

TYTUŁ OPRACOWANIA:

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

**"Budowa sieci kanalizacji sanitarnej
Galewice - Niwiska ulica Nowa"**

ZLECENIODAWCA:

Gmina Galewice
ul. Wieluńska 5
98-450 Galewice

WYKONAWCA:

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

mgr Alicja Bunikowska

Prezes Zarządu

Dokumentował i opracował:

Poznań, maj 2022

SPIS TREŚCI:

	strona
I Wstęp	3
II Środowisko geograficzne	5
III Budowa geologiczna	7
IV Warunki hydrogeologiczne	9
V Geotechniczna charakterystyka gruntów	10
VI Ocena warunków geologiczno – inżynierskich	13
VII Wnioski i zalecenia	14
VIII Projekt geotechniczny	15

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

	załącznik
Mapa dokumentacyjna w skali 1:500	1
z profilami geotechnicznymi w skali 1:100	
Metryki otworów geologicznych	2 - 8

I Wstęp

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

" Budowa sieci kanalizacji sanitarnej Galewice - Niwiska ulica Nowa "

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 2012.463 z dnia 2012.04.27),
- Art. 3 ust. 7 ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011r. (Dz. U. 2021.1420 t.j. z dnia 2021.08.05),
- Art. 34 ust. 3, pkt. 3 pkt. d ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. 2021.2351 t.j. z dnia 2021.12.20),
- 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:

Gmina Galewice
ul. Wieluńska 5
98-450 Galewice

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 1:500 (załącznik nr 1) otwory zostały zlokalizowane na trasie projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej.

Wiercenia i sondowania

W dniu **9 - 10 maja 2022 r.** w ramach prac terenowych, poprzedzonych wizją terenu i uzgodnieniami ze Zleceniodawcą zgodnie z

PN-EN 1997-2:2009 wykonano :

- **7** otworów wiertniczych o średnicy $\varnothing 63$ mm w zakresie głębokości maksymalnie do **5,0 m**,
- **7** sondowań dynamicznych w zakresie występowania utworów niespoistych oraz nasypowych

Łącznie odwiercono **20,5 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 1:500 (załącznik nr 1 - 5) otwory zlokalizowano na trasie rurociągów.

Prace kameralne

Prace kameralne związane z opracowaniem dokumentacji obejmują:

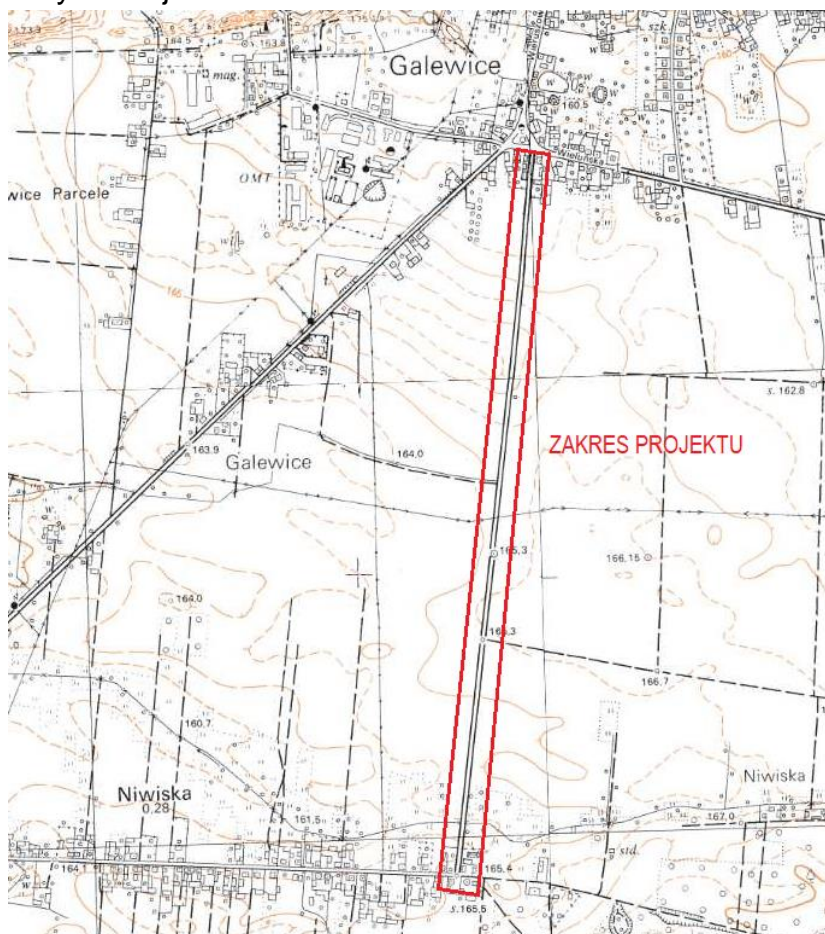
- analizę i ocenę wyników badań polowych i materiałów archiwalnych,
- rozpoznanie przestrzenne układu warstw geologicznych podłoża,
- opracowanie graficzne tych wyników w formie mapy, metryk otworów geologicznych, kart wyników sondowań dynamicznych, przekrojów geotechnicznych,
- ustalenie wartości wiodących 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

Teren badań położony jest między miejscowościami Galewice a Niwiska, wzdłuż ulicy Nowej od strony Galewice, województwo łódzkie, powiat wierszowski, gmina Galewice.

Mapa lokalizacyjna

Poniżej na mapie topograficznej przedstawiono zakres projektu, rejon ulicy Nowej.



Zagospodarowanie terenu

Otwory badawcze zostały zlokalizowane wzdłuż tras przebiegu projektowanych rurociągów sieci kanalizacji sanitarnej.

Geomorfologia

Według podziału fizyczno - geograficznego Polski Jerzego Kondrackiego gmina Galewice znajduje się w obrębie Nizin Wielkopolsko - Śląskich, w makroregionie Nizina Południowowielkopolska (318.1-2) w mezoregionie Kotlina Grabowska.

Kotlina Grabowska jest to nieckowate obniżenie pomiędzy Wzgórzami Ostrzeszowskimi (318.46) na zachodzie, Wysoczyzną Złoczewską (318.22) na wschodzie i Wysoczyzną Wieruszowską (318.24) na południu. Ośią tego obniżenia jest dolina Prośny. Dno kotliny wyścielają piaski lodowcowo – rzeczne i rzeczne, na których występują wydmy.

Hipsometria

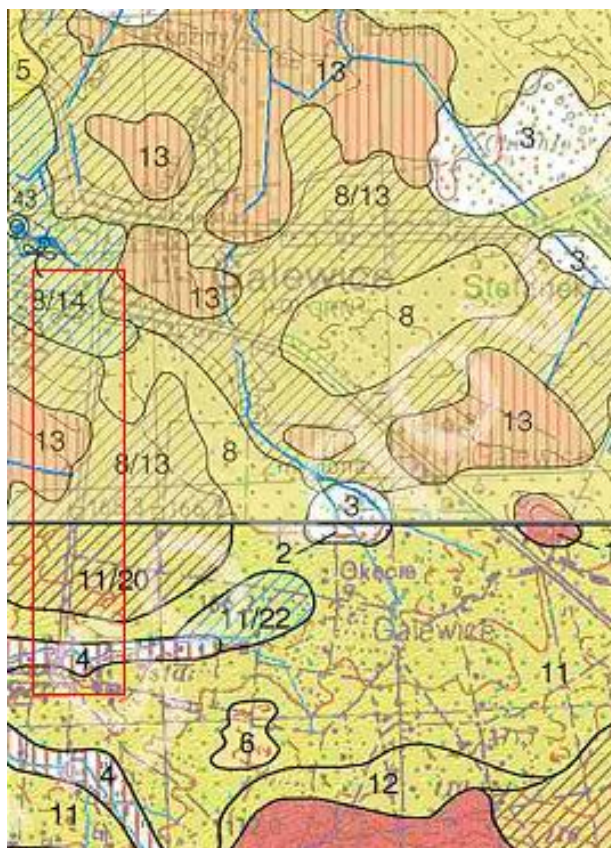
Rzędne terenu w miejscach wykonanych badań wahają się od 163,25 m do 167,50 m n.p.m., a zatem deniwelacja terenu wynosi około 4,25 m między najwyższym a najniższym punktem (rzędne odczytane z mapy).

Hydrografia

Wzdłuż projektowanej trasy sieci kanalizacji sanitarnej brak jest występowania jakichkolwiek form wód powierzchniowych. Na odcinku między studniami S23 – S24 występuje przepust betonowy pod drogą, w dniu prac terenowych był suchy i zamulony.

Geologia

Budowę geologiczną przedstawiono poniżej na fragmencie szczegółowej mapy geologicznej Polski - arkusz 696 Lututów oraz 732 Skomlin



8	fg_{p3}^W	Piaski i żwiry, miejscami piaski i mułki, wodnołódowcowe:
8/13		na glinach zwałowych
8/14		na mułkach i ilach zastoiskowych
13	g_{gzw}^W	Gliny zwałowe
11	fg_p^W	Piaski, miejscami piaski i żwiry, wodnołódowcowe:
11/14		na mułkach wytopiskowych
11/20		na glinach zwałowych
11/22		na mułkach i ilach zastoiskowych

rys. 2 Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski wraz z objaśnieniami
(czerwona prostokąt - obszar badań)

III Budowa geologiczna

Do głębokości stwierdzonej wierceniami, maksymalnie do **5,0 m** ppt. stwierdzono występowanie utworów kenozoicznych z okresu czwartorzędu, epoki holocenu oraz starszego plejstocenu.

Osady czwartorzędowe holocenijskie – grunty antropogeniczne

reprezentowane są przez:

- **nasyp niebudowlany (NN)** złożone z mieszaniny piasków średnioziarnistych, poziomu glebowego, otoczków, o uogólnionym wskaźniku zagęszczenia $I_s^{(n)} = 0,95$.
Jedynie w otworze nr 15 nasypy lokalnie w drodze spełniają warunek nasypu budowlanego.

Osady czwartorzędowe holocenijskie – grunty organiczne

reprezentowane są przez:

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

Osady czwartorzędowe plejstocenijskie – utwory niespoiste

reprezentowane są przez:

- **piaski drobnoziarniste (Pd)** mineralne, akumulacji wodnolodowcowej, w stanie mało wilgotnym, wilgotnym i nawodnionym, średnio zagęszczone, barwy jasnoszarej i jasnobrązowej,

Osady czwartorzędowe plejstocenijskie – utwory spoiste

reprezentowane są przez:

- **gliny piaszczyste (Gp)** mineralne, miejscami przewarstwione piaskami gliniastymi, akumulacji wodnolodowcowej, oznaczone symbolem skonsolidowania B, w stanie wilgotnym, plastyczne, średnio spoiste, barwy brązowej i szarej,

Szczegółowy obraz budowy geologicznej układu warstw dokumentowanego terenu przedstawiono na załączniku graficznym – mapa dokumentacyjna z profilami geotechnicznymi zał. 1 oraz na metrykach otworów geologicznych zał. 2 – 8.

IV Warunki hydrogeologiczne

W dokumentowanym podłożu w obrębie objętym badaniami podczas wierceń do głębokości 5,0 m ppt. stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci swobodnej w utworach niespoistych oraz w postaci sączyń w utworach spoistych.

Poniżej w tabeli przedstawiono zestawienie wyników pomiarów:

Numer otworu	Pomierzony poziom zwierciadła wody gruntowej	
	m [ppt.]	m [n.p.m.]
1	0,80	~162,45
2	0,80	~166,45
3	1,60	~164,10
4	1,60	~163,70
5	2,10	~162,90
6	1,10	~162,90
7	1,40	~163,80

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 i okresowo pojawiać się w rozpoznanym profilu geologicznym.

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 **B i C**) $I_L^{(n)}$ - stopień plastyczności (oznaczono metodą makroskopową). Inne niezbędne parametry (W_n , q , ϕ , 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)**

nie spełniają one warunku polskiej normy **PN-B-06050:1999**, która mówi, że nasyp powinien mieć wskaźnik minimum $I_s^{(n)} = 0,97$ (oznaczone nasypy mają wskaźnik w przedziale $I_s^{(n)}=0,95$), wyłączono je z charakterystyki geotechnicznej gruntów ze względu na niejednorodność i niekontrolowany sposób budowy. Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentów obiektów inżynierskich i wymagają bezwzględnego usunięcia z podłoża do gruntu rodzimego.

WARSTWA II - grunty niebudowlane

- **poziom glebowy (Gb)** należą do grupy gruntów młodych, nieskonsolidowanych, organicznych charakteryzujących się bardzo dużą wilgotnością (100-2200%), małą wytrzymałością na ścinanie ($\Phi=0\div10^\circ$ i $c=2\div20\text{kPa}$) oraz dużą ścisłością ($M_o=0,2\div0,5\text{MPa}$). Grunty nie nadają się do bezpośredniego fundamentowania na nich budowli inżynierskich. Należy usunąć na odkład i wykorzystać w późniejszym etapie budowy do mikroniwelacji terenu.

WARSTWA III - grunty nośne

- **piaski drobnoziarniste (Pd)** średnio zagęszczone, wilgotne i nawodnione, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,45$

➤ **warstwa II $I_D^{(n)} = 0,45$ - średnio zagęszczone**

NUMER WARSTWY	II		
LITOLOGIA	Pd		
WILGOTNOŚĆ GRUNTU	mało wilgotne / wilgotne / nawodnione		
PARAMETR WIODĄCY	$I_D^{(n)} = 0,45$ - grunty średnio zagęszczone		
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	mało wilgotne	wilgotne	nawodnione
	wartość		
gęstość właściwa ρ_s [t/m^3]	2,65	2,65	2,65
gęstość objętościowa ρ [t/m^3]	1,65	1,75	1,90
wilgotność naturalna w_n [%]	6	16	24
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$ [$^\circ$]	30,1	30,1	30,1
stopień zagęszczenia gruntu $I_D^{(n)}$	0,43	0,43	0,43
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$ [kPa]	40518	40518	40518
enometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0^{(n)}$ [kPa]	54263	54263	54263
enometryczny moduł ścisłości wtórnej $M^{(n)}$ [kPa]	67828	67828	67828
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]		$q_{dop} = 180 \text{ kPa}$	

WARSTWA IV - grunty nośne

- **gliny piaszczyste (Gp)** wilgotne, średnio spoiste, grunty rodzime nośne oznaczone symbolem skonsolidowania B, plastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $IL^{(n)} = 0,35$

NUMER WARSTWY	IV	
LITOLOGIA	Gp	
TYP KONSOLIDACJI	B	
PARAMETR WIODĄCY	IL ⁽ⁿ⁾ = 0,35 - plastyczny	
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość	jednostka
gęstość właściwa p _s	2,67	t/m ³
gęstość objętościowa p	2,10	t/m ³
wilgotność naturalna w _n	17	%
kąt tarcia wewnętrznego φ _u ⁽ⁿ⁾	15,1	st.
stopień plastyczności gruntu IL ⁽ⁿ⁾	0,37	-
Spójność gruntu c _u (n)	25,71	kPa
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E ₀ ⁽ⁿ⁾	19122	kPa
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M ₀ ⁽ⁿ⁾	25160	kPa
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej M ⁽ⁿ⁾	33538	kPa
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstw [kPa]	qdop = 125 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.

Zgodnie z normą **PN-B-02481:1998**

I warstwa – należą do grupy gruntów nasypowych, antropogenicznych,

II warstwa - należą do gruntów organicznych,

III warstwa - należą do gruntów rodzimych mineralnych, niespoistych,

IV warstwa - należą do gruntów rodzimych mineralnych, spoistych.

Szczegółowy obraz budowy geologicznej układu warstw dokumentowanego terenu przedstawiono na załączniku graficznym – mapa dokumentacyjna z profilami geotechnicznymi zał. 1 oraz na metrykach otworów geologicznych zał. 2 – 8.

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 stanowić będzie warstwa gruntów rodzimych piasków drobnoziarnistych lub gruntów spoistych przy wykonaniu na podsypce piaszczystej.
3. W zależności od przyjętej technologii budowy należy przewidzieć odwodnienie wykopu. Z uwagi na nawodnione piaski drobnoziarniste (warstwa III) wyklucza się możliwość pompowania wody wprost z wykopu. Na terenie występują tzw. kurzawki - pod wpływem ciśnienia spływowego może dojść do ubytków warstw piasków pod istniejącymi drogami asfaltowymi oraz budynkami (budynek oczyszczalni oraz budynki gospodarcze - południowa granica). Wykop należy oszalować.

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, przy obniżonym zwierciadle wody.
3. Pompowanie wody bezpośrednio z wykopu jest niedopuszczalne, gdyż doprowadzi do rozluźnienia gruntów sypkich w wyniku zadziałania ciśnienia spływowego. 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 (np. typu larsen) zabezpieczą wykop przed napływającymi nawodnionymi piaskami, a tym samym nie doprowadzą do ubytków podłoża pod istniejącymi fundamentami budynków.
4. Roboty ziemne zaleca się rozpocząć od miejsc położonych najniżej umożliwiających grawitacyjny odpływ wody z wykopu.
5. Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z **PN-B-06050:1999**

6. Omawiany teren leży w granicy przemarzania:
strefy I $H_z = 0,8$ m ppt.
7. Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi. Sieć kanalizacji sanitarnej, studzienki i przepompownie należy układać na nienaruszone równe piaszczyste dno wykopu a w przypadku zalegania gruntów spoistych na podsypce piaszczystej. Ostatnią fazę robót ziemnych wykonać łopatami.
8. Po ułożeniu odcinkami sieci kanalizacji 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. $I_s=0,97$.
9. 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 syplące (warstwa III) w stanie średnio zagęszczonym o korzystnych parametrach geotechnicznych lub grunty spoiste (warstwa IV) 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. Do określenia oddziaływań należy użyć metod analitycznych, dotyczących parcia gruntu i oporu 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 profilach geotechnicznych – załącznik nr 1 oraz metrykach otworów geologicznych załączniki nr 2 - 8.

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 profilach geotechnicznych – załącznik nr 1 oraz metrykach otworów geologicznych załączniki nr 2 - 8.

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 1,2 m 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: