

TYTUŁ OPRACOWANIA:

**OPINIA GEOTECHNICZNA  
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM**

**Budowa sieci kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej w ulicy  
Słowackiego, Rozkosznej i Willowej w Grodzisku Mazowieckim.**

ZLECENIODAWCA:

**Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.**  
**z siedzibą w Grodzisku Mazowieckim**  
**ul. Cegielnianej 4**  
**05-825 Grodzisk Mazowiecki**

WYKONAWCA:

**ABRYŚ Technika Sp. z o.o.**  
ul. Wiślana 46  
60-401 Poznań

**mgr Alicja Bunikowska**

Prezes Zarządu

Dokumentował i opracował:

Egzemplarz: 4/4

Poznań, wrzesień 2017

## SPIS TREŚCI:

	strona
<b>I</b> Wstęp	3
<b>II</b> Środowisko geograficzne	5
<b>III</b> Budowa geologiczna	6
<b>IV</b> Warunki hydrogeologiczne	7
<b>V</b> Geotechniczna charakterystyka gruntów	8
<b>VI</b> Ocena warunków geologiczno – inżynierskich	11
<b>VII</b> Wnioski i zalecenia	11
<b>VIII</b> Projekt geotechniczny	13

## ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

	załącznik
Mapa lokalizacyjna w skali 1:10 000	1
Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000	2
Przekroje geotechniczne w skali 1:100/1000	3.1 – 3.3

## **I Wstęp**

Opinia geotechniczna określa parametry geotechniczne podłoża gruntowego oraz warunki posadowienia obiektu w poziomie i poniżej posadowienia sieci kanalizacji sanitarnej w układzie grawitacyjnym objętym projektem:

### **„Budowa sieci kanalizacji ciśnieniowej w ulicy Słowackiego, Rozkosznej i Willowej w Grodzisku Mazowieckim”**

Określone parametry geotechniczne podłoża gruntowego służą do prawidłowego zaprojektowania i głębokości posadowienia w zależności od przyjętych spadków grawitacyjnych i stwierdzonych warunków gruntowo - wodnych, jak również wykonawstwa i prawidłowej późniejszej eksploatacji.

#### ***Niniejszą opinię wykonano zgodnie z:***

- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. Poz. 463),
- Art. 3 ust. 7 ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011r. (Dz. U. z 2011r., Nr 163, Poz. 981),
- Art. 34 ust. 3, pkt. 4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. Nr 89, Poz. 41 z późniejszymi zmianami),
- Norma PN-EN 1997-2:2009 Geotechnika. Badania polowe.
- Norma PN-B - 02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- Norma PN-EN 1997-2:2009 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne - zasady ogólne,
- Norma PN - EN 1997-1:2008 Geotechnika. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

***Etap:*** faza projektowa

#### ***Inwestor:***

Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
z siedzibą w Grodzisku Mazowieckim  
ul. Cegielnianej 4  
05-825 Grodzisk Mazowiecki

### ***Prace geodezyjne***

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w oparciu o prostolinijne bazy pomiarowe istniejące w terenie (granice podziału geodezyjnego) na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 500. Rzędne wysokościowe otworów zostały odczytane z mapy na podstawie interpolacji cięcia warstwicowego i pikiet wysokościowych odczytanych z mapy. Są to wartości obarczone błędem w granicach  $\pm 0,2\text{m}$ . Lokalizację wykonanych w terenie otworów badawczych wraz z ich rzędnymi naniesiono na:

- mapę dokumentacyjną w skali 1:1000 ( załącznik nr 2) otwory zostały zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji sanitarnej.

### ***Wiercenia i sondowania***

W dniu **14 września 2017.** w ramach prac terenowych, poprzedzonych wizją terenu i uzgodnieniami ze Zleceniodawcą zgodnie z **PN-EN 1997-2:2009** wykonano przy pomocy zestawów ręcznych, metodą okrętną z zastosowaniem świrdrów okienkowych, dwunożowych:

- **5** otworów wiertniczych o średnicy  $\varnothing 64\text{mm}$  w zakresie głębokości maksymalnie do **2,0 m**

Łącznie odwiercono **10,0 m** profilu geologicznego.

### ***Badania polowe i opróbowanie wyrobisk***

W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świdra, obserwacje występowania wody gruntowej zgodnie z **PN-EN 1997-2:2009** oraz pobrano kontrolne próby o naturalnym uziarnieniu (NU) z gruntów sypkich i naturalnej wilgotności (NW) z gruntów spoistych. Po zakończeniu wierceń, stabilizacji i pomiarze zwierciadła wody gruntowej, otwory badawcze zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego.

Prace terenowe przeprowadzone zostały pod stałym nadzorem geologicznym osoby uprawnionej do nadzorowania tego rodzaju prac i badań. Lokalizację wykonanych otworów badawczych przedstawiono w formie graficznej na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000 (załącznik nr 2) otwory zlokalizowano na trasie rurociągów.

### ***Prace kameralne***

Prace kameralne związane z opracowaniem dokumentacji obejmują:

- analizę i ocenę wyników badań polowych i materiałów archiwalnych,
- rozpoznanie przestrzenne układu warstw geologicznych podłoża,
- opracowanie graficzne tych wyników w formie mapy, metryk otworów geologicznych, kart wyników sondowań dynamicznych, przekrojów geotechnicznych,
- ustalenie wartości wiodących parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw metodą A i B wg normy **PN - EN 1997-1:2008**,
- opracowanie tekstu dokumentacji z oceną warunków geotechnicznych, wnioskami i zaleceniami.

## **II Środowisko geograficzne**

### ***Topografia***

Teren badań położony jest w miejscowości Grodzisk Mazowiecki w obrębie ulicy Słowackiego, Rozkosznej i Willowej.

### ***Zagospodarowanie terenu***

Otwory badawcze zostały zlokalizowane wzdłuż tras przebiegu rurociągów kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej.

### ***Geomorfologia***

Wg podziału Kondrackiego obszar gminy położony jest na pograniczu dwóch makroregionów: niziny środkowo-mazowieckiej (318.7) i wzniesień południowo-mazowieckich (318.8) w obrębie mezoregionów: Równiny Łowicko – Błońskiej (318.72) i Wysoczyzny Rawskiej (318.83).

### ***Hipsometria***

Rzędne terenu w miejscach wykonanych otworów geotechnicznych w ulicy Słowackiego, Rozkosznej i Willowej – wahają się od 98,30 do 100,20 m n.p.m. – deniwelacja wynosi około 1,90m między najwyższym a najniższym punktem.

### ***Hydrografia***

Teren badań położony wzdłuż dróg, w których poboczach występują fragmentarycznie odcinki płytkich, nieregulowanych rowów odwadniających.

### III Budowa geologiczna

Do głębokości stwierdzonej wierceniami, maksymalnie do **2,0 m** ppt. (głębokość wiercenia – wskazana przez Projektanta) stwierdzono występowanie utworów kenozoicznych z okresu czwartorzędu, epoki holocenu oraz starszego plejstocenu.

#### Osady czwartorzędowe holoceny – grunty antropogeniczne

reprezentowane są przez:

- **nasyp niebudowlany (NN)** złożone z mieszaniny piasków, poziomu glebowego, mineralnych różnoziarnistych, otoczków oraz miejscami gruzu.

#### Osady czwartorzędowe holoceny – grunty organiczne

reprezentowane są przez:

- **poziom glebowy (Gb)** złożone z mieszaniny piasków mineralnych różnoziarnistych, barwy ciemnobrązowej (zabarwienie od substancji organicznych),

#### Osady czwartorzędowe plejstoceny – utwory niespoiste

reprezentowane są przez:

- **piaski średnioziarniste na pograniczu drobnoziarnistych (Ps/Pd)** mineralne, akumulacji wodnolodowcowej, w stanie mało wilgotnym, wilgotnym i nawodnionym, średniozagęszczone, barwy jasnobrązowej.

#### Osady czwartorzędowe plejstoceny – utwory spoiste

reprezentowane są przez:

- **głina piaszczysta (Gp)** mineralna, akumulacji wodnolodowcowej, oznaczone symbolem skonsolidowania B, w stanie wilgotnym, plastyczne, średnio spoiste, barwy brązowej,

- **piaski gliniaste (Pg)** mineralne, akumulacji wodnolodowcowej, oznaczone symbolem skonsolidowania B, w stanie wilgotnym, plastyczne, mało spoiste, barwy brązowej.

Szczegółowy obraz budowy geologicznej układu warstw dokumentowanego terenu przedstawiono na załącznikach graficznych – na przekrojach geotechnicznych zał. 3.1 – 3.2.

## IV Warunki hydrogeologiczne

W dokumentowanym podłożu w obrębie objętym badaniami podczas wierceń do głębokości 2,0m ppt. stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym oraz sączy w utworach spoistych. Poniżej w tabeli przedstawiono zestawienie wyników pomiarów:

Numer otworu	Pomierzony poziom zwierciadła wody gruntowej	
	m [ppt.]	m [n.p.m.]
1	0,90	99,60
2	0,80	99,00
3	0,80	98,00
4	1,50	98,20
5	1,00	98,30
6	1,00	98,70

Stan ten odnosi się do okresu badań. Po wiosennych roztopach pokrywy śnieżnej oraz długotrwałych i intensywnych opadach deszczu lub okresach suchych hydrologicznie poziom zalegania wody gruntowej może ulegać wahaniom o około 0,3 - 0,5m.

Ocena agresywności środowiska zewnętrznego na podziemne konstrukcje betonowe. Wg badań archiwalnych, rodzime grunty piaszczyste zalegające w podłożu w poziomie posadowienia są nieagresywne. Symbol środowiska E.T.1.w. - grunty stałe, wilgotne/nawodnione, nieagresywne. Powyższa ocena dotyczy niezabezpieczonego betonu z cementu portlandzkiego w warunkach, jakie zakłada norma PN-EN 206-1:2003.

## V Geotechniczna charakterystyka gruntów

Grunty budowlane występujące na dokumentowanym terenie, należą zgodnie z normą **PN-B-02481:1998** do mineralnych nieskalistych rodzimych niespoistych.

Grunty rodzime podzielono na warstwy geotechniczne różniące się genezą, litologią, rodzajem i stanem oraz przestrzenną zmiennością zalegania. Wartość parametru wiodącego stopień zagęszczenia  $I_D^{(n)}$  oznaczono metodą **C**)  $I_L^{(n)}$  - stopień plastyczności (oznaczono metodą makroskopową). Inne niezbędne parametry ( $W_n$ ,  $q$ ,  $\varphi$ ,  $C$ ,  $M_o$ ) ustalono metodą **B** z tabel i wykresów zależności podanych w normie PN-81/B 03020 oraz literaturze Z. Wiłun – "Zarys geotechniki".

***Na dokumentowanym obszarze wydzielono cztery warstw gruntów:***

### **WARSTWA I - grunty niebudowlane**

- **nasypy niebudowlane (NN)**  
które zakwalifikowano do nasypów budowlanych ze względu na wskaźnik zagęszczenia ( $I_s^{(n)}=93$ ), niejednorodność budowy i sposób budowy niekontrolowany, wyłączono z charakterystyki geotechnicznej gruntów. Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentów obiektów inżynierskich i wymagają bezwzględnego usunięcia z podłoża do gruntu rodzimego. Nasyp budowlany zgodnie z polską normą powinien mieć wskaźnik minimum  $I_s^{(n)} = 0,97$  wg **PN-B-06050:1999**.

### **WARSTWA II - grunty niebudowlane**

- **poziom glebowy (Gb)** jako grunty młode, nieskonsolidowane nie nadają się do bezpośredniego posadowienia obiektów inżynierskich. Należy je wybrać z poziomu posadowienia obiektu.



### **WARSTWA III - grunty nośne**

- **piaski średnioziarniste na pograniczu drobnoziarnistych (Ps/Pd)** dominującą frakcją są piaski średnioziarniste, grunty rodzime nośne średniozagęszczone o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)}=0,45$

NUMER WARSTWY	III		
LITOLOGIA	Ps		
WILGOTNOŚĆ GRUNTU	nawodnione		
PARAMETR WIODĄCY	ID <sup>(n)</sup> = 0,45 - grunty średnio zagęszczone		
	mało wilgotne	wilgotne	nawodnione
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość		
gęstość właściwa ρ <sub>s</sub> [t/m <sup>3</sup> ]	2,65	2,65	2,65
gęstość objętościowa ρ [t/m <sup>3</sup> ]	1,70	1,85	2,00
wilgotność naturalna w <sub>n</sub> [%]	5	14	22
kąt tarcia wewnętrznego φ <sub>u</sub> <sup>(n)</sup> [°]	32,7	32,7	32,7
stopień zagęszczenia gruntu ID <sup>(n)</sup>	0,45	0,45	0,45
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E <sub>0</sub> <sup>(n)</sup> [kPa]	73197	73197	73197
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M <sub>0</sub> <sup>(n)</sup> [kPa]	86725	86725	86725
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej M <sup>(n)</sup> [kPa]	96361	96361	96361
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]		qdop = 295 kPa	

### **WARSTWA IV - grunty nośne**

- **gliny piaszczyste (Gp)** wilgotne, średnio spoiste, grunty rodzime nośne oznaczone symbolem skonsolidowania B, plastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,40$

NUMER WARSTWY	IV	
LITOLOGIA	Gp	
TYP KONSOLIDACJI	B	
PARAMETR WIODĄCY	IL <sup>(n)</sup> = 0,40 - plastyczny	
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość	jednostka
gęstość właściwa ps	2,67	t/m³
gęstość objętościowa p	2,10	t/m³
wilgotność naturalna wn	17	%
kąt tarcia wewnętrznego φu <sup>(n)</sup>	14,5	st.
stopień plastyczności gruntu IL <sup>(n)</sup>	0,40	-
Spójność gruntu cu(n)	24,76	kPa
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E0 <sup>(n)</sup>	17968	kPa
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M0 <sup>(n)</sup>	23643	kPa
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej M <sup>(n)</sup>	31515	kPa
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]	qdop = 120 kPa	

## **WARSTWA V - grunty nośne**

- **piaski gliniaste (Pg)** wilgotne, mało spoiste, grunty rodzime nośne oznaczone symbolem skonsolidowania B, plastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności  $IL^{(n)} = 0,43$

NUMER WARSTWY	V	
LITOLOGIA	Pg	
TYP KONSOLIDACJI	B	
PARAMETR WIODĄCY	IL <sup>(n)</sup> = 0,41 - plastyczny	
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość	jednostka
gęstość właściwa ps	2,65	t/m³
gęstość objętościowa p	2,10	t/m³
wilgotność naturalna wn	16	%
kąt tarcia wewnętrznego φu <sup>(n)</sup>	14,0	st.
stopień plastyczności gruntu IL <sup>(n)</sup>	0,43	-
Spójność gruntu cu(n)	23,84	kPa
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E0 <sup>(n)</sup>	16905	kPa
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M0 <sup>(n)</sup>	22243	kPa
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej M <sup>(n)</sup>	29650	kPa
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstw [kPa]	qdop = 120 kPa	

Orientacyjne wartości dopuszczalnych obciążeń dotyczą sytuacji gdy:  $D=2,0m$  i  $D_f=0,8$ . W sytuacji gdy  $D_f=2,0m$  wartość obciążenia dopuszczalnego należy zwiększyć o 20kPa, zaś przy zagłębieniu  $0,8 < D_f < 2,0m$  należy je zwiększyć o 10kPa. W przypadku wyznaczania dopuszczalnych obciążeń gruntu pod fundamentem posadowionym głębiej niż 2,0m od powierzchni terenu, ich wartość można zwiększyć o dwukrotny ciężar gruntu zalegającego od poziomu 2,0m do poziomu posadowienia.

Zgodnie z normą **PN-B-02481:1998**

**I warstwa** – należą do grupy gruntów antropogenicznych, nasypowych

**II warstwa** - należą do gruntów rodzimych organicznych,

**III warstwa** - należą do gruntów rodzimych mineralnych, niespoistych,

**IV warstwa** - należą do gruntów rodzimych mineralnych, spoistych,

**V warstwa** - należą do gruntów rodzimych mineralnych, spoistych.

Szczegółowy obraz budowy geologicznej układu warstw dokumentowanego terenu przedstawiono na załącznikach graficznych – przekrojach geotechnicznych zał. 3.1 – 3.2.

## VI Ocena warunków geologiczno – inżynierskich

1. Warunki geotechniczne na dokumentowanym terenie są **złożonych** (w warunkach naturalnych) ze względu na występowanie wody gruntowej w poziomie posadowienia rurociągów. Na czas budowy zwierciadło wody gruntowej zostanie obniżone poniżej posadowienia rurociągów – tymczasowo będą to **warunki proste**. Grunty nasypowe występują powyżej posadowienia projektowanych rurociągów.
2. Podłoże nośne projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej powinna stanowić warstwa gruntów rodzimych piasków średnioziarnistych, piasków gliniastych i glin piaszczystych.
3. Występowanie wody gruntowej może stanowić utrudnienie podczas prac ziemnych jak i przy pracach montażowych rurociągów w zależności od pory roku, w której będą trwały prace budowlane, dlatego też należy uwzględnić konieczność zabezpieczenia wykopu przed napływającymi wodami gruntowymi – igłofiltry w utworach piaszczystych, a w razie występowania utworów spoistych odwodnienie wykopu można wykonać za pomocą studzienki zbiorczej i odpompowanie wody poza wykop.

## VII Wnioski i zalecenia

1. Na odcinkach projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej gdzie wykopy prowadzone będą w jezdni, należy zasypać je gruntem sypkim bez frakcji żwirowej i zagęścić do stopnia zagęszczenia o parametrach zalecanych dla dróg tego typu. Wykopy należy zasypać warstwami z zagęszczeniem (wskaźnik zagęszczenia min.  $I_s=0,97$ ). Prace prowadzić odcinkami długości maksymalnie 30m.
2. Sieć kanalizacji sanitarnej należy układać odcinkami w wykopie wąsko przestrzennym pod osłoną ścian szczelnych z rozporami, a na odcinkach płytkiego zalegania zwierciadła wody gruntowej, (jeśli wystąpi) przy obniżonym zwierciadle wody przy pomocy igłofiltrów.
3. Pompowanie wody bezpośrednio z wykopu jest niedopuszczalne, gdyż doprowadzi do rozluźnienia gruntów sypkich w wyniku zadziaływania ciśnienia sphywowego. Instalacja odwodnieniowa powinna działać w sposób ciągły. Liczne przerwy w jej działaniu podczas realizacji robót ziemnych spowodują pionowy przepływ wody i zalewanie wykopu powodujące rozluźnienie gruntów sypkich podłoża i terenów sąsiednich szczególnie w pobliżu istniejących obiektów kubaturowych – ściany szczelne (typu larsen) zabezpieczą wykop przed napływającymi

nawodnionymi piaskami (tzw. kurzawka) a tym samym nie doprowadzą do ubytków podłoża pod istniejącymi fundamentami budynków.

4. Roboty ziemne zaleca się rozpocząć od miejsc położonych najniżej umożliwiając grawitacyjny odpływ wody z wykopu.
5. Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z **PN-B-06050:1999**
6. Omawiany teren leży w granicy przemarzania:  
**strefy II Hz=1,0 m ppt.**
7. Wykopy pod sieć sanitarną zasypać gruntem pochodzącym z wykopu zgodnie z naturalnym ich zaleganiem ubijanymi warstwami do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,97$  czyli do stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,64$  zachowując zasadę, że sieć sanitarna do poziomu ca +0,2m ponad poziom jej ułożenia zasypana będzie gruntem sypkim.
8. Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi. Sieć kanalizacyjną i studzienki należy układać na nienaruszone równe piaszczyste dno wykopu a w przypadku zalegania gruntów spoistych na podsypce piaszczystej. Ostatnią fazę robót ziemnych wykonać łopatami.
9. Po ułożeniu odcinkami sieci sanitarnej wykopy należy na bieżąco zasypywać gruntem rodzimym mineralnym zagęszczonymi warstwami (grubość warstw do zagęszczenia powinna być dostosowana do metody i rodzaju sprzętu zagęszczającego), do zagęszczeniu gruntów min.  $I_s = 0,97$ .
10. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dn. 25.04.2012r. (Dz. U. poz. 463) pod względem stopnia skomplikowania warunków gruntowo-wodnych, dokumentowany teren mieści się w **kategorii złożonych warunków** gruntowo – wodnych (ze względu na występowanie wody gruntowej, na czas budowy zostanie zwierciadło wody gruntowej zostanie obniżone a tym samym warunki gruntowo wodne czasowo będą **proste**), pod względem złożoności przedsięwzięcia w **II kategorii geotechnicznej** (ze względu na głębokość wykopu powyżej 1,2m ppt.).

## VIII Projekt geotechniczny

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

Podłoże nośne w zależności od przyjętego poziomu posadowienia obiektów stanowić mogą rodzime nienaruszone grunty sypkie (warstwa III) w stanie średniozagęszczonym o korzystnych parametrach geotechnicznych lub grunty spoiste (warstwa IV i V), plastyczne, o średnio korzystnych parametrach geotechnicznych.

Na terenie inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne. Podczas realizacji inwestycji nastąpi poprawa zagęszczenia gruntów niespoistych, w wyniku ich mechanicznego zagęszczenia. W trakcie użytkowania właściwości podłoża gruntowego nie ulegną zmianie.

### **Obliczeniowe parametry geotechniczne**

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z podanymi w tabelach w rozdziale:

*V Geotechniczna charakterystyka gruntów.*

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

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa 0,9. Zostały przedstawione w rozdziale:

*V Geotechniczna charakterystyka gruntów.*

### **Określenie oddziaływań gruntu**

Na przedmiotowej inwestycji występować będzie parcie i odpór gruntu na projektowane rurociągi oraz wypór wody na studzienki. Do określenia oddziaływań należy użyć metod analitycznych, dotyczących parcia gruntu i odporu gruntu. Zostaną one przedstawione w projekcie budowlanym.

### **Model obliczeniowy**

Podłoże gruntowe w świetle normy PN-81/B-03020 na całej części terenu przeznaczonego pod zabudowę należy przyjąć za jednorodne w przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów sypkich lub uwarstwione w przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia projektowanych sieci gruntów sypkich i spoistych. Model obliczeniowy podłoża gruntowego został przedstawiony na załączonych przekrojach geotechnicznych – załączniki 3.1 – 3.2.

### **Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności**

Obliczenie nośności i osiadań zostanie wykonane w projekcie budowlanym (konstrukcja) przez konstruktora.

Wartości obciążeń powinny uwzględniać oddziaływania od:

- ciężaru własnego konstrukcji,
- obciążenia użytkowego,
- wypór hydrostatyczny.

### **Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów**

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów studni zostały przedstawione w rozdziale: *V Geotechniczna charakterystyka gruntów* oraz na załączonych przekrojach geotechnicznych – załączniki 3.1 – 3.2.

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

Prace ziemne i fundamentowe związane z wykonawstwem układania rurociągów, należy prowadzić zgodnie z PN-68/B-06050 i PN/B-03020, zwracając szczególną uwagę na staranne wykonanie ostatniej fazy robót ziemnych związanych z wykonaniem wykopów pod fundamenty studni.

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

Podczas wykonywanych badań stwierdzono obecności wody gruntowej. Wg badań archiwalnych, rodzime grunty piaszczyste i spoiste zalegające w podłożu w poziomie posadowienia są nieagresywne.

Symbol środowiska **E.T.1.w.** – grunty stałe, wilgotne, nieagresywne.

Ocena powyższa dotyczy niezabezpieczonego betonu z cementu portlandzkiego w warunkach, jakie zakłada norma PN-80/B-01800.

### **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**

Obiekt ze względu na warunki geotechniczne oraz złożoność przedsięwzięcia został zaklasyfikowany do **II kategorii geotechnicznej** (ze względu na głębokość wykopu powyżej 1,2m ppt.). Zaleca się prowadzić obserwacje wizualne zachowania się podłoża obiektów i ich otoczenia jak też samych obiektów. Obserwacje należy prowadzić w terminach, zakresie zgodnym z Prawem budowlanym.

opracował: