyskane wartości charakterystyczne stopnia zagęszczenia I_D i wilgotności 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

Na podstawie wykonanych wierceń stwierdza się, iż na badanym terenie pod warstwą nasypów zalegających do głębokości 1,4 m ppt zbudowanych głównie z piasków średnioziarnistych i drobnoziarnistych z domieszkami, będącymi w stanie średnio-zagęszczonym znajduje się podłoże rodzime wykształcone w postaci piasków drobno- i średnioziarnistych w stanie średnio-zagęszczonym położonych na utworach spoistych w postaci piasków gliniastych i glin piaszczys-

tych w stanie twar doplastycznym. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiony został na przekrojach geotechnicznych (Zał. 3.1 i Zał. 3.2) oraz na kartach otworów geotechnicznych (Zał. 3.2).

W trakcie wykonywania badań zwierciadło wód gruntowych zostało nawiercone jedynie w otworze Chodaków 1, na głębokości 1,8 m ppt, a w otworze Chodaków 5 nawiercono sączenie wód na głębokości 2,2 m ppt. Badania zostały przeprowadzone w okresie suchym. Po intensywnych opadach atmosferycznych i roztopach poziom wód gruntowych może ulec zmianie, nawet o $+0,5 \div 1,0$ m od stanu nawierconego. 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 dziewięć warstw geotechnicznych opisanych poniżej, kierując się rodzajem, genezą oraz jednolitością parametrów geotechnicznych.

Szczegółowe zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (Zał. 6.0), a szczegółowy układ przestrzenny wydzielonych warstw geotechnicznych i zwierciadła wód gruntowych przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (Zał. 3.1 i Zał. 3.2).

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

a) Warstwa geotechniczna nnl-2

Nasypty niekontrolowane. Zbudowane z piasków średnich i drobnych, z domieszkami piasku pylastego, piasku grubego, cegieł i humusu.

Kolor - jasnobrązowy, brązowy i szary

Wilgotność – wilgotny

Stan - średnio-zagęszczony

Stopień zagęszczenia – w zakresie $I_D=(0,38 \div 0,40)$

Stopień zagęszczenia – parametr charakterystyczny: $I_D=0,40$

b) Warstwa geotechniczna lb-0

Wykształcona jest w postaci piasków pylastych.

Kolor - jasnobeżowy

Wilgotność – mało-wilgotny

Stan - średnio-zagęszczony

Stopień zagęszczenia – w zakresie $I_D=(0,40 \div 0,55)$

Stopień zagęszczenia – parametr charakterystyczny: $I_D=0,40$

c) Warstwa geotechniczna lb-1

Wykształcona jest w postaci piasków drobnych z przewarstwieniami piasku pylastego.

Kolor - beżowy

Wilgotność – mało-wilgotny
Stan - średnio-zagęszczony
Stopień zagęszczenia – parametr charakterystyczny: $I_D=0,40$

d) Warstwa geotechniczna Ib-2

Wykształcona jest w postaci piasków drobnych i średnich, z domieszkami humusu i żwiru.
Kolor - żółty, jasnobrązowy, brązowy i szary
Wilgotność – mało-wilgotny, wilgotny
Stan - średnio-zagęszczony
Stopień zagęszczenia – w zakresie $I_D=(0,40\div 0,55)$
Stopień zagęszczenia – parametr charakterystyczny: $I_D=0,50$

e) Warstwa geotechniczna Ib-4

Wykształcona jest w postaci pospółek i żwirów.
Kolor - brązowy
Stan - średnio-zagęszczony
Stopień zagęszczenia – parametr charakterystyczny: $I_D=0,50$

f) Warstwa geotechniczna Ic-0

Wykształcona jest w postaci piasków drobnych przewarstwionych piaskiem średnim.
Kolor - brązowy
Wilgotność – mało-wilgotny
Stan - zagęszczony
Stopień zagęszczenia – parametr charakterystyczny: $I_D=0,70$

g) Warstwa geotechniczna IIb-1

Wykształcona jest w postaci piasków gliniastych.
Kolor – jasnobrązowy, brązowy
Wilgotność – wilgotny
Stan - plastyczny
Stopień plastyczności – parametr charakterystyczny: $I_L=0,30$

h) Warstwa geotechniczna IIc-1

Wykształcona jest w postaci piasków gliniastych, glin i glin piaszczystych.
Kolor – brązowy, szaro-brązowy
Wilgotność – mało wilgotny, wilgotny
Stan - twaroplastyczny
Stopień plastyczności - w zakresie $I_L=(0,20-0,25)$
Stopień plastyczności – parametr charakterystyczny: $I_L=0,25$

i) Warstwa geotechniczna III

Wykształcona jest w postaci torfów.
Kolor - czarny
Wilgotność – nawodniony
Stan - plastyczny
Stopień plastyczności – parametr charakterystyczny: $I_L=0,30$

II. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Zgodnie z Rozporządzeniem [9] budowę sieci kanalizacji deszczowej zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej. W podłożu występują proste warunki gruntowe.
2. Na podstawie wykonanych stwierdza się, iż na badanym terenie pod warstwą nasypów zalegających do głębokości 1,4 m ppt zbudowanych głównie z piasków średnioziarnistych i drobnoziarnistych z domieszkami, będącymi w stanie średnio-zagęszczonym znajduje się podłoże rodzime wykształcone w postaci piasków drobno- i średnioziarnistych w stanie średnio-zagęszczonym położonych na utworach spoistych w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych w stanie twaroplastycznym. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiony został na przekrojach geotechnicznych (Zał. 3.1 i Zał. 3.2) oraz na kartach otworów geotechnicznych (Zał. 3.2).
3. W trakcie wykonywania badań zwierciadło wód gruntowych zostało nawiercone jedynie w otworze Chodaków 1, na głębokości 1,8 m ppt, a w otworze Chodaków 5 nawiercono sączenie wód na głębokości 2,2 m ppt.
4. Badania zostały przeprowadzone w okresie suchym. Po intensywnych opadach atmosferycznych i roztopach poziom wód gruntowych może ulec zmianie, nawet o $+0,5\div 1,0$ m od stanu nawierconego.
5. Po intensywnych opadach deszczów oraz w czasie wiosennych roztopów możliwe jest okresowe gromadzenie się wód zawieszonych na stropach utworów słabo przepuszczalnych.
6. Wyróżniono dziewięć warstw geotechnicznych. Szczegółowe zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (Zał. 6.0), a szczegółowy układ przestrzenny wydzielonych warstw geotechnicznych i zwierciadła wód gruntowych przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (Zał. 3.1 i Zał. 3.2).
7. Piaski gliniaste, piaski pylaste i gliny są gruntami bardzo wrażliwymi na zmiany stanu pod wpływem zmian wilgotności, drgań i wibracji. Grunt w dnie wykopów należy chronić przed wpływem długotrwałych, niekorzystnych warunków atmosferycznych (intensywne opady, roztopy) oraz przed przemarzaniem, aby nie pogorszyć parametrów wytrzymałościowych (uplastycznienie lub skurcz).
8. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z [5] wynosi 1,0 m ppt.
9. Planowana inwestycja powinna być zrealizowana i eksploatowana w sposób zapewniający ochronę środowiska gruntowo-wodnego przed zanieczyszczeniem substancjami szkodliwymi.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

WSTĘP

Projekt geotechniczny zawiera zalecenia określone w celu optymalnego pod względem technicznym i technologicznym zaprojektowania oraz wykonania sieci kanalizacji deszczowej 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 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 dla potrzeb projektu budowlanego remont kanalizacji deszczowej położonej w ul.: Parkowa, Grunwaldzka, Ogrodowa, Chopina nr ewid. dz.: 1443/51, 1450, 1142/3, 976/11, 1935, 976/93, 1928, 1448/1, 1445, 976/21, 976/26 obręb 0001 CHODAKÓW Jednostka ewidencyjna: 142801_1 SOCHACZEW dla Inwestycji: „Rozwój systemów gospodarowania wodami opadowymi na terenie miasta Sochaczew”. HYDRO4Tech. 07-2018.
- [7] Projekt budowlany Remont kanalizacji deszczowej położonej w ul.: Parkowa, Grunwaldzka, Ogrodowa, Chopina nr ewid. dz.: 1443/51, 1450, 1142/3, 976/11, 1935, 976/93, 1928, 1448/1, 1445, 976/21, 976/26 obręb 0001 CHODAKÓW Jednostka ewidencyjna: 142801_1 SOCHACZEW dla Inwestycji: „Rozwój systemów gospodarowania wodami opadowymi na terenie miasta Sochaczew”. ARTEC SIECI Sp. z o.o.

Zakres i cel opracowania

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

Niniejszy projekt zawiera:

- a) zalecenia dla zaprojektowania sposobu posadowienia sieci [7] w celu zapewnienia

ności 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 ujednoczenie 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 kanalizacji deszczowej poprzez odpór równoważący obciążenia.

Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

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

Nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólna stateczność

Nośność będzie zachowana pod warunkiem prawidłowego zaprojektowania i wykonawstwa posadowienia.

Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania posadowienia

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

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

W celu uzyskania założeń projektowych dotyczących parametrów fizyko-mechanicznych 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 poniżej głębokości 1,2m ppt. należy realizować w osłonie systemowych rozpór zabez-

pieczających.

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

Zасыпки 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.

Zасыпки z materiałów różnoziarnistych – pospółki lub innych gruntów niespoistych, 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 materiałowych i zagęszczenia.

Wymagania materiałowe

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

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

Wymagane parametry geotechniczne

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

jektanta sieci.

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 geotechniczne 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. Projektowana sieć kanalizacji deszczowej zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej. W podłożu występują proste warunki gruntowo-wodne. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiono i opisano w [6].
2. 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).
3. Konieczna jest ochrona wykopów przed zalewaniem wodami opadowymi i odwadnianie ich dna w celu zabezpieczenia gruntów niespoistych przed rozluźnieniem.
4. Wykonywanie wykopów poniżej zwierciadła wód gruntowych doprowadzić może do rozluźnienia i upłynnienia piasków (zjawisko „kurzawki”).
5. Wykopy poniżej głębokości 1,2 m ppt. należy realizować w osłonie systemowych rozpór zabezpieczających.
6. Zaleca się przyjąć stałą grubość poduszki piaskowo-żwirowej pod przewodami.
7. Ostateczną metodę posadowienia sieci powinien określać projekt budowlany.
8. Zalecane jest uzupełnienie i uszczegółowienie wykonanych badań podczas realizacji inwestycji.
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.