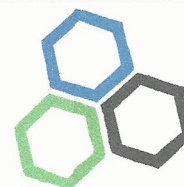


# HYDRO4Tech



PROJEKTY, OPINIE, EKSPERTYZY, DOKUMENTACJE

BADANIA GRUNTU, SPECJALISTYCZNE ROBOTY GEOTECHNICZNE, ODWODNIENIA

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

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

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

<b>OBIEKT</b>	<b>droga wraz z infrastrukturą</b>	
<b>ADRES INWESTYCJI</b>	<b>ul. Jana Pawła II, Nowy Kraszew gm. Klembów, powiat wołomiński</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 rozbudowy drogi powiatowej nr 4337W Nowy Kraszew - Dobczyn w gminie Klembów, pow. wołomiński, woj. mazowieckie</b>	
<b>ZAMAWIAJĄCY</b>	<b>TMP Projekt Biuro Projektów Drogowych ul. Dziedzickiego 32 21-500 Biała Podlaska</b>	
<b>DATA OPRACOWANIA</b>	<b>listopad 2015 r.</b>	<b>Egzemplarz</b>
		<b>NR 1</b>
	<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Podpis</b>
<b>ZESPÓŁ</b>	<b>mgr inż. Wojciech Rogowski</b>	<b>mgr inż. Wojciech Rogowski</b> uprawnienia geologiczne DZ .U. Nr 30 poz. 254 § 1 ust. 1 pkt 1c MOSZNiL Nr 071077 uprawnienia konstrukcyjno-budowlane kierownika budowy i robót UAN-33/83 projektanta L om. 40/89 PDL/BO/2113/02
	<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> geolog-geotechnik upr. geologiczne XI-054, XII-187

## SPIS TREŚCI

I. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....	3
1. WSTĘP.....	3
1.1. Przedmiot opracowania	3
1.2. Wykorzystane materiały	3
1.3. Charakterystyka terenu badań oraz inwestycji	3
2. ZAKRES WYKONANYCH ROBÓT I BADAŃ .....	4
3. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA .....	4
3.1. Warunki gruntowo – wodne	4
3.2. Charakterystyka warstw geotechnicznych	5
II. OPINIA GEOTECHNICZNA.....	7
III. PROJEKT GEOTECHNICZNY.....	8

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Zał. 1.0	Mapa lokalizacyjna, skala 1:10 000
Zał. 2.0	Mapa dokumentacyjna, skala 1: 1 000
Zał. 3.0	Przekrój geotechniczny wzdłuż linii A-A', skala 1:2 000/1:50
Zał. 4.0	Karty otworów geotechnicznych, skala 1:25
Zał. 5.0	Objaśnienia do profili i przekroju geotechnicznego

# I. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

## 1. WSTĘP

Przedmiotowa dokumentacja została sporządzona na zlecenie firmy TMP Projekt Biuro Projektów Drogowych z siedzibą w Białej Podlaskiej, ul. Dziedzickiego 32, dla firmy HYDRO4Tech z siedzibą w Warszawie, przy ul. Balkonowej 5 lok. 6.

### 1.1. Przedmiot opracowania

Dokumentacja powstała w celu oceny stanu podłoża gruntowego dla planowanej rozbudowy drogi powiatowej nr 4337W Nowy Kraszew – Dobczyn, w gminie Klembów.

Dokumentacja zawiera opis i interpretację przeprowadzonych badań podłoża gruntowego oraz określenie warunków gruntowo-wodnych na trasie projektowanej inwestycji.

### 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] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych. Warszawa. 1998.
- [8] 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).
- [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).

### 1.3. Charakterystyka terenu badań oraz inwestycji

Na dokumentowanym obszarze przewiduje się rozbudowę drogi powiatowej nr 4337W wraz

z infrastrukturą (chodnik, zjazdy, kanalizacja deszczowa) w ciągu ul. Jana Pawła II w miejscowości Nowy Kraszew. Jest to obszar o zabudowie jednorodzinnej. Lokalizację przedmiotu inwestycji przedstawiono na Zał. 1.0.

## 2. ZAKRES WYKONANYCH ROBÓT I BADAŃ

Na badanym terenie wykonano następujące prace terenowe:

- 3 otwory badawcze o głębokości 4,0 m ppt.

Liczba punktów oraz ich lokalizacja wyznaczona została w porozumieniu z Zamawiającym. Lokalizację wykonanych otworów przedstawiono na **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania..**

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

### Zakres badań polowych:

- makroskopowa analiza rodzaju i stanu gruntów z otworów geotechnicznych, wg [1], [2] i [3] (wyniki zostały przedstawione na Zał. 4.0),
- pomiar położenia zwierciadła wód podziemnych (wyniki zostały przedstawione na Zał. 4.0).

Uzyskane wartości charakterystyczne  $I_D$  oraz  $I_L$  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 Równinie Wołomińskiej. Na podstawie wykonanych wierceń (por. Zał. 4.0) stwierdza się, iż na badanym terenie od powierzchni terenu pod warstwą gleby i nasypów zalegają piaski drobne przewarstwione piaskami gliniastymi, glinami piaszczystymi i pyłami. Schemat budowy geologicznej przedstawiono na przekroju geotechnicznym (Zał. 1.0) oraz na kartach otworów geotechnicznych (Zał. 4.0).

W trakcie wykonywania badań nawiercono napięte i swobodne zwierciadło wód gruntowych na głębokości 2,2÷2,6 m ppt stabilizujące się na rzędnej około 92,9 m npm.

### 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

Nasypy. Zbudowane z piasków humusowych, wilgotnych, szarych.

Grunty te występują w stanie luźnym.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia  $I_D=0,30$

Geneza antropogeniczna.

#### b) Warstwa geotechniczna II

Wykształcona jest w postaci piasków humusowych i piasków drobnych z domieszką piasków średnich, wilgotnych i nawodnionych, żółtych, szarych, szaro-żółtych.

Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym.

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

Geneza rzeczna lub zastoiskowa.

#### c) Warstwa geotechniczna III

Wykształcona jest w postaci piasków gliniastych i pyłów, wilgotnych i mokrych, szarych.

Grunty te występują w stanie plastycznym.

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

Symbol konsolidacji C

Geneza zastoiskowa.

#### d) Warstwa geotechniczna IV

Wykształcona jest w postaci glin piaszczystych na pograniczu piasków gliniastych, wilgotnych, szarych.

Grunty te występują w stanie twardoplastycznym.

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

Symbol konsolidacji C

Geneza zastoiskowa.

Tab. 1 Parametry warstw geotechnicznych

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Parametry charakterystyczne					
		Stopień zagęszczenia (stopień plastyczności)	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzznego	Spójność	Moduł ściśliwości	Moduł ściśliwości wtórnej
		$I_D$ (IL) [-]	$\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kPa]	$M_0$ [MPa]	M [MPa]
I	nasypy (piaski humusowe)	0,30	-	-	-	-	-
II	piaski drobne piaski humusowe	0,40 ÷ 0,50	1,90	29,9	-	51,3	64,1
III	piaski gliniaste pyły	(0,25 ÷ 0,40)	2,10	11,6	10,6	19,2	32,0
IV	gliny piaszczyste	(0,20)	2,20	14,8	17,0	29,4	49,0

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

## II. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Teren badań zlokalizowany jest na obszarze Równiny Wołomińskiej. W podłożu występują proste warunki gruntowe zgodnie z [9].
2. Planowaną rozbudowę drogi wraz z infrastrukturą należy zaklasyfikować do I kategorii geotechnicznej wg [9].
3. Na podstawie wykonanych wierceń (por. Zał. 4.0) stwierdza się, iż na badanym terenie od powierzchni terenu pod warstwą gleby i nasypów zalegają piaski drobne przewarstwione piaskami gliniastymi, glinami piaszczystymi i pyłami. Schemat budowy geologicznej przedstawiono na przekroju geotechnicznym (Zał. 1.0) oraz na kartach otworów geotechnicznych (Zał. 4.0).
4. W trakcie wykonywania badań nawiercono napięte i swobodne zwierciadło wód gruntowych na głębokości 2,2÷2,6 m ppt, stabilizujące się na rzędnej około 92,9 m npm.
5. Wyznaczono cztery warstwy geotechniczne. Szczegółowe zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawia Tab. 1.0.
6. Warunki wodne wg [8] dla nasypów oraz wykopów do 1,0 m przy utwardzonym i szczelnym poboczu oraz dobrym odprowadzeniu wód deszczowych ustala się jako dobre we wszystkich otworach geotechnicznych.
7. Na podstawie Rozporządzenia [8] przy założeniu przebiegu niwelety drogi w poziomie wykonanych otworów badawczych podłoża gruntowe we wszystkich punktach dokumentacyjnych należy zakwalifikować do grupy nośności G3. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi  $H_z = 1,00$  m ppt.
8. Planowana inwestycja powinna być zrealizowana i eksploatowana w sposób zapewniający ochronę środowiska gruntowo-wodnego przed zanieczyszczeniem substancjami szkodliwymi.
9. Grunt w dnie wykopów należy chronić przed wpływem długotrwałych, niekorzystnych warunków atmosferycznych (intensywne opady, roztopy) oraz przed przemarzaniem, aby nie pogorszyć parametrów wytrzymałościowych.
10. Wszystkie roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym.

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

  
mgr inż. Wojciech Rogowski

uprawnienia geologiczne  
DZ.U. Nr 30 poz. 2548 i ust. 1 pkt 1c  
MOŚZNIŁ. Nr 011077  
uprawnienia konstrukcyjno-budowlane  
kierownika budowy i robót UAN-33/83  
projektanta Lom. 40/89  
PDL/BO/2113/02

### III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

#### WSTĘP

Projekt geotechniczny powstał w celu wstępnej oceny i zaleceń w sposobie posadowienia sieci wodociągowej oraz sieci 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 posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [6] Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego Opinia Geotechniczna dla potrzeb rozbudowy drogi powiatowej nr 4337W Nowy Kraszew - Dobczyn w gminie Klembów, pow. wołomiński, woj. mazowieckie. HYDRO4Tech. 11-2015.
- [7] Wstępne informacje dotyczące posadowienia sieci. Projekt budowlany. Rozbudowa drogi powiatowej nr 4337W Nowy Kraszew - Dobczyn w gminie Klembów TMP Projekt Biuro Projektów Drogowych 2015.

#### Zakres i cel opracowania

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

Z uwagi na rodzaj konstrukcji – sieci (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 sposobu posadowienia projektowanych sieci (na podstawie wstępnych informacji



z projektu budowlanego [7]) w celu zapewniających nośność oraz jednorodność osiadań w zaistniałych warunkach gruntowo-wodnych.

b) postępowanie w trakcie wykonywania robót geotechnicznych oraz po ich realizacji.

Projekt zawiera zalecenia 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 i odwodnienia będą bardzo małe i niezauważalne ze względu na niewielkie obciążenia przekazywane na grunt. Ciężar objętościowy instalowanych w gruncie przewodów kanalizacji deszczowej jest mniejszy niż ciężar objętościowy usuniętego urobku.

Zmiany właściwości podłoża gruntowego w czasie dotyczyć będą wyłącznie strefy bezpośredniego oddziaływania obciążeń pod sieciami. Nastąpi osiadanie, konsolidacja gruntu i ustabilizowanie się równowagi między obiektem i podłożem. Zalecane jest wykonanie podsypki piaszczystej pod przewodami 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, z możliwością zastosowania geosyntetyków.

### ***Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych***

Obliczeniowe parametry geotechniczne w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego [6] przyjęto 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) mnożąc je przez współczynniki bezpieczeństwa.

### ***Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych***

Do obliczeń statycznych zgodnie z [4] przyjmować parametr obliczeniowy mnożąc przez odpowiednie współczynniki bezpieczeństwa.

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

Grunt oddziaływać będzie na sieci poprzez odpór równoważący obciążenia.

### *Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego*

Przyjęto model wyjściowy w postaci kołowego przewodu posadowionego na podłożu o parametrach przyjętych w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego [6]. Zakłada się obciążenia gruntem zasypowym, ew. ruchem w zakresie 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 ewentualnie powstaną w trakcie instalowania sieci i ich eksploatacji zostaną zrekompensowane przez elastyczność i 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 przedstawione 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 zasyppek gruntowych poniżej przedstawiono wymagania dotyczące wykonania wykopów, używanych materiałów na podsypki, obsypki i zasypki oraz wymaganych parametrów 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.

Jeżeli 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 obsypki kontynuować do osiągnięcia wymaganego przez projekt zagęszczenia za pomocą lekkiego 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.

Zasyпки 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  $I_s \geq 1,00$

### **Odbiory geotechniczne**

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

- 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 przebiecia hydraulicznego. Roboty odwodnieniowe należy prowadzić w taki sposób, aby zdepresjonowanie poziomu wody trwało jak najkrócej.

W trakcie realizacji prac odwodnieniowych w zależności od przyjętej technologii może być wymagane prowadzenie monitoringu wód podziemnych, aby oddziaływanie odwodnienia nie spowodowało szkód w otoczeniu wykopów.

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

Wykonać odbiory geotechnicznych wykopów oraz podsypek i zasypek gruntowych.

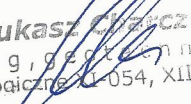
Ze względu na to, że projektowanie i wybudowanie sieci jest wynikiem współpracy wielu branżystów, wymagane będzie spełnienie warunków zawartych w poszczególnych specyfikacjach branżowych dotyczących wyrobów jak i wykonawstwa robót i eksploatacji obiektu.

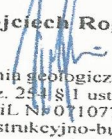
***Podsumowanie, wnioski i zalecenia.***

1. Zaprojektowana sieć zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej. W podłożu występują proste warunki 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, a spoistych przed uplastycznieniem.
5. Zaleca się przyjąć stałą grubość poduszki piaskowo-żwirowej pod przewodami.
6. Ostateczną metodę posadowienia sieci powinien określać projekt budowlany.
7. Podczas realizacji budowy i napotkania trudniejszych niż udokumentowane warunki grunto-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 Chyba  
geolog, geotechnik  
upr. geologiczne U-054, XII-18

  
mgr inż. Wojciech Rogowski  
uprawnienia geologiczne  
DZ.U. Nr 30 poz. 2548 § 1 ust. 1 pkt 1c  
MOSZNiL Nr 071077  
uprawnienia konstrukcyjno-budowlane  
kierownika budowy i robót UAN-33/83  
projektanta Lom. 40/89  
PDL/BO/2113/02