

TYTUŁ OPRACOWANIA:

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

**„Projekt budowlano - wykonawczy dla budowy sieci wodociągowej
z przyłączami oraz kanalizacji sanitarnej z przykanalikami
dla działek zlokalizowanych wzdłuż
Al. Zamkowej i ul. Piłskiej w Wieleniu”**

ZLECENIODAWCA:

**Gmina Wielen
ul. Kościuszki 34
64-730 Wielen**

WYKONAWCA:

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

mgr Alicja Bunikowska

Prezes Zarządu

Dokumentował i opracował:

SPIS TREŚCI:

	strona
I Wstęp	3
II Środowisko geograficzne	5
III Budowa geologiczna	7
IV Warunki hydrogeologiczne	8
V Geotechniczna charakterystyka gruntów	9
VI Ocena warunków geologiczno – inżynierskich	11
VII Wnioski i zalecenia	12
VIII Projekt geotechniczny	13

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

	załącznik
Mapa lokalizacyjna w skali 1:10 000	1
Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000 z profilami geotechnicznymi w skali 1:100	2

I Wstęp

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

„Projekt budowlano - wykonawczy dla budowy sieci wodociągowej z przyłączami oraz kanalizacji sanitarnej z przykanalikami dla działek zlokalizowanych wzdłuż Al. Zamkowej i ul. Piłskiej w Wieleniu”

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 opnie 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 2017r., Poz. 2126),
- 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:

Gmina Wielen
ul. Kościuszki
64-730 Wielen

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 2) otwory zostały zlokalizowane na trasie projektowanej sieci wodociągowej.

Wiercenia i sondowania

W dniu **24 czerwca 2020** 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 świdrów okienkowych, dwunożowych:

- **9** otworów wiertniczych o średnicy $\varnothing 64\text{mm}$ w zakresie głębokości maksymalnie do **3,0 m**,
- **9** sondowania dynamiczne w zakresie występowania utworów niespoistych oraz nasypowych

Łącznie odwiercono **14,0 m** profilu geologicznego oraz przesondowano **19,3 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 Wieleń, województwo wielkopolskie, powiat czarnkowsko - trzcianecki, gmina Wieleń.

Zagospodarowanie terenu

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

Geomorfologia

Wg podziału fizyczno – geograficznego J. Kondrackiego obszar Gminy Wieleń leży na terenie podprovincji Pojezierza Wielkopolskie w makroregionie Pradolina Toruńsko – Eberswaldzka, mezoregionie Kotlina Gorzowska, w Dolinie Dolnej Noteci oraz w Międzyrzeczu Warty i Noteci.

Hipsometria

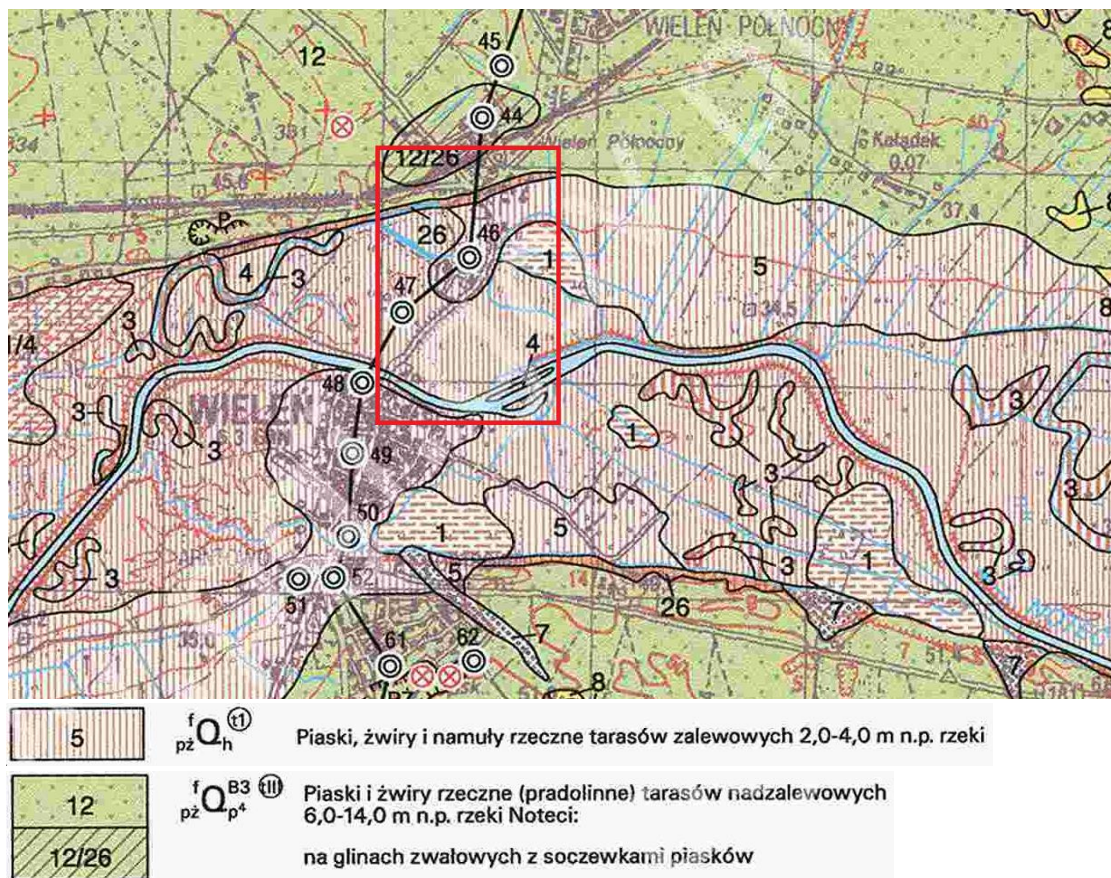
Rzędne terenu w miejscach wykonanych badań wahają się od 33,20 m do 37,90 m n.p.m., a zatem deniwelacja terenu wynosi 4,70 m między najwyższym a najniższym punktem (rzędne odczytane z mapy).

Hydrografia

Projektowane rurociągi sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w okolicy zamku przecinają rów (przejazd mostem) płynący od rzeki Noteć.

Geologia

Budowę geologiczną przedstawiono poniżej na fragmencie szczegółowej mapy geologicznej Polski - arkusz 351 Wieleń.



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

III Budowa geologiczna

Do głębokości stwierdzonej wierceniami, maksymalnie do **3,0 m** ppt. (głębokość wiercenia – wskazana przez Projektanta) stwierdzono występowanie utworów kenozoicznych z okresu czwartorzędu, epoki holocenu oraz starszego plejstocenu.

Osady czwartorzędowe holoceniowe – grunty antropogeniczne

reprezentowane są przez:

- **nasyp niebudowlany (NN)** złożone z mieszaniny piasków mineralnych różnoziarnistych, poziomu glebowego, gruzu,
- **nasyp budowlany (NB)** złożony z pospółki (nasyp drogowy) otwór nr 4.

Osady czwartorzędowe holoceniowe – grunty organiczne

reprezentowane są przez:

- **piaski humusowe (Phumus.)** złożone z mieszaniny piasków mineralnych różnoziarnistych oraz gruntów spoistych, barwy ciemnoszarej (zabarwienie od substancji organicznych),
- **torf (T)** czarny, rozłożony, miękko plastyczny

Osady czwartorzędowe plejstoceniowe – utwory niespoiste

reprezentowane są przez:

- **piaski średnioziarniste przewarstwione piaskami gruboziarnistymi (Ps//Pr)** mineralne, akumulacji rzecznej, w stanie mało wilgotnym, wilgotnym i nawodnionym, średnio zagęszczone, barwy brązowej i szarej,

Osady czwartorzędowe plejstoceniowe – utwory spoiste

reprezentowane są przez:

- **piaski gliniaste (Pg)** mineralne, akumulacji wodnolodowcowej, oznaczone symbolem skonsolidowania B, w stanie wilgotnym, plastyczne, mało spoiste, barwy brązowej i szarej,
- **gliny piaszczyste (Gp)** mineralne, 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. 2.

IV Warunki hydrogeologiczne

W dokumentowanym podłożu w obrębie objętym badaniami podczas wierceń do głębokości 4,0m ppt. stwierdzono występowania wody gruntowej w postaci swobodnej w utworach niespoistych oraz w postaci sączeń w utworach spoistych.

Poniżej w tabeli przedstawiono zestawienie wyników pomiarów:

Numer otworu	Pomierzony poziom zwierciadła wody gruntowej	
	m [ppt.]	m [n.p.m.]
1	1,80	~32,10
2	1,80	~32,00
3	1,70	~31,50
4	otwór suchy	
5	otwór suchy	
6	1,50	~33,00
7	2,30	~33,80
8	sączenia 1,60	
9	sączenia 1,50	

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 lub okresowo pojawiać się w rozpoznanym profilu geologicznym.

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 , 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 sześć warstw gruntów:

WARSTWA I - grunty niebudowlane

- **nasypy niebudowlane (NN)**
które zakwalifikowano do nasypów niebudowlanych ze względu na wskaźnik zagęszczenia ($I_S^{(n)}=95$), 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**.
- **nasypy budowlane (NB)** wskaźnik zagęszczenia $I_S^{(n)} = 0,97$

WARSTWA II - grunty niebudowlane

- **piaski humusowe (Phumus.) oraz torf (T)** należą do grupy gruntów młodych, nieskonsolidowanych, organicznych charakteryzujących się bardzo dużą wilgotnością (100-2200%), małą wytrzymałością na ścinanie ($\Phi=0\div 10^\circ$ i $c=2\div 20\text{kPa}$) oraz dużą ściśliwością ($M_o=0,2\div 0,5\text{MPa}$). Grunty nie nadają się do bezpośredniego fundamentowania na nich budowli inżynierskich i należy go usunąć a następnie wykorzystać do mikroniwelacji terenu po budowie.

WARSTWA III - grunty nośne

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

NUMER WARSTWY	III		
LITOLOGIA	Ps/Pr		
WILGOTNOŚĆ GRUNTU	mało wilgotne; wilgotne; nawodnione		
PARAMETR WIODĄCY	$I_D^{(n)} = 0,45$ - grunty średnio zagęszczone		
	mało wilgotne	wilgotne	nawodnione
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość		
gęstość właściwa ρ_s [t/m ³]	2,65	2,65	2,65
gęstość objętościowa ρ [t/m ³]	1,70	1,85	2,00
wilgotność naturalna w_n [%]	5	14	22
kąt tarcia wewnętrzznego $\phi_u^{(n)}$ [°]	32,7	32,7	32,7
stopień zagęszczenia gruntu $I_D^{(n)}$	0,45	0,45	0,45
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$ [kPa]	73197	73197	73197
enometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0^{(n)}$ [kPa]	86725	86725	86725
enometryczny moduł ścisłości wtórnej $M^{(n)}$ [kPa]	96361	96361	96361
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]	qdop = 300 kPa		

WARSTWA VI - 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	$I_L^{(n)} = 0,40$ - plastyczny	
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość	jednostka
gęstość właściwa ρ_s	2,67	t/m ³
gęstość objętościowa ρ	2,10	t/m ³
wilgotność naturalna w_n	17	%
kąt tarcia wewnętrzznego $\phi_u^{(n)}$	14,5	st.
stopień plastyczności gruntu $I_L^{(n)}$	0,40	-
Spójność gruntu $c_u(n)$	24,76	kPa
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$	17968	kPa
enometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0^{(n)}$	23643	kPa
enometryczny moduł ścisłości wtórnej $M^{(n)}$	31515	kPa
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]	qdop = 125 kPa	

Orientacyjne wartości dopuszczalnych obciążeń dotyczą sytuacji gdy: $D=2,0\text{m}$ i $D_f=0,8$. W sytuacji gdy $D_f=2,0\text{m}$ wartość obciążenia dopuszczalnego należy zwiększyć o 20kPa , zaś przy zagłębieniu $0,8 < D_f < 2,0\text{m}$ należy je zwiększyć o 10kPa .

Zgodnie z normą **PN-B-02481:1998**

I warstwa – należą do grupy gruntów nasypowych, antropogenicznych,

II warstwa – należą do grupy 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 – mapie dokumentacyjnej wraz z profilami geotechnicznymi zał. 2.

VI Ocena warunków geologiczno – inżynierskich

1. Warunki geotechniczne na dokumentowanym terenie są **złożone** – występujące w przypadku warstw gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, obejmujących mineralne grunty słabonośne, grunty organiczne i nasypy niekontrolowane, przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadawiania i powyżej tego poziomu oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych – płytkie zaleganie wody gruntowej w postaci sączy w utworach spoistych oraz w postaci swobodnej w utworach niespoistych.
2. Podłoże nośne projektowanej sieci wodociągowej powinna stanowić warstwa gruntów rodzimych piaski średnioziarniste – warstwa III oraz IV.
3. Wstępowania wody gruntowej będzie wpływał na przebieg prac ziemnych i montażowych rurociągu oraz jak i na późniejszą eksploatację. Na etapie budowy należy przewidzieć odwodnienie wykopu.

VII Wnioski i zalecenia

1. Na odcinkach projektowanej sieci wodociągowej i 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 wodociągową i 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. Roboty ziemne zaleca się rozpocząć od miejsc położonych najniżej umożliwiając grawitacyjny odpływ wody z wykopu.
4. Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z **PN-B-06050:1999**
5. Omawiany teren leży w granicy przemarzania:
strefy I $H_z=0,8$ m ppt.
6. Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi. Sieć wodociągową należy układać na nienaruszone równe piaszczyste dno wykopu a w przypadku zalegania gruntów spoistych (jeśli wystąpią) na podsypce piaszczystej. Ostatnią fazę robót ziemnych wykonać łopatami.
7. Po ułożeniu odcinkami sieci wodociągowej i 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. $I_s=0,97$.
8. 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 prostych warunków** gruntowo – wodnych, 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 średnio zagęszczonym o korzystnych parametrach geotechnicznych lub grunty spoiste (warstwa IV). 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, studzienki i przepompownie. 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 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 profilach geotechnicznych – załącznik 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

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.

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: