

**Przedsiębiorstwo Usług Geologiczno – Budowlanych
„GEO - EKO”**

mgr Zdzisław Grygiel

45 – 285 OPOLE

ul. Szarych Szeregów 16/505

tel. (0 77) 455 - 47 - 89 i 454 – 21 - 18 w. 34

tel. kom. 0 - 505 - 061 - 438

Zleceniodawca:

URZĄD GMINY

47-344 W A L C E ul. Mickiewicza 18

**O P I N I A
G E O T E C H N I C Z N A**

podłoża gruntowego terenu lokalizacji kanalizacji
sanitarnej w miejscowości **W A L C E**

Miejscowość : Walce

Gmina : Walce

Starostwo : Krapkowice

Województwo : opolskie

Inwestor:

URZĄD GMINY

47-344 W A L C E ul. Mickiewicza 18

Dokumentator:

Opole – marzec – 2006r.

SPIS TREŚCI

1.0	WSTĘP	4
2.0	CEL OPRACOWANIA	4
3.0	INFORMACJE OGÓLNE O TERENIE OBJĘTYM ROZPOZNANIEM	4
3.1	Położenie administracyjne i geograficzne badanego terenu	5
3.2	Warunki hydrograficzne	5
3.3	Warunki hydrogeologiczne	5
3.4	Zagospodarowanie terenu	7
4.0	OCENA ZAKRESU BADAŃ TERENOWYCH I LABORATORYJNYCH DLA USTALENIA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIECH ...	7
4.1	Prace geodezyjne	7
4.2	Prace wiertnicze i nadzór geologiczny.....	7
4.3	Badania laboratoryjne gruntu	8
4.4	Prace kameralne	9
5.0	BUDOWA GEOLOGICZNA REJONU OBJĘTEGO BADANIAMI GEO- TECHNICZNYMI	9
6.0	OPIS WŁASNOŚCI FIZYKO-MECHANICZNYCH GRUNTÓW	10
7.0	OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH WRAZ Z PROGNOZĄ WPŁYWU REALIZACJI INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO	11
8.0	CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA WYDZIELONYCH WARSTW	12
9.0	CHARAKTERYSTYKA AGRESYWNOŚCI WÓD PODZIEMNYCH	16
10.0	OPIS ZJAWISK I PROCESÓW GEODYNAMICZNYCH I ANTROPOGE- NICZNYCH WYSTĘPUJĄCYCH NA TERENIE BADAŃ I W JEGO SĄSIĘDZTWIE Z OCENĄ ICH ZNACZENIA DLA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI	16
11.0	PROGNOZA ZMIAN WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ PODCZAS WYKONYWANIA PRAC	17
12.0	WSKAZANIA UMOŻLIWIAJĄCE RACJONALNE POSADOWIENIE PROJEKTOWANEJ BUDOWLI	17

13.0	WNIOSKI KOŃCOWE	18
14.0	WYKORZYSTANE MATERIAŁY	18

Tab. nr

ZAŁĄCZNIKI TABELARYCZNE

-	Zestawienie wyników badań makroskopowych gruntu	1
-	Zestawienie wyników badań gruntów spoistych	2

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

Rys. nr

-	mapa topograficzna w skali 1:50.000 z terenem objętym rozpoznaniem	1
-	mapa geologiczna w skali 1: 50.000	2
-	mapa geologiczno-inżynierska w skali 1: 2000	3
-	profile analityczne otworów w skali 1: 25 i 1:50	4 –30
-	krzywe uziarnienia	31-36
-	zestawienie parametrów geotechnicznych	37
-	objaśnienia do przekrojów geologiczno-inżynierskich i profili analitycznych	38

1.0 WSTĘP

Opinię geotechniczną podłoża gruntowego terenu lokalizacji projektowanej kanalizacji sanitarnej w miejscowości Walce opracowano na zlecenie Urzędu Gminy w Walcach z siedzibą przy ul. Mickiewicza 18. Wykonanie tego opracowania jest niezbędne dla prawidłowego zaprojektowania sieci kanalizacji sanitarnej oraz dla właściwego określenia zakresu prac i kosztów związanych z jej realizacją. Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano:

- materiały zebrane w trakcie wizji lokalnej
- wyniki prac wiertniczych wykonanych zestawem ręcznym
- wyniki badań polowych gruntu
- wyniki badań laboratoryjnych gruntów pobranych z otworów wiertniczych
- geologiczne materiały archiwalne - archiwum geologiczne Przedsiębiorstwa Usług Geologiczno-Budowlanych „GEO-EKO” w Opolu

Zakres wykonanych na omawianym terenie prac jest zgodny z ustaleniami dokonanymi z projektującym inwestycję.

Opracowanie to wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r. w sprawie ustalania warunków geotechnicznych posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126/98 poz. 839), starano się również by spełniało ono ogólne wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska z 19.12.2001r. (Dz. U. 153/01 poz. 1779) w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinna odpowiadać dokumentacja geologiczno-inżynierska.

2.0 CEL OPRACOWANIA

Opinia geotechniczna podłoża projektowanej kanalizacji sanitarnej w miejscowości Walce ma na celu ustalenie warunków naturalnych środowiska gruntowo-wodnego projektowanej budowli. Określenie w/w warunków pozwoli również na wyznaczenie odcinków kanalizacji sanitarnej, których realizacja będzie wymagała prowadzenia prac odwodnieniowych oraz umożliwi opracowanie projektu odwodnienia. Istotnym również zadaniem niniejszej opinii geotechnicznej jest określenie kategorii występujących w podłożu gruntów. Wyznaczenie w/w parametrów pozwoli w sposób właściwy określić warunki wykonania budowli oraz zakres i wartość robót ziemnych związanych z jej realizacją.

3.0 INFORMACJE OGÓLNE O TERENIE OBJĘTYM ROZPOZNANIEM

3.1 Położenie administracyjne i geograficzne badanego terenu

Teren objęty badaniami geotechnicznymi położony jest na obszarze wsi Walce w gminie Walce, w starostwie Krapkowice, w województwie opolskim. Geograficznie obszar ten położony jest w północno-zachodniej części Kotliny Raciborskiej wchodzącej w obręb jednostki geomorfologicznej wyższego rzędu jaką jest Nizina Śląska. Obszar ten stanowi wysoczyzna morenowa płaska, porozcinana dolinami rzecznyymi. Badany teren charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem morfologicznym. Rzędne wysokościowe wahają się od 177,6m npm do 189,9m npm. Deniwelacje terenu objętego rozpoznaniem wynoszą 12,3m.

3.2 Warunki hydrograficzne

Omawiany teren należy do zlewni rzeki Odry. Bezpośrednią funkcję drenującą dla badanego terenu spełnia rzeka Stradunia przepływająca wzdłuż wschodniej i południowo-wschodniej części wsi Walce, która odprowadza swoje wody do Odry. Stradunia jest lewobrzeżnym dopływem tej rzeki.

3.3 Warunki hydrogeologiczne

Obszar będący przedmiotem rozpoznania geotechnicznego położony jest w obrębie kędzierzyńskiego podregionu hydrogeologicznego. W jego obrębie występują dwa poziomy wodonośne ery kenozoicznej.

Starszy poziom związany jest z trzeciorzędem, natomiast młodszy z czwartorzędem. Należy podkreślić, że główny eksploatacyjny poziom wodonośny związany jest z trzeciorzędem. Mniejsze znaczenie ma czwartorzędowy poziom wodonośny, głównie ze względu na złą jakość wód. Trzeciorzędowy poziom wodonośny występuje na głębokości od kilkunastu do 130m, przeważnie na głębokości od 30m do 60m. **Poziom ten jest chroniony przed wpływami zewnętrznymi grubym kompleksem skał ilastych.** Zwierciadło wody ma charakter napięty.

Czwartorzędowe poziomy wodonośne występują na głębokości od kilku do 30m. W dolinach kopalnych głębokość czwartorzędowego poziomu wodonośnego sięga nawet do 90m.

Spośród 26 sond wykonanych na badanym terenie tylko w czterech został nawiercony I poziom wodonośny.

W tabeli poniżej zestawiono głębokości i rzędne zwierciadła wody:

Lp	Nr otworu lub studni	Rzędna wysokościowa otworu w m npm	Głębokość zwierciadła wody w m		Rzędna wysokościowa zwierciadła wody w m npm	
			nawiercone	ustabilizowane	nawierconego	ustabilizowanego
1	2	3	4	5	6	7
1	1/06	177,6	1,9	1,9	175,7	175,7
2	2/06	177,6	2,3	2,3	175,3	175,3
3	3/06	182,6	-	-	-	-
4	4/06	178,0	-	-	-	-
5	5/06	181,8	-	-	-	-
6	6/06	178,6	2,3	2,3	176,3	176,3
7	7/06	179,3	-	-	-	-
8	8/06	182,0	-	-	-	-
9	9/06	185,8	-	-	-	-
10	10/06	179,3	sączenie	sączenie		
11	11/06	181,3	-	-	-	-
12	12/06	180,6	sączenie	sączenie		
13	13/06	185,0	-	-	-	-
14	14/06	184,9	-	-	-	-
15	15/06	187,4	-	-	-	-
16	16/06	183,1	-	-	-	-
17	17/06	178,5	-	-	-	-
18	18/06	186,5	-	-	-	-
19	19/06	186,5	sączenie	sączenie	-	-
20	20/06	189,9	-	-	-	-
21	21/06	188,8	-	-	-	-
22	22/06	185,8	1,2	1,2	184,6	184,6
23	23/06	186,9	-	-	-	-
24	24/06	185,9	-	-	-	-
25	25/06	187,2	-	-	-	-
26	26/06	183,2	-	-	-	-

Czwartorzędowy poziom wodonośny na obszarze objętym badaniami hydrogeologicznymi na znacznej części nie jest chroniony przed wpływami zewnętrznymi, gdyż w podłożu tego terenu dominują grunty przepuszczalne. Zwierciadło wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego w wykonanych sondach ma charakter swobodny.

Pomiar zwierciadła wody dokonany w trakcie prowadzenia prac terenowych dowodzi, że poziom wodonośny na badanym terenie występuje na znacznej głębokości. Warunki hydrogeologiczne omawianego terenu są korzystne dla realizacji projektowanego obiektu, gdyż nawet przy znacznych wahanach zwierciadła realizacja kanalizacji będzie mogła być prowadzona bez konieczności prowadzenia odwodnienia. Utrudnienia wystąpią jednak przy realizacji przepompowni w rejonie otworu 1/06. W tej części wsi wody gruntowe występują na głębokości niespełna 2m. Wykonanie przepompowni będzie wymagało wcześniejszego odwodnienia terenu.

Generalny kierunek spływu wód podziemnych jest wschodni i południowo-wschodni tj. w kierunku rzeki Stradunii spełniającej funkcję drenującą dla tego terenu (rys. nr 1 i 4).

3.4 Zagospodarowanie terenu

Tereny objęte projektowanym rozpoznaniem geologicznym to zabudowane działki należące do prywatnych właścicieli, obszary stanowiące własność komunalną, pobocza dróg gminnych i wojewódzkich oraz grunty orne należące do prywatnych właścicieli.

4.0 OCENA ZAKRESU BADAŃ TERENOWYCH I LABORATORYJNYCH DLA USTALENIA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

4.1 Prace geodezyjne

Dla terenu objętego niniejszym opracowaniem została wykonana aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:1000. Mapa sytuacyjno-wysokościowa wykonana została w Układzie Państwowym (układ odniesienia Kronsztadt). Na potrzeby niniejszej dokumentacji skalę mapy zmniejszono do skali 1:2000 (rys. nr 4). Zakres prac geodezyjnych wykonanych na potrzeby niniejszej opinii obejmował wyznaczenie lokalizacji sond wiertniczych oraz ich pomiar po odwierceniu. Pomiar ten polegał na domierzeniu lokalizacji tych otworów w stosunku do istniejących stałych punktów.

4.2 Prace wiertnicze i nadzór geologiczny

W celu właściwej realizacji postawionego w projekcie zadania geologicznego, na terenie objętym badaniami geotechnicznymi w miejscowości Walce wykonano łącznie 26 otworów, zgodnie z poczynionymi z projektantem uzgodnieniami. Łączny metraż wykonanych wierceń wykonanych na potrzeby niniejszej dokumentacji wyniósł 85,6m. Głębokość otworów badawczych wahała się od 2,5m do 5,0m. Otwory wykonano w miesiącu marcu 2006r.

W trakcie wierceń opracowano profile litologiczne przewiercanych warstw i pobrano próby gruntów do badań laboratoryjnych. Ponadto wykonano badania polowe gruntów (tab. nr 1).

Wiercenia wykonano pod nadzorem Zdzisława Grygiela – upr. nr VII-1117.

W tabeli poniżej zestawiono dane dotyczące otworów wykonanych na omawianym terenie:

Tab. B

Lp.	Nr otworu	Rzędna wysokościowa otworu w m npm	Głębokość otworu w m
1	2	3	4
1	1/06	177,6	5,0
2	2/06	177,6	2,5
3	3/06	182,6	4,0
4	4/06	178,0	3,0
5	5/06	181,8	3,0
6	6/06	178,6	3,5
7	7/06	179,3	3,5
8	8/06	182,0	2,5
9	9/06	185,8	2,5
10	10/06	179,3	3,0
11	11/06	181,3	3,5
12	12/06	180,6	2,5
13	13/06	185,0	3,5
14	14/06	184,9	3,5
15	15/06	187,4	3,0
16	16/06	183,1	3,5
17	17/06	178,5	2,6
18	18/06	186,5	2,5
19	19/06	186,5	3,0
20	20/06	189,9	3,0
21	21/06	188,8	3,5
22	22/06	185,8	5,0
23	23/06	186,9	3,0
24	24/06	185,9	4,0
25	25/06	187,2	3,5
26	26/06	183,2	3,5
		Razem	85,6

Otwory po odwierceniu, pobraniu prób gruntu, stabilizacji i pomiarze zwierciadła wód gruntowych zlikwidowano, zasypując je urobkiem z otworu w taki sposób, by zachować pierwotny układ warstw geotechnicznych. Otwory wykonano zestawem ręcznym, stosując świdry o średnicy 90mm. Warstwy niezawodnione wiercono świdrem rurowym, jednożelowym (szapą) bez orurowania, natomiast warstwy zawodnione wiercone były łyżką wiertniczą (szlamówką) z zastosowaniem rur osłonowych.

4.3 Badania laboratoryjne gruntu

W trakcie prac polowych pobrano próby stwierdzanych w otworach gruntów. Z prób tych wytypowano próby do badań i poddano je pełnej anali-

zie sitowej dla ustalenia ich składu ziarnowego - procentowego udziału poszczególnych frakcji – dla gruntów sypkich. Dla gruntów spoiстых ustalono granicę płynności i plastyczności oraz wilgotność naturalną.

Wyniki wykonanych badań przedstawiono w tab. nr 2 oraz na krzywych uziarnienia (rys. nr 31-36).

4.4 Prace kameralne

Zakres prac kameralnych obejmował:

- ocenę i analizę materiałów archiwalnych oraz literatury dotyczącej rejonu objętego rozpoznaniem,
- określenie przydatności gruntów do celów budowlanych,
- określenie warunków hydrogeologicznych terenu,
- analizę materiałów zebranych w trakcie wykonywania prac polowych,
- opracowanie profili geologiczno-inżynierskich,
- opracowanie mapy geologiczno-inżynierskiej,
- ustalenie cech wiodących (charakterystycznych) gruntów w oparciu o badania bezpośrednie (polowe) i laboratoryjne.

Uogólnione wartości cech charakterystycznych przyjęto z tabel korelacyjnych PN-81/B03020 i w oparciu o wyniki badań laboratoryjnych.

5.0 BUDOWA GEOLOGICZNA REJONU OBJĘTEGO BADANAMI GEOTECHNICZNYMI

Teren objęty rozpoznaniem geologicznym położony jest w południowo-wschodniej części Depresji Opolskiej. Wypełniają ją morskie osady górnej kredy zalegające dyskordantnie. W tym rejonie wydzielono trzy piętra stratygraficzne górnej kredy: cenoman, turon i koniak, grupujące się w trzy zespoły warstw.

Najstarszymi są **warstwy z Gosławic** związane z cenomanem i reprezentowane przez piaski i piaskowce, zazwyczaj z glaukonitem. **Warstwy z Prószkowa** (turon) budują margle, margle ilaste i wapienie margliste. Najmłodsze osady kredowe to związane z sedymentacją koniak **warstwy Niemodlińskie** zbudowane z iłowców i wapieni marglisto-piaszczystych barwy ciemnoszarej. Bezpośrednio na osadach górnej kredy zalegają utwory trzeciorzędowe. Ich sedymentacja związana jest z powstałym w trzeciorzędzie rowem tektonicznym Paczków - Kędzierzyn. Najniżej zalegają ropy oraz ropy wapieniste z wkładkami lignitu wydzielone jako **warstwy Kłodnickie**. Wyżej zalegają piaski kwarcowe i ropy wapieniste z gniazdami gipsu wydzielone jako **warstwy Skawińskie**. Kolejny kompleks osadów to piaski i ropy z gipsem (**poziom gipsowy**), na którym zalegają ropy i piaski określone jako **warstwy grabowieckie**. Sedymentację trzeciorzędową kończą ropy i mułki z wkładkami

piasków i żwirów **serii poznańskiej**, na których zalegają osady czwartorzędowe. Kompleks tych osadów jest ściśle związany z transgresjami lądolodu na teren Polski.

Najstarsze osady glacialne związane są ze zlodowaceniem południowopolskim. Są to gliny piaszczyste z gładami. Grunty te w znacznej części zostały zerodowane i na omawianym terenie występują w formie szczątkowej. Interglacja wielki – reprezentowany jest głównie przez rzeczne i fluwioglacialne osady piaszczysto-żwirowe. Kolejne zlodowacenie – środkowopolskie swoją bezpośrednią obecność na omawianym terenie zaznaczyło jedynie w stadiale maksymalnym. Ze stadią tym związane są gliny zwałowe, które znacznie lepiej zachowały się w podłożu niż gliny wcześniejszego zlodowacenia. Z interstadią związane są fluwioglacialne osady piaszczysto-żwirowe. W stadiale Warty omawiany teren znajdował się na przedpolu lodowca.

Z tym stadią, podobnie jak i interstadią eemskim, związane są piaski i żwiry rzeczne i wodnolodowcowe. Zlodowacenie północnopolskie na omawianym terenie zaznaczyło się osadami rzeczno-piaszczysto-żwirowymi (teras zalewowych) oraz utworami zastoiskowymi. Najbardziej charakterystycznymi osadami związanymi z ostatnim zlodowaceniem są jednak pokrywy lessowe, które największą miąższość osiągają na terenach położonych na południe od obszaru objętego rozpoznaniem. Tutaj stanowią niewielkie izolowane płyty o cienkiej miąższości. Sedymentację czwartorzędową kończą natomiast holocenyjskie osady piaszczysto-żwirowe teras zalewowych oraz gliny aluwialne, namuły den dolnych i torfy niskie.

W strefie objętej rozpoznaniem dominują osady czwartorzędowe, jedynie w 4 otworach nawiercono prawdopodobnie trzeciorzędowe ility. W kolejnym rozdziale zostaną scharakteryzowane wyodrębnione w podłożu warstwy.

6.0 OPIS WŁASNOŚCI FIZYKO-MECHANICZNYCH GRUNTÓW

W podłożu projektowanej kanalizacji sanitarnej dla miejscowości Walce pod warstwą gleby lub nasypu występują zarówno grunty spoiste jak i niespoiste. Grunty spoiste reprezentowane są przez gliny pylaste, gliny piaszczyste, często z dużym udziałem otoczków, gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasku zaglinionego oraz ility. Do gruntów spoistych występujących na badanym terenie należą również pyły piaszczyste. Grunty niespoiste w tym rejonie to piaski zaglinione, piaski z przewarstwieniami piasku zaglinionego, piaski pylaste, piaski drobno- i średnio-ziarniste i piaski ze żwirem.

Grunty spoiste – dominują wśród nich utwory twardeplastyczne i półzwarte, rzadziej plastyczne, miękkoplastyczne. Wilgotność naturalna gruntów gliniastych waha się od 13,4% do 16,4% natomiast dla ility 18,4%. Ustalone granice plastyczności dla gruntów gliniastych wahają się od 11,8% do 13,9% a dla ility wynosi

14,2. Granice płynności glin waha się od 23,6% do 25,9% a dla ilów 28,6% Stopień plastyczności (I_L) glin pylastych i piaszczystych waha się od 0,14 do 0,25, natomiast ilów wynosi 0,30. Szczegółowe wyniki badań laboratoryjnych przedstawiono w tabeli nr 2, a w tabeli nr 1 wyniki badań makroskopowych.

Grunty niespoiste należą do średnio zagęszczonych. Wartość stopnia zagęszczenia waha się od 0,50 dla piasków zaglinionych przez 0,55 dla piasków drobno- i średnioziarnistych do 0,65 dla piasków ze żwirem i pospółek. Grunty te charakteryzują się także zróżnicowaną przepuszczalnością. Wyznaczony dla gruntów niespoistych współczynnik filtracji waha się od 0,5m/d dla piasków zaglinionych, od 10m/d do 22m/d dla piasków drobno- i średnioziarnistych, do 36m/d dla pospółek.

Bardzo ważnym czynnikiem przy realizacji projektowanej budowli będzie układ warstw np. zaleganie piasków w rozmyciach erozyjnych powstałych w gruntach spoistych. Taki układ warstw sprawia, że nawet przy krótkotrwałych opadach w piaskach gromadzić się będą infiltrujące wody opadowe, co stanowić będzie utrudnienie w realizacji zadania.

Wyniki badań laboratoryjnych gruntów niespoistych (analiza uziarnienia) zostały przedstawione na krzywych uziarnienia (rys. nr 32 – 36)

7.0 OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH WRAZ Z PROGNOZĄ WPŁYWU REALIZACJI INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO

Warunki gruntowe badanego terenu są korzystne dla realizacji projektowanej kanalizacji sanitarnej. W podłożu występują grunty charakteryzujące się korzystnymi parametrami geotechnicznymi. Korzystne są również warunki hydrogeologiczne tego terenu. Z pośród 26 wykonanych otworów tylko w czterech nawiercono I poziom wodonośny i to na głębokości poniżej 1,9m a w trzech otworach stwierdzono sączenia z piaszczystych przewarstwień występujących w obrębie glin piaszczystych lub ilów. Na znacznej więc części tego obszaru prace budowlane realizowane będą w suchym podłożu i w gruntach o dobrej nośności. W gruntach szczególnie niespoistych przy wykonywaniu głębokich wykopów należy pamiętać o ich szalowaniu, by w ten sposób zabezpieczać skarpy przed rozwinięciem się na nich osuwisk. W przypadku, gdyby realizacja kanału sanitarnego miała miejsce w strefie gruntu zawodnionego, wówczas należałoby roboty ziemne poprzedzić właściwym odwodnieniem podłoża. Utrudnienia wystąpią szczególnie w rejonie otworu 1/06 w trakcie montażu przepompowni warunki hydrogeologiczne są niekorzystne, gdyż wody gruntowe występują na głębokości 1,9m. Trudne do odwodnienia są również grunty występujące w podłożu. Są to bowiem piaski drobnoziarniste z dużą zawartością pyłu. Prace odwodnieniowe należy więc prowadzić z odpowiednim wyprzedzeniem. Nieprawidłowe odwodnienie gruntu, szczególnie piasku drobnoziarnistego z dużą zawartością pyłu lub drobnoziarnistego, może powodować w trakcie urabiania ich upłynnianie - naruszenie jego struktury, przez co może wystąpić osłabienie nośności skał występujących w podłożu,

co w przyszłości może spowodować nierównomierne osiadanie podłoża, a w konsekwencji doprowadzić do rozszczelnienia kanału sanitarnego.

Jak wspomniano w rozdziale wcześniejszym, w pracach należy uwzględniać również fakt możliwego gromadzenia się w piaskach zalegających na glinie infiltrujących wód opadowych. Zapewnienie w/w zaleceń sprawi, że realizacja projektowanej budowli nie będzie miała negatywnego wpływu na środowisko.

8.0 CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA WYDZIELONYCH WARSTW

W obrębie obszaru objętego badaniami geotechnicznymi, do głębokości objętej rozpoznaniem, wydzielono osiem warstw geotechnicznych, z czego jedną stanowią grunty antropogeniczne a siedem grunty rodzime. Ogólny profil litologiczny opracowany dla omawianego obszaru przedstawia się następująco:

nasyp/gleba - NN/Gb
(warstwa I)

glina pylasta – G π
(warstwa II)

glina zwięzła, glina piaszczysta, glina piaszczysta z przewarstwieniami piasku zaglinionego lub piasku – G, Gp, Gp//Pg, Gp//P
(warstwa III)

piasek zagliniony, piasek średnioziarnisty z przewarstwieniami piasku zaglinionego lub gliny piaszczystej – Pg, Ps//Pg, Ps//Gp
(warstwa IV)

piasek drobno- i średnioziarnisty, miejscami z pojedynczymi otoczakami – Pd, Ps, Pd+O, Ps+O
(warstwa V)

pospółka i piasek ze żwirem – Po, P+Ż
(warstwa VI)

pył, piasek pylasty – π , P π
(warstwa VII)

ił piaszczysty – Ip
(warstwa VIII)

Warstwa I – stanowią ją grunty nasypowe składające się z gleby, piasków, glin, rzadziej z gruzu budowlanego i kamienia wapiennego. Grunty te w obrębie terenu zabudowanego występują praktycznie wzdłuż całego badanego terenu. Są one efektem prowadzonej działalności inwestycyjnej. Nawiercono je na głębokości:

- do 0,6m w otworze 2/06
- do 0,5m w otworze 3/06
- do 0,4m w otworze 5/06
- do 0,4m w otworze 7/06
- do 0,8m w otworze 10/06
- do 0,9m w otworze 11/06
- do 0,9m w otworze 12/06
- do 0,4m w otworze 13/06
- do 0,9m w otworze 14/06
- do 0,4m w otworze 15/06
- do 0,6m w otworze 17/06
- do 0,4m w otworze 18/06
- do 0,5m w otworze 19/06
- do 0,5m w otworze 20/06
- do 0,3m w otworze 21/06
- do 0,3m w otworze 23/06
- do 0,7m w otworze 24/06
- do 0,7m w otworze 25/06

Mięszkość warstwy nasypowej waha się od 0,3m w otworze np. 21/06 do 0,9m w otworze 11/06. Grunty te są luźne i można je generalnie zaliczyć do przepuszczalnych. Otwory, w których nie nawiercono nasypu lokalizowane były na gruntach ornych. Grunty nasypowe należą do I i III kategorii urabialności.

Warstwa II – stanowią ją gliny pylaste barwy szarobrazowej i brązowej. Grunty te zostały stwierdzone na następujących strefach głębokości:

- od 0,4m do 1,0m w otworze 5/06
- od 0,3m do 0,6m w otworze 16/06
- od 0,5m do 0,9m w otworze 19/06
- od 0,3m do 1,0m w otworze 22/06
- od 0,3m do 1,0m w otworze 23/06
- od 0,3m do 0,9m w otworze 26/06

Grunty te tworzą niewielkie wystąpienia w formie cienkich płatów o niewielkim rozprzestrzenieniu. Należą one do gruntów twardestwicznych i bardzo słabo przepuszczalnych. Wilgotność naturalna dla tych glin wynosi 13,4%. Granica plastyczności wynosi 11,8% a płynności 23,6%. Stopień plastyczności wynosi 0,14. Omawiane grunty zaliczono do III kategorii urabialności.

Warstwa III – stanowią ją wilgotne gliny zwięzłe, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków zaglinionych lub piasków barwy żółto-brązowej, szarobrązowej, brązowej, miejscami stalowo-szarej. Grunty te występują na następujących głębokościach:

- od 0,3m do 1,9m i poniżej 4,6m w otworze 1/06
- od 0,8m do 2,1m w otworze 6/06
- od 0,4m do 2,9m w otworze 7/06
- poniżej 0,4m w otworze 8/06
- od 0,8m do 1,3m w otworze 10/06
- od 0,9m do 1,4m w otworze 11/06
- od 0,9m do 1,1m w otworze 12/06
- od 0,4m do 1,0m w otworze 15/06
- od 1,6m do 2,2m w otworze 16/06
- od 0,4m do 1,0m w otworze 18/06
- od 0,9m do 1,4m w otworze 19/06
- od 0,5m do 0,9m w otworze 20/06
- od 0,4m do 1,8m w otworze 21/06
- od 1,3m do 1,8m w otworze 22/06
- poniżej 1,0m w otworze 23/06
- od 0,7m do 2,3m i poniżej 2,8m w otworze 24/06
- od 0,9m do 1,5m w otworze 26/06

Miąższość tej warstwy nie została określona, gdyż nie we wszystkich otworach grunty te zostały przewiercone. Utwory te występują w formie rozległych wystąpień. Grunty te są wilgotne i należą do twardoplastycznych rzadziej półzwartych lub plastycznych. Grunty te charakteryzują się wilgotnością naturalną w granicach od 14,9% do 16,4%. Granica plastyczności waha się od 12,1% do 13,2% a granica płynności od 24,6% do 25,9%. Stopień plastyczności waha się od 0,20 do 0,25. Grunty te są bardzo słabo przepuszczalne lub nieprzepuszczalne. Grunty te zaliczono do III kategorii urabialności.

Warstwa IV – to piaski zaglinione i piaski średnioziarniste z przewarstwieniami piasku zaglinionego lub gliny piaszczystej barwy szarżółtej i szarobrązowej. Grunty te nawiercono na następujących strefach głębokości:

- od 0,5m do 1,1m w otworze 4/06
- od 1,0m do 1,4m i poniżej 1,8m w otworze 5/06
- poniżej 2,1m w otworze 6/06
- od 0,4m do 1,2m w otworze 13/06
- od 1,1m do 2,0m w otworze 14/06
- od 1,1m do 1,4m w otworze 17/06
- od 0,9m do 1,4m w otworze 20/06
- od 1,8m do 3,5m w otworze 22/06
- od 2,3m do 2,8m w otworze 24/06

Mięszość tej warstwy nie została określona, gdyż nie we wszystkich sondach utwory te zostały przewiercone. Grunty te są średnio zagęszczone, stopień zagęszczenia (I_D) wynosi 0,50. Grunty te są przepuszczalne. Współczynnik filtracji wyznaczony dla tych gruntów waha się od 0,5m/d do 1,5m/d. Grunty te zaliczono do II kategorii urabialności wg KNR –02.

Warstwa V – stanowią ją wilgotne lub nawodnione piaski drobno- i średnioziarniste, piaski średnioziarniste z przewarstwieniami piasków drobnoziarnistych miejscami z pojedynczymi otoczkami. Utwory te są barwy szarozółtej, żółtej, rdzawej, szarej i jasnoszarej. Grunty te występują na następujących głębokościach:

- poniżej 0,6m w otworze 2/06
- poniżej 0,5m w otworze 3/06
- poniżej 1,1m w otworze 4/06
- od 1,4m do 1,8m w otworze 5/06
- poniżej 2,9m w otworze 7/06
- poniżej 1,5m w otworze 9/06
- poniżej 1,2m w otworze 13/06
- poniżej 2,0m w otworze 14/06
- poniżej 2,5m w otworze 15/06
- od 0,6m do 1,4m i poniżej 2,2m w otworze 16/06
- od 0,6m do 1,1m w otworze 17/06
- od 1,0m do 1,9m w otworze 18/06
- poniżej 2,3m w otworze 20/06
- poniżej 1,8m w otworze 21/06
- poniżej 3,5m w otworze 22/06
- poniżej 0,7m w otworze 25/06
- poniżej 1,5m w otworze 26/06

Mięszość tej warstwy nie została określona, gdyż nie we wszystkich otworach grunty te zostały przewiercone. Grunty te są średnio zagęszczone. Stopień zagęszczenia (I_D) wynosi 0,55. Grunty te są przepuszczalne. Współczynnik filtracji wyznaczony dla tych gruntów waha się od 10m/d dla piasków drobnoziarnistych do 22m/d dla piasków średnioziarnistych. Grunty te zaliczono do II kategorii urabialności wg KNR –02.

Warstwa VI – stanowią ją piaski ze żwirem i pospółki miejscami zaglinione. Grunty te zostały stwierdzone na następujących głębokościach:

- od 0,4m do 1,5m w otworze 9/06
- od 0,9m do 1,1m w otworze 14/06
- od 1,0m do 2,5m w otworze 15/06
- poniżej 1,4m w otworze 17/06

Mięszość tej warstwy nie została określona, gdyż nie we wszystkich otworach została ona przewiercona. Grunty te są śred-

nie zagęszczone. Stopień zagęszczenia (I_D) wynosi 0,65. Należą one do przepuszczalnych, których współczynnik filtracji wynosi 36m/d. W pospółkach zaglinionych współczynnik filtracji wynosi 6m/d.

Warstwa VII – stanowią ją wilgotne i nawodnione pyły piaszczyste i piaski pylaste barwy żółtej i jasnożółtej. Grunty te nawiercono na następujących głębokościach:

- od 1,9m do 4,6m w otworze 1/06
- poniżej 1,9m w otworze 18/06

Grunty te tworzą niewielkie lokalne wystąpienia. Są one półzwarne i słabo przepuszczalne.

Warstwa VIII – stanowią ją ily piaszczyste barwy szarozielonej ze smugami barwy szarozółtej. Grunty te stwierdzono na następujących głębokościach:

- poniżej 1,3m w otworze 10/06
- poniżej 1,4m w otworze 11/06
- poniżej 1,1m w otworze 12/06
- poniżej 1,4m w otworze 18/06

Mięszość tej warstwy nie została określona, gdyż ze względu na ograniczoną głębokość rozpoznania nie we wszystkich otworach zawiercono jej spąg. Grunty te są twaroplastyczne i plastyczne. Stopień plastyczności (I_L) wynosi 0,30. Grunty te są praktycznie nieprzepuszczalne. W ich obrębie występują często cienkie nawodnione soczewki piaszczyste. Iły piaszczyste należą do III kategorii urabialności.

9.0 CHARAKTERYSTYKA AGRESYWNOŚCI WÓD PODZIEMNYCH

Na potrzeby niniejszej opinii zgodnie z ustaleniami projektanta nie wykonano badań wód podziemnych i nawierconego poziomu wodonośnego.

10.0 OPIS ZJAWISK I PROCESÓW GEODYNAMICZNYCH I ANTROPOGENICZNYCH WYSTĘPUJĄCYCH NA TERENIE BADAŃ I W JEGO SĄSIĘDZTWIE Z OCENĄ ICH ZNACZENIA DLA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Warunki gruntowo-wodne omawianego terenu są korzystne dla projektowanej kanalizacji sanitarnej. Grunty luźne nasypowe mają niewielką miąższość i będą podlegały wymianie w trakcie prowadzonych robót ziemnych. Zalegające poniżej nasypów grunty należą do nośnych. Na badanym terenie, ani też w jego bezpośrednim sąsiedztwie, nie stwierdzono stref występowania zjawisk krasowych, osiadania podłoża ani też ruchów masowych podłoża (osuwisk, obrywów, spływów). Również warunki hydrogeologiczne są korzystne dla proponowanej budowli, gdyż w strefie podłoża objętego rozpoznaniem wody nawiercono tylko w pięciu otworach i to na głębokości poniżej 1,9m. Utrudnienia wystąpią przy realizacji przepompowni w rejonie otworu 1/06, zwłaszcza że w podłożu występują grunty trudno odsączalne. Ten fakt wskazuje na to, że zakres prowadzonych prac odwodnieniowych będzie niewielki. Zakres ten może być większy gdy prace prowadzone będą po okresie długotrwałych opadów.

11.0 PROGNOZA ZMIAN WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ PODCZAS WYKONYWANIA PRAC

Na terenie objętym badaniami geotechnicznymi warunki gruntowe są korzystne. Budowa kanalizacji sanitarnej na zdecydowanym obszarze będzie realizowana bez odwodnienia. Prowadzone na tych obszarach roboty ziemne nie wpłyną negatywnie na parametry geotechniczne podłoża. Układając kanał sanitarny, szczególnie na terenie występowania glin, należy pamiętać o prawidłowym wykonaniu podsypki a następnie na odpowiednim zasypaniu wykopów. Znacznie trudniejsza jest sytuacja w rejonie otworów, w których nawiercono zwierciadło wody. Tutaj realizacja kanalizacji wymagać będzie prowadzenia prac odwodnieniowych. Prace odwodnieniowe należy wykonać z odpowiednim wyprzedzeniem tak, by w sposób właściwy nastąpiło odsączenie wody z gruntu, co w konsekwencji umożliwi prowadzenie robot ziemnych bez osłabiania struktury skał podłoża. Nieprawidłowe odwodnienie podłoża będzie powodowało upłynnianie się urabianego gruntu a w konsekwencji osłabianie struktury skał podłoża.

Należy pamiętać, że w przypadku wykonywania głębokich wykopów, szczególnie w gruntach niespoistych należy je szalować, by zapobiec rozwijaniu się na jego skarpach osuwisk i obrywów zagrażających pracownikom.

12.0 WSKAZANIA UMOŻLIWIAJĄCE RACJONALNE POSADOWIENIE PROJEKTOWANEJ BUDOWLI

Na obszarze, gdzie posadowienie kanału sanitarnego będzie wymagało odwodnienia podłoża, prace należy prowadzić zgodnie z zaleceniami zawartymi w roz-

dziale 11.0 i wcześniejszych. Na całej długości realizowanej budowli wymianie będą podlegały słabo nośne grunty nasypowe.

13.0 WNIOSKI KOŃCOWE

- A. Przeprowadzone badania terenowe wykazały, że w rejonie projektowanej kanalizacji sanitarnej występują zarówno grunty niespoiste jak i spoiste.
- B. Grunty spoiste reprezentowane są głównie przez gliny piaszczyste, gliny z przewarstwieniami piasku zaglinionego, sporadycznie gliny pylaste i pyły piaszczyste
- C. Grunty niespoiste to piaski lekko zaglinione, piaski pylaste, piaski drobno- i średnioziarniste, piaski drobnoziarniste z przewarstwieniami średnioziarnistych
- D. Stopień plastyczności (I_L) dla glin pylastych wynosi 0,14, dla glin piaszczystych stopień ten waha się od 0,20 do 0,25, natomiast dla łąw 0,30
- E. Stopień zagęszczenia (I_D) gruntów sypkich waha się od 0,50 dla piasków zaglinionych oraz piasków drobno- i średnioziarnistych, do 0,65 dla piasków ze żwirem i pospółek
- F. Warunki hydrogeologiczne omawianego terenu są korzystne. I poziom wodonośny został nawiercony tylko w dwóch sondach na głębokości poniżej 1,9m.
- G. Spływ wód podziemnych jest zróżnicowany ze względu na rozległość badanego terenu i zależy w głównej mierze od układu sieci hydrogeologicznej tego terenu, dominuje kierunek wschodni i południowo-wschodni tj. w kierunku pobliskiej rzeki Stradunii
- H. Dla prac ziemnych można przyjąć II, III kategorię urabialności gruntu wg tabeli KNR-2-01
- I. Strefa przemarzania w tym rejonie wynosi 1m ppt

14.0 WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- Zarys budowy geologicznej Polski – autorzy: Marian Książkiewicz, Jan Samsonowicz i Edward Ruhle – wyd. w 1965r
- Surowce mineralne województwa opolskiego – praca zbiorowa wyd. w 1979r
- Mapa geologiczno-inżynierska Polski w skali 1: 300.000 arkusz Opole
- Mapa geologiczna Polski w skali 1: 50.000 arkusz Krapkowice, Kędzierzyn
- Mapa hydrogeologiczna Polski (arkusz Nysa) w skali 1:2000.000