

OBIEKT : KANALIZACJA SANITARNA

**TEMAT : OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ
BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ
PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM
DLA POTRZEB PROJEKTU MODERNIZACJI
KANALIZACJI SANITARNEJ W UL. GOGOLIŃSKIEJ
W MIEJSCOWOŚCI STRZELCE OPOLSKIE,
WOJ. OPOLSKIE**

**ZLECENIODAWCA: P.H.U. "ORTUS" JANUSZ FENGLER
UL. LEŚNA 5A
98 – 210 SIERADZ**

**AUTORZY: mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ
upr. nr V–1186, VII–1621
mgr ZBIGNIEW BARTCZAK
upr. nr VII–1327
mgr KAROLINA PIASKOWSKA**

Nr arch. 116/9/2016

LIPIEC 2016 r.

SPIS TREŚCI :

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Wstęp.	-	str. 3
2. Zakres wykonanych badań.	-	str. 3
3. Lokalizacja i morfologia terenu badań	-	str. 4
4. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych		
4.1 Budowa geologiczna	-	str. 4
4.2 Warunki hydrogeologiczne	-	str. 5
4.3 Charakterystyka warunków geotechnicznych	-	str. 5
5. Wnioski i zalecenia.	-	str. 6
6. Projekt geotechniczny	-	str. 8
7. Tabela charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych (wg PN-81/B 03020)	-	Tabela 1

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000	-	Zał. 1
2. Przekrój geotechniczny w skali 1:2000/1:100	-	Zał. 2
3. Karty otworów geotechnicznych w skali 1:50	-	Zał. 3.1 – 3.3
4. Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów		

1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo - wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów stanowiących podłoże istniejącej, przewidzianej do modernizacji kanalizacji sanitarnej w ul. Gogolińskiego w miejscowości Strzelce Opolskie, woj. opolskie.

Dokumentację wykonano na zlecenie Firmy P.H.U. "ORTUS" Janusz Fengler z siedzibą przy ul. Leśnej 5a w Sieradzu.

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano poniższe dane i materiały:

- mapę sytuacyjno - wysokościową w skali 1:500
- wyniki prac i badań polowych,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- PN – B – 02479:1998 : Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN – 86/B – 02480 : Grunty budowlane - określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN – 81/B – 04452 : Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN – 88/B – 04481 : Grunty budowlane - badania próbek gruntu.
- PN – 81/B – 03020 : Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- literaturę geologiczną,
- wytyczne Zlecniodawcy.

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Prace terenowe wykonane w 29 czerwca 2016 r. objęły wytyczenie i wykonanie w miejscach uzgodnionych ze Zlecniodawcą 6 otworów geotechnicznych o projektowanych głębokościach 2,5-4,5 m p.p.t. Ze względu na płytkie występowanie wapiennego podłoża skalnego większość otworów została wykonana do mniejszej niż planowano głębokości. Otwory zakończono ok. 0,2-0,4 m poniżej stropu skał wapiennych.

Miejsca wykonania otworów wiertniczych wyznaczono w terenie w oparciu o wskazania urządzenia GPS. Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną przez Zlecniodawcę mapę sytuacyjno - wysokościową w skali 1:500, która posłużyła do utworzenia załącznika w skali 1:1000 do niniejszego opracowania (Zał. 1). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między warstwicami na podstawie ww. mapy.

Wiercenia wykonane zostały wiertnicą mechaniczną H25 SG świdrami spiralnymi o średnicy ϕ 110 mm. W trakcie prac wiertniczych pobierane były próby gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) i naturalnej wilgotności (NW) z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak niż co 0,5 m. Pobrane próby poddane zostały badaniom makroskopowym, zgodnie z wytycznymi normy PN-88/B-04481.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobytym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego w poszczególnych otworach.

Wyniki wierceń i badań terenowych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opracowania oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże przewidzianej do modernizacji kanalizacji sanitarnej.

3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg *Kondrackiego* obszar badań znajduje się na terenie najdalej wysuniętego na zachód mezoregionu stanowiącego część Wyżyny Śląskiej - Chełma. Od północy graniczy on z Równiną Opolską, od wschodu z Garbem Tarnogórskim, od południa z Kotliną Raciborską i od zachodu z Pradolina Wrocławską. Chełm jest garbem zbudowanym z wapieni i dolomitów środkowego triasu, miejscami przykrytych osadami czwartorzędowymi - glinami zwałowymi i piaskami.

Rzędne terenu w rejonie badań wykazują dużą zmienność i zawierają się w przedziale od 230,85 do 232,65 m n.p.m. Teren wznosi się w kierunku wschodnim.

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest w miejscowości Strzelce Opolskie, w powiecie strzeleckim, w województwie opolskim.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Objęty badaniami rejon ul. Gogolińskiej w miejscowości Strzelce Opolskie, w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. do maks. głębokości 3,6 m p.p.t., charakteryzuje się zmienną budową geologiczną. W podłożu modernizowanej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej rozpoznano utwory wieku plejstocénskiego, trzeciorzędowego oraz triasowego. Pod względem genezy zostały podzielone na:

- utwory **wodnolodowcowe** (*fluwioglacjalne* – *Qpfg*) wykształcone w postaci piasków pylastych i piasków pylastych z domieszką piasków średnich (**warstwa Ia**) oraz piasków średnioziarnistych z domieszką piasków gliniastych lub pyłów (**warstwa Ib**). Utwory wodnolodowcowe zostały nawiercone we wszystkich wykonanych otworach bezpośrednio poniżej warstwy nasypów antropogenicznych.
- utwory **lodowcowo-zastoiskowe** (*glacjilimniczne* – *Qpgl*) reprezentowane przez pyły i pyły piaszczyste (**warstwa Va**). Utwory tej genezy występują poniżej warstwy gruntów wodnolodowcowych w otworach: OW61, OW62, OW64 i OW65 w strefie głębokości 2,0-3,3 m p.p.t.
- utwory **polodowcowe** (*glacjalne* - *Qpg*) wykształcone w postaci glin piaszczystych (**warstwa IIIb2**) występujących lokalnie w badanym fragmencie ul. Gogolińskiej. Grunty tej genezy występują jedynie w otworze OW63 w postaci soczewki zalegającej na stopie skał - wapieni.
- skały wieku *triasowego* (*wapienia muszlowego dolnego*) reprezentowane przez **wapienie zlepieńcowe** warstw gogolińskich oraz **wapienie detrytyczne i krystaliczne** warstw gorazdeckich. Podłoże skalne zostało nawiercone na całym badanym odcinku ul. Gogolińskiej poniżej głębokości 2,0-4,2 m p.p.t.

Warstwę przypowierzchniową tworzą nasypy antropogeniczne, niekontrolowane (**warstwa XI**) będące mieszaniną humusu, piasku, gruzu i lokalnie żużlu.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. w czerwcu 2016 r. w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami nie nawiercono wody gruntowej, a rozpoznane grunty były mało wilgotne.

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże gruntowe występujące poniżej warstwy nasypów antropogenicznych podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratyografię utworów, wydzielając następnie w obrębie danej grupy gruntów warstwy różniące się litologią i wartościami wiodących cech geotechnicznych.

Wartości charakterystyczne wiodących parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw określono na podstawie badań polowych oraz analizy makroskopowej gruntów.

W przypadku gruntów spoistych jako cechę wiodącą przyjęto wartość charakterystyczną stopnia plastyczności $I_L^{(n)}$, a w przypadku gruntów niespoistych – wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}$.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

warstwa Ia: obejmuje wodnolodowcowe piaski pylaste, piaski pylaste z domieszką piasków średnioziarnistych oraz piaski pylaste przechodzące w pył piaszczysty. Grunty tej warstwy występują w otworach OW61 na głębokości 1,0-2,0 m p.p.t., w OW62 w strefie 2,0-2,7 m p.p.t., OW64 od 1,2 m p.p.t. do 2,5 m p.p.t. oraz w OW65 w strefie 1,4-2,0 m p.p.t. Są one mało wilgotne, średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Jest to warstwa nośna. Grunty tej warstwy nadają się jako zasypka wykonanych wykopów.

warstwa Ib: należą do niej wodnolodowcowe piaski średnioziarniste i piaski średnioziarniste z domieszką piasków gliniastych lub pyłów. Grunty tej warstwy zalegają poniżej warstwy nasypów antropogenicznych w otworach OW60, OW62 i OW63 od głębokości 1,0-1,6 m p.p.t. do 2,0-2,7 m p.p.t. Są one mało wilgotne i średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Jest to warstwa nośna. Grunty tej warstwy nadają się jako zasypka wykonanych wykopów.

warstwa IIIb2: zaliczono do niej polodowcowe gliny piaszczyste występujące lokalnie w rejonie ul. Gogolińskiej. Nawiercone na głębokości 2,7-4,2 m p.p.t. w postaci soczewki zalegającej poniżej osadów piaszczystych. Grunty te są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Grunty te są nośne w stanie nienaruszonym i pod warunkiem uwzględnienia parametrów geotechnicznych zawartych w Tabeli 1.

warstwa XI: obejmuje warstwę nasypów niebudowlanych uformowanych z piasku, humusu i gruzu, lokalnie żużlu. Nawiercone w strefie przypowierzchniowej wszystkich wykonanych otworów. Zalegają maksymalnie do głębokości 1,6 m p.p.t. w OW60. Z uwagi na różnorodność składu, a tym samym zmienność parametrów

wytrzymałościowych oraz występowanie w nasypach gruntów organicznych, grunty tej warstwy klasyfikować należy jako nienośne.

warstwa XIV: należy do niej rumosz wapienia, występujący lokalnie w otworach wykonanych w ul. Gogolińskiej: OW61 poniżej 2,5 m p.p.t. oraz OW64 poniżej 3,3m p.p.t. Jest to warstwa nośna.

warstwa XV: tworzą ją skały - wapienie wieku triasowego. Skały zostały nawiercone we wszystkich otworach zlokalizowanych na badanym odcinku ul. Gogolińskiej, poniżej głębokości 2,0-4,2 m p.p.t. Wytrzymałość na ściskanie dla wapieni wynosi $R_c = 2 - 5$ MPa.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych podano w Tabeli nr 1.

Orientacyjny układ wydzielonych warstw przedstawiony został na przekroju geotechnicznym- Zał. Nr 2.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

1. W strefie posadowienia modernizowanej kanalizacji sanitarnej w ul. Gogolińskiego w Strzelcach Opolskich pod przypowierzchniową nasypów antropogenicznych: niebudowlanych (**warstwa XI**) występują grunty rodzime, mineralne pochodzenia wodnolodowcowego, lodowcowo-zastoiskowego i lokalnie polodowcowego, Pod osadami plejstocеныskimi nawiercono strop wapieni triasowych (**warstwa XIV**).
2. Rozpoznane w podłożu projektowanej kanalizacji grunty rodzime są nośne, o dobrych parametrach geotechnicznych. Za grunty nienośne uznano jedynie antropogeniczne nasypy niebudowlane (**warstwa XI**). W przypadku modernizacji sieci kanalizacyjnej metodami wykopowymi grunty nienośne należy wymienić w jej podłożu na zagęszczony grunt sypki.
3. W przypadku posadowienia rurociągu na warstwie rumoszu lub na skale wapiennej należy wykonać podsypkę z zagęszczonego piasku.
4. Do zasypania wykopów należy użyć gruntów sypkich (piasku lub drobnej pospółki) zagęszczanych warstwowo. Nie dopuszcza się użycia materiału z przypowierzchniowej warstwy nasypów niekontrolowanych, gruntów organicznych lub gruntów spoistych.
5. W okresie prowadzonych badań, tj. w czerwcu 2016 roku do głębokości wykonywanych wierceń nie nawiercono wody gruntowej.
6. Wykopy pod modernizowaną sieć kanalizacji sanitarnej należy prowadzić w szalunkach. Pod względem kategorii odspajalności podłoża, wg tabeli KNR nr 2-01 rozpoznane grunty rodzime i nasypowe wydzielone w **warstwy od I do XII** zakwalifikować można do kategorii **II i III**.
Podłoże skalne, wapienne - **warstwa XV** - pod względem odspajalności kwalifikuje się do **kategorii XI**, która wymaga zastosowania materiałów bardzo ciężkiego sprzętu udarowego i materiałów wybuchowych.

7. Wg wymienionego na wstępie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” modernizowaną kanalizację sanitarną proponuje się zakwalifikować jako obiekt II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Ostateczną decyzję odnośnie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego powinien podjąć Projektant.
8. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN - 81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia.

Łódź, lipiec 2016 r.

Projekt Geotechniczny

1.	WSTĘP.....	10
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY	10
3.	ZAKRES PROJEKTU	10
4.	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	11
5.	PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE.....	11
6.	PRZEWIDYWANE PRACE BUDOWLANE.....	12
7.	WARUNKI GEOTECHNICZNE	12

1. WSTĘP

Projekt geotechniczny dla projektu modernizacji sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Gogolińskiej w Strzelcach Opolskich, woj. opolskie, wykonano dla firmy P.H.U. "ORTUS" Janusz Fengler z siedzibą: Chojne, ul. Leśna 5a, 98-210 Sieradz.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

Przy opracowaniu projektu wykorzystano następujące materiały:

- [1] " OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO DLA POTRZEB PROJEKTU MODERNIZACJI KANALIZACJI SANITARNEJ W UL. GOGOLIŃSKIEJ W MIEJSCOWOŚCI STRZELCE OPOLSKIE, WOJ. OPOLSKIE- ZADANIE 9"- opracowanie: GEO-SONDA Pracowania Geologiczna s.c., lipiec 2016 r.
- [2] PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady Ogólne.
- [3] PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [4] PN-81/B-03020. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, poz. 463.

3. ZAKRES PROJEKTU

W zakres niniejszego Projektu Geotechnicznego wchodzi:

- a) prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie;
- b) ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania posadowienia sieci kanalizacji sanitarnej:
 - przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego;
 - określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych;
 - określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych;
 - określenie oddziaływań;
- c) nośność i osiadanie podłoża gruntowego oraz ogólna stateczność;
- d) specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych;
- e) określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom;
- f) określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu liniowego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu liniowego.

4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Przyjęto następujące założenia projektowe:

- sieć kanalizacji sanitarnej będzie budowana metodą wykopu otwartego o maksymalnej głębokości 4,5 m p.p.t. Projektuje się wykonywanie wykopu w szalunkach.

5. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Na podstawie „Opinii geotechnicznej ...” [1.] stwierdzono, że warunki geotechniczne w podłożu projektowanej inwestycji są proste.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

warstwa Ia: obejmuje wodnolodowcowe piaski pylaste, piaski pylaste z domieszką piasków średnioziarnistych oraz piaski pylaste przechodzące w pył piaszczysty. Grunty tej warstwy występują w otworach OW61 na głębokości 1,0-2,0 m p.p.t., w OW62 w strefie 2,0-2,7 m p.p.t., OW64 od 1,2 m p.p.t. do 2,5 m p.p.t. oraz w OW65 w strefie 1,4-2,0 m p.p.t. Są one mało wilgotne, średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Jest to warstwa nośna. Grunty tej warstwy nadają się jako zasypka wykonanych wykopów.

warstwa Ib: należą do niej wodnolodowcowe piaski średnioziarniste i piaski średnioziarniste z domieszką piasków gliniastych lub pyłów. Grunty tej warstwy zalegają poniżej warstwy nasypów antropogenicznych w otworach OW60, OW62 i OW63 od głębokości 1,0-1,6 m p.p.t. do 2,0-2,7 m p.p.t. Są one mało wilgotne i średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Jest to warstwa nośna. Grunty tej warstwy nadają się jako zasypka wykonanych wykopów.

warstwa IIIb2: zaliczono do niej polodowcowe gliny piaszczyste występujące lokalnie w rejonie ul. Gogolińskiej. Nawiercone na głębokości 2,7-4,2 m p.p.t. w postaci soczewki zalegającej poniżej osadów piaszczystych. Grunty te są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Grunty te są nośne w stanie nienaruszonym i pod warunkiem uwzględnienia parametrów geotechnicznych zawartych w Tabeli 1.

warstwa XI: obejmuje warstwę nasypów niebudowlanych uformowanych z piasku, humusu i gruzu, lokalnie żużlu. Nawiercone w strefie przypowierzchniowej wszystkich wykonanych otworów. Zalegają maksymalnie do głębokości 1,6 m p.p.t. w OW60. Z uwagi na różnorodność składu, a tym samym zmienność parametrów wytrzymałościowych oraz występowanie w nasypach gruntów organicznych, grunty tej warstwy klasyfikować należy jako nienośne.

warstwa XIV: należy do niej rumosz wapienia, występujący lokalnie w otworach wykonanych w ul. Gogolińskiej: OW61 poniżej 2,5 m p.p.t. oraz OW64 poniżej 3,3m p.p.t. Jest to warstwa nośna.

warstwa XV: tworzą ją skały - wapienie wieku triasowego. Skały zostały nawiercone we wszystkich otworach zlokalizowanych na badanym odcinku ul. Gogolińskiej,

poniżej głębokości 2,0-4,2 m p.p.t. Wytrzymałość na ściskanie dla wapieni wynosi $R_c = 2 - 5$ MPa.

W okresie prowadzonych badań, tj. w czerwcu 2016 r. w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami nie nawiercono wody gruntowej, a rozpoznane grunty były mało wilgotne.

Projektowana inwestycja nie wpłynie ujemnie na stan wód podziemnych ani nie zmieni stosunków gruntowo-wodnych. Wody gruntowe występują poniżej projektowanego poziomu posadowienia sieci kanalizacji sanitarnej.

6. PRZEWIDYWANE PRACE BUDOWLANE

Wykopy pod sieć kanalizacyjną będą wykonane jako wykopy otwarte. Projektuje się wykopy o szerokości 1,0-1,3 m o ścianach pionowych, wykonywane na odkład koparkami podsiębiernymi o poj. łyżki 0,25-0,60 m³.

Umocnienia ścian wykopów do głębokości 4,5 m p.p.t. należy wykonać za pomocą systemowych szalunków stalowych.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

Wszystkie odsłonięte podczas wykonywania wykopów i prac budowlano-montażowych urządzenia podziemne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem zgodnie z powszechnie obowiązującymi przepisami. Prace zabezpieczające wykonać pod nadzorem użytkowników uzbrojenia. Roboty ziemne przy skrzyżowaniach z kablami energetycznymi telefonicznymi, wodociągiem wykonać ręcznie ze szczególną ostrożnością.

Sieć kanalizacyjną należy układać na podbudowie mieszanki żwirowo-piaskowej w obsypce z piasku gruboziarnistego zapewniając minimalną warstwę 20 cm od spodu rury, 15 cm od wierzchu rury. Zasypkę wykonywać warstwami 20-30 cm dobrze zagęszczając mechanicznie od warstwy 30 cm nad wierzchem rury.

7. WARUNKI GEOTECHNICZNE

7.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Projektowana technologia robót, przy prawidłowym wykonaniu wykopów i zagęszczeniu gruntów użytych do zasypek wykopów nie wywoła zmian właściwości podłoża gruntowego.

Na czas budowy nie przewiduje się prowadzenia odwodnienia wykopów, tak więc nie wystąpi możliwość przekroczenia wartości krytycznej spadku hydraulicznego i wywołania zjawiska sufozji. W przypadku występowania w podłożu inwestycji gruntów spoistych należy w czasie wykonywania prac ziemnych przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN - 81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia.

7.2 Obliczeniowe parametry geotechniczne wydzielonych warstw geotechnicznych

Przeprowadzone rozpoznanie i badania pozwalają na ocenę właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów tworzących wydzielone warstwy geotechniczne.

Wydzielonym warstwom geotechnicznym, w oparciu o wyniki z wierceń i badań makroskopowych przypisano obliczeniowe parametry geotechniczne zawarte w Tabeli 1 stanowiącej Załącznik do "Opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża..." [1].

7.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Współczynniki częściowe do oddziaływań (γ_F) lub efektów oddziaływań (γ_E)

Oddziaływanie		Symbol	Zestaw	
			A1 ¹⁾	A2
Stałe	Niekorzystne	γ_G	1,35	1,0
	Korzystne		1,0	1,0
Zmienne	Niekorzystne	γ_Q	1,5	1,3
	Korzystne		0	0

¹⁾ – zestaw miarodajny przy liczeniu wg podejścia 2*

7.4 Określenie oddziaływań od gruntu

Dla projektowanej inwestycji przewiduje się następujące oddziaływania na podziemną sieć kanalizacyjną:

- ciężar gruntu,
- obciążenie pojazdami.

7.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Układ i schemat warstw geotechnicznych ukazuje przekrój geotechniczny stanowiący załącznik nr 2.

7.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności, dane potrzebne do zaprojektowania fundamentów

Nie projektuje się posadowienia bezpośredniego za pomocą fundamentów.

7.7 Badania niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Pod względem kategorii odpajalności podłoża, wg tabeli KNR nr 2-01 rozpoznane grunty rodzime i nasypowe wydzielone **warstwy od I do XII** zakwalifikować można do kategorii **II i**

III. Podłoże skalne, wapienne - **warstwa XV** - pod względem odpajalności kwalifikuje się do **kategorii XI**, która wymaga zastosowania materiałów bardzo ciężkiego sprzętu udarowego i materiałów wybuchowych.

Sieć kanalizacyjną należy układać na podbudowie z mieszanki żwirowo-piaskowej zapewniając minimalną warstwę 20 cm od spodu rury. Obsypka do poziomu min. 15 cm ponad wierzch rury z piasku gruboziarnistego. Zasypkę powyżej warstwy piasku gruboziarnistego wykonywać z piasku średnioziarnistego warstwami 20-30 cm dobrze zagęszczając mechanicznie od warstwy 30 cm nad wierzchem rury. Wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,98$ wg Proctora normalnego.

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

Wody gruntowe nie będą oddziaływać negatywnie na projektowaną inwestycję.

7.9 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

Nie przewiduje się potrzeby prowadzenia monitoringu wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu po zakończeniu inwestycji.

Łódź, lipiec 2016 r.

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

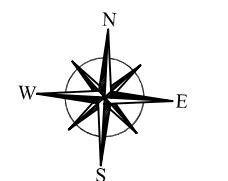
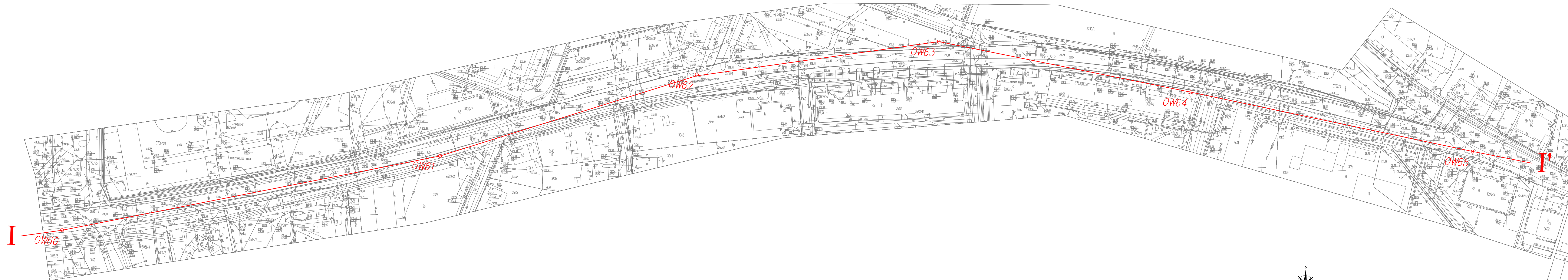
Temat: OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMNETACJĄ BADAŃ PODŁOŻA DLA POTRZEB PROJEKTU MODERNIZACJI KANALIZACJI SANITARNEJ W UL. GOGOLIŃSKIEJ W MIEJSCOWOŚCI STRZELCE OPOLSKIE, WOJ. OPOLSKIE

Lp.	Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Symbol wg. Pkt 1.4.6. (PN-81/B 03020)	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ (t * m ⁻³)	Kąt tarcia wewnętrzzn. $\phi^{(n)}$ (deg)	Spójność. $C_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ (kPa)	Moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)}$ (kPa)	Wskaźnik skonsolidowania β
					stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
1.	<i>Qpfg</i>	Ia	Pπ+Ps, Pπ, Pπ→Πp	-	0,50	-	mw 6	1,65	30,4	-	45 400	61 100	0,80
2.	<i>Qpfg</i>	Ib	Ps+Pg, Ps+Π, Ps,	-	0,50	-	mw 5	1,70	32,9	-	79 100	94 600	0,90
3.	<i>Qpg</i>	IIIb2	Gp	B	-	0,20	12	2,20	18,2	31,6	28 000	36 800	0,75
4.	<i>Qpgl</i>	Va	Πp, Π	C	-	0,00	18	2,10	17,8	30,0	33 600	47 800	0,60
5.	<i>Qh</i>	XI	nN	Nasyp niekontrolowany - nie badano - grunt antropogeniczny, nienośny									
6.	<i>Trias</i>	XV	w	Wapień, skała miękka, Rc = 2 - 5 MPa									

Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ przyjąć: $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot (1 \pm 0,10)$

opracował: mgr Krzysztof Nazdrowicz - upr. geol. nr VII-1621

06.07.2016



OW61 ○	otwory badawcze wykonane w 2016 r.
I - I' —	linia przekroju geotechnicznego
skala 1:1000	zał. 1




Rejon: ul. Gogolińska
Miejscowość: Strzelce Opolskie
Województwo: opolskie

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Zlecniodawca: P.H.U. ORTUS Janusz Fengler
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr Z.Bartczak





System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 230.85 m p.p.t. Głębokość: 2.40 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 29-06-2016

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy				nasyp niekontrolowany (piasek+humus+żużel) szary	nN	XI	-			
			1.0									
					1.60	piasek średni brązowy z domieszką piasku gliniastego	Ps+Pg	Ib	mw	szg	0.50	
		Trias	2.0		2.00	wapień	w	XV				
					2.40							

Profil numer OW61 Rzędna: 232.05 m p.p.t. Data: 29-06-2016

		Nasypy				nasyp niekontrolowany (piasek+humus) szary	nN	XI	-			
			1.0									
		Czwartorzęd			1.00	piasek pylasty jasnobrązowy z domieszką piasku średniego	P _π +Ps	Ia	mw	szg	0.50	
		Pleistocen	2.0		2.00	pył piaszczysty jasnobrązowy	πp	Va	mw	zw		0.00
		Trias			2.50	wapień	w	XV				
					2.80							






Rejon: ul. Gogolińska
Miejscowość: Strzelce Opolskie
Województwo: opolskie

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Zlecniodawca: P.H.U. ORTUS Janusz Fengler
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr Z.Bartczak

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 232.65 m p.p.t. Głębokość: 3.20 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 29-06-2016

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
	[m.p.p.t]		[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyty	1.0			nasyp niekontrolowany (piasek+humus+gruz) szary	nN	XI	-			
				Nasyt								
		Czwartorzęd Pleistocen			1.00	piasek średni jasnobrązowy z domieszką pyłu	Ps+II	Ib	mw	szg	0.50	
					2.00	piasek pylasty jasnobrązowy	P π	Ia	mw	szg	0.50	
					2.70	pył jasnoszary	II	Va	mw	zw		0.00
					3.00	wapień	w	XV				
			3.20									

Profil numer OW63 Rzędna: 232.15 m p.p.t. Data: 29-06-2016

		Nasyty Nasyt				nasyp niekontrolowany (piasek+humus+gruz) szary	nN	XI	-			
			1.0		1.20	piasek średni jasnobrązowy	Ps	Ib	mw	szg	0.50	
		Czwartorzęd Pleistocen	2.0		2.70	głina piaszczysta brązowa	Gp	IIIb2	mw	tpl		0.20
			3.0		4.20	wapień	w	XV				
		Trias Trias	4.0		4.50							





Rejon: ul. Opolska
Miejscowość: Strzelce Opolskie
Województwo: opolskie

Obiekt: kanalizacja sanitarna
Zlecniodawca: P.H.U. ORTUS Janusz Fengler
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr Z.Bartczak





System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 231.60 m p.p.t. Głębokość: 3.60 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 29-06-2016

Wiercenie	Głębokość zwiadczenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany (piasek+humus) szary	nN	XI	-			
		Czwartorzęd Pleistocen	1.0		1.20	piasek pylasty jasnoszary z domieszką piasku średniego	P _π +Ps	Ia	mw	szg	0.50	
		Trzecie Trzecie	2.0		2.50	pył jasnoszary	Π	Va	mw	zw		0.00
		Trias Trias	3.0		3.30	wapień	w	XV				
					3.60							

Profil numer OW65 Rzędna: 231.10 m p.p.t. Data: 29-06-2016

		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany (piasek+humus+gruz) szary	nN	XI	-			
		Czwartorzęd Pleistocen	1.0		1.40	piasek pylasty jasnobrązowy przechodzący w pył piaszczysty	P _π ->Πp	Ia	mw	szg	0.50	
			2.0		2.00	pył piaszczysty jasnobrązowy	Πp	Va	mw	zw		0.00
					2.50	wapień	w	XV				
					2.70							

Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

Grunty nasypowe :

- NN - nasyp niebudowlany
- NB - nasyp budowlany

Grunty organiczne rodzime :

- H - gleba
- Nm - namuł

Grunty mineralne, rodzime nieskaliste :

- KO - otoczaki
- Ż - żwir
- Po (g) - pospółka (gliniasta)
- Pr - piasek gruby
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- P - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- - - - - pył
- p - pył piaszczysty
- G - glina
- Gp (z) - glina piaszczysta (zwięzła)

- G - glina pylasta

Znaki dodatkowe :

- + - domieszki
- // - przewarstwienia
- / - na pograniczu
- () - określenia uzupełniające

Geneza i stratygrafia :

- Qh - czwartorzęd , holocen
- Qp - czwartorzęd , plejstocen
- fg - utwory fluwioglacjalne (wodnolodowcowe)
- g - utwory glacialne (polodowcowe)
- d - osady deluwialne (stokowe)
- gl - utwory glaciallimniczne (lodowcowo-zastoiskowe)

Oznaczenia stanu gruntu :

Grunty niespoiste (sympkie) :

$I_D = 0,50$ - wartość stopnia zagęszczenia

ln - luźny

szg - średnio zagęszczony

zg - zagęszczony

Grunty spoiste :

$I_L = 0,15$ - wartość stopnia plastyczności

pł - płynny

mpl - miękkoplastyczny

pl - plastyczny

tpl - twardoplastyczny

pzw - półzwarty

zw - zwarty

Oznaczenia wilgotności gruntu :




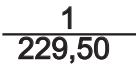

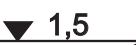



mw. - mało wilgotny

w. - wilgotny

m. - mokry

nw. - nawodniony

Inne oznaczenia :

-  - granice litologiczne
-  - granice warstw geotechnicznych
- Ila** - numer warstwy geotechnicznej
-  - próba gruntu o natur. Uziarnieniu
-  - numer otworu
- rzędna otworu w m n.p.m.
-  - swobodne zwierciadło wody gruntowej w m p.p.t.
-  - zwierciadło wody ustalone
-  - zwierciadło wody nawiercone
-  - poziom sączenia
-  - poziom zwierciadła wód gruntowych