



43-450 Ustroń, ul. Katowicka 11

tel. 33/8544146, www.geosond.pl, mail:geosond@geosond.pl

Kondel Władysław, tel. 604-540-108, Sordyl Ludwik, tel. 604-540-107

Dokumentacja geologiczno-inżynierska

**dla określenia geologiczno-inżynierskich warunków podłoża dla projektowanej budowy
kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami do budynków mieszkalnych w rejonie ulicy
Akacjowej w Ustroniu**

Podmiot zamawiający i finansujący wykonanie prac:

**Gmina Ustroń
ul. Rynek 1
43-450 Ustroń**

Miejscowość: Ustroń
Powiat: cieszyński
Województwo: śląski

Kierownik pracowni:

mgr Władysław Kondel
/upr. C.U.G. - 070921/

mgr inż. Grzegorz Kondel
/nr upr. IV-0438, VII-1711/

Ustroń, październik 2016 r.

NIP 548-10-27-617
REGON 070533236

konto bankowe: Bank Śląski w Katowicach o/Ustroń
nr 62 1050 1096 1000 0001 0108 6031

Spis treści:	2
1. Wstęp	3
1.1 Informacje ogólne	3
1.2 Zakres rzeczowy badań	4
2. Charakterystyka terenu badań	5
2.1. Lokalizacja	5
2.2. Morfologia i hydrografia	5
2.3. Aktualny sposób użytkowania terenu	6
2.4. Charakter techniczny projektowanej inwestycji	6
3. Przebieg badań	6
3.1. Badania geofizyczne	6
3.2. Prace polowe	6
3.3. Prace laboratoryjne	7
3.4. Prace kameralne	7
4. Budowa geologiczna	8
5. Warunki hydrogeologiczne	8
6. Warunki geologiczno - inżynierskie	10
Parametry geotechniczne wynoszą:	10
Grunty stosunkowo łatwo urabialne i trzymające ściany wykopów.	12
Parametry geotechniczne wynoszą:	12
7. Prognoza wpływu projektowanej inwestycji na środowisko	13
8. Podsumowanie	13
9. Spis literatury i materiałów archiwalnych	14

(Karta informacyjna dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i kopia decyzji zatwierdzającej projekt prac geologicznych
- przy tekście)

Spis załączników:

1. Orientacja	- zał. nr 1
dokumentacyjna w skali 1 : 1000	2. Mapa
otworów w skali 1 : 100	- zał. nr 2
: 1 :100/250	3. Profile geotechniczne
- zał. nr 5	- zał. nr 3
6. Mapa warunków budowlanych w poziomie 1,5 m	4. Przekroje geologiczno-inżynierskie w skali
występowania wód gruntowych	5. Legenda do przekrojów
	- zał. nr 4
	6. Mapa
	- zał. nr 6
	7. Wycinek mapy osuwisk
	- zał. nr 7
	8
	- zał. nr 8

1. Wstęp

1.1 Informacje ogólne

Niniejsze opracowanie sporządzono na zlecenie firmy HYDRO-INSTAL Projekty techniczne Homa-Homa Sp. J. z siedzibą w Mazańcowicach. Inwestorem zadania jest Gmina Ustroń. Zadanie dotyczyło określenia warunków geologiczno-inżynierskich w związku z projektowaną budową kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami do budynków mieszkalnych w rejonie ulicy Akacyjowej w Ustroniu.

Wykonawca: GEOSOND s.c., Władysław Kondel, Ludwik Sordyl, 43-450 Ustroń, ul. Katowicka 11.

Faza realizacji: Wykonane badania mają posłużyć do sporządzenia projektu technicznego projektowanej budowy.

Zadaniem geologicznym wykonanych robót było rozpoznanie budowy geologicznej oraz określenie warunków geologiczno-inżynierskich w przestrzeni, w której powstanie obiekt budowlany. Wykonane prace określiły głębokości zalegania w profilu pionowym poziomów sączeń wód gruntowych oraz zdefiniowały rodzaj i charakter gruntów oraz ich cech fizyko-mechanicznych z uwzględnieniem charakterystyki wydzielonych zespołów gruntów, w tym serii litologiczno-genetycznych.

Projektowane przedsięwzięcie ma na celu budowę kanalizacji w górnej części ul. Akacyjowej (powyżej parkingu dla wyciągu w Poniwcu i 100 m poniżej).

Projektowany ślad kanalizacji prowadzi głównie ul. Akacyjową, która przechodzi przez szereg nieruchomości gruntowych, a otwory zlokalizowane zostały na następujących parcelach:

Otwór nr 1 - 2057/14

Otwór nr 2 - 2057/18

Otwór nr 3 i 4 - 4851/2

Otwór nr 5 , 8 i 9 - 4853/19,2052/122

Otwór nr 6 - 2052/25

Otwór nr 7

Otwór nr 10 - 2052/57

Otwór nr 11 - 2052/108

Wykonany zakres prac terenowych i laboratoryjnych należy ocenić jako wystarczający dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich, panujących w podłożu obiektu budowlanego, z uwzględnieniem przyjętej wstępnie **drugiej kategorii geotechnicznej**.

Podstawę prawną do wykonania dokumentacji stanowią:

Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. „Prawo geologiczne i górnicze” - tekst jednolity z dnia 9 lutego 2015 r. (Dz. U. 2015, poz. 196);

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. - w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej (Dz.U.2014, poz. 596).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. - w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.2012, poz. 463).

1.2 Zakres rzeczowy badań

Porównanie zakresu rzeczowego badań zestawiono poniżej w formie tabelarycznej:

Wyszczególnienie	Zakładany w projekcie zakres prac	Wykonany zakres prac
Ilość otworów	11	11
Głębokość otworów	3,0 m	3,0 m
Ilość sond udarowych	-	-
Ilość mb sondowań	-	-
Ilość prób NW	-	-
Ilość prób NNS	-	-
Ilość prób wody do analizy chemicznej	-	-

Zaprojektowany zakres prac geologicznych został w całości zrealizowany.

W oparciu o badania terenowe wykonano niniejsze opracowanie. Dokumentacja wykonana została w całości zgodnie z zatwierdzonym Projektem robót geologicznych. Poprzez zrealizowanie założonego zakresu prac i badań osiągnięto cel prac określony w Decyzji Starosty

Cieszyńskiego. Wykonany zakres prac terenowych jest wystarczający dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich panujących w podłożu.

2. Charakterystyka terenu badań

2.1. Lokalizacja

Obszar wykonanych robót geologicznych zlokalizowany jest w województwie śląskim, powiecie cieszyńskim na terenie gminy Ustroń, na terenie dzielnicy Poniwiec. Jest to obszar obejmujący dolinę potoku Poniwiec.

Zgodnie z regionalizacją geograficzną Polski (Kondracki J., 2013) omawiany obszar jest położony w prowincji Karpaty i Podkarpacie, podprowincji Zewnętrzne Karpaty Zachodnie, makroregionie Beskidy Zachodnie, mezoregionie Beskid Śląski.

Granice katastralne nieruchomości gruntowych zostały przedstawione na mapie dokumentacyjnej (zał. 2).

Przedmiotowy teren nie podlega kontroli i nadzorowi Okręgowego Urzędu Górniczego z tytułu prowadzonej eksploatacji złóż, bądź stref ich ochrony. Wg danych zawartych na stronie internetowej GDOŚ - geoserwis.gdos.gov.pl oraz na Mapie Geośrodowiskowej Polski, przedmiotowa inwestycja znajduje się poza zasięgiem obszarów chronionych, w tym również w ramach europejskiego programu Natura 2000 (obszary ptasie i siedliskowe).

2.2. Morfologia i hydrografia

Cały obszar objęty badaniami leży w Beskidzie Śląskim, pomiędzy górami Wielka i Mała Czantoria, w dolinie potoku Poniwiec. Deniwelacje w obrębie opisywanego obszaru wahają się w granicach 45 m (431-476 m n.p.m), przy czym teren opada w kierunku wschodnim do doliny Wisły.

Zgodnie z mapą Systemu Osłony Przeciwsuwiskowej w obrębie projektowanej inwestycji stwierdza się obecność nieaktywnych osuwisk nr 65984, 65990. W wyniku wizji lokalnej terenu nie zauważono zjawisk destabilizacji stoku, a obiekty budowlane nie wykazują spękań.

Omawiane zbocze odwadniane jest przez lewobrzeżny dopływ Wisły – potok Poniwiec.

2.3. Aktualny sposób użytkowania terenu

Obszar, na którym powstanie projektowana kanalizacja to głównie ul. Akacyjowa z nawierzchnią asfaltową oraz drogi boczne (otwory 3 i 4 oraz 10 i 11) z nawierzchnią szutrową.

2.4. Charakter techniczny projektowanej inwestycji

Planowana inwestycja obejmuje budowę kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej ułożonej na głębokości ok. 1,5 m p.p.pt. w rurach PVC SN8 np. Kaczmarek, średnica Dz200mm, a na przyłączach Dz160mm.

Wstępnie przyjęta została **druga kategoria geotechniczna** projektowanego obiektu budowlanego, uzasadniona głębokością jego posadowienia oraz złożonymi warunkami gruntowymi.

3. Przebieg badań

3.1. Badania geofizyczne

Ze względu na charakter inwestycji, jakim jest określenie nośności podłoża budowlanego nie projektuje się badań geofizycznych i geochemicznych, gdyż zamierzony cel zostanie w pełni osiągnięty przy pomocy wiercenia otworów geologiczno-inżynierskich.

3.2. Prace polowe

Prace terenowe (wiertnicze, sondowania) wykonano w październiku 2016 r. wiertnicą H25SG pod nadzorem mgr W. Kondela. Wykonano 11 otworów rozmieszczonych co ok. 100 m, obejmujących rozpoznaniem całą projektowaną inwestycję.

Miejsca otworów wyznaczono w oparciu o sytuację i punkty geodezyjne wyznaczone w terenie. Wysokości punktów nie interpretowano.

Grunty przebadano na miejscu w oparciu o jakościową analizę makroskopową oraz przy użyciu penetrometru tłoczkowego i ścinarki obrotowej.

W trakcie prac wiertniczych dokonywano obserwacji i badań polowych gruntów i wód gruntowych oraz pobierano próby NU, które kwalifikowane jako próbki czasowego

przechowywane są u wykonawcy badań do czasu uzyskania decyzji Starosty Cieszyńskiego zatwierdzającej dokumentację wynikową.

3.3. Prace laboratoryjne

Prób gruntów do laboratorium nie pobierano, gdyż w podłożu wystąpiły głównie romosze, dla których brak jest dostępnych metod badań laboratoryjnych (zgodnie z założeniami projektu).

3.4. Prace kameralne

Wyniki przeprowadzonych wierceń, badań i obserwacji zestawiono w niniejszej dokumentacji obejmującej:

- profile otworów,
- przekroje geologiczno-inżynierskie,
- tabele i zestawienia,
- mapę warunków budowlanych w poziomie 1,5 m,
- mapę występowania wód gruntowych,
- mapę osuwisk,
- część tekstową zawierającą: analizę materiałów archiwalnych, analizę danych z nowych wyrobisk, budowę geologiczną i własności gruntów, wnioski i zalecenia.

Przy opracowywaniu tematu korzystano z następujących materiałów archiwalnych:

- wizji lokalnej terenu,
- wstępnego kartowania geomorfologicznego i geologicznego,
- mapy sytuacyjno wysokościowej w skali 1 : 1000, dostarczonej przez Zleceniodawcę, Mapy Geologiczno-Gospodarczej Polski i Geośrodowiskowej Polski, w skali 1 : 50 000, arkusz – Skoczów.

W/w dokumenty wykorzystywane były głównie na etapie projektowania badań.

Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji zdecydowano o przyjęciu tzw. starej klasyfikacji i nazewnictwa gruntów, lepiej oddających w napotkanych warunkach ich opis makroskopowy oraz cechy przydatne do wyprowadzenia parametrów geotechnicznych, poprzez korektę wartości skorelowanych, w zależności od: składu, wilgotności, stopnia skonsolidowania itp. Nowe nazewnictwo gruntów umieszczono jednak w objaśnieniach załączników graficznych, umożliwiając interpretacje podłoża wg starego i nowego normatywu,

przywołanego przez Eurokod 7 „Projektowanie geotechniczne”. Na możliwość przyjęcia takiego rozwiązania wskazują instrukcje stosowania Eurokodu 7, sugerujące realność projektowania fundamentów wg norm poprzedniego systemu, przez pewien bliżej nieokreślony czas, w celu dostosowania do wymagań, stawianych przez nowe systemy normowe (Poradnik - Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7 - wydany przez ITB Warszawa).

4. Budowa geologiczna

Geologicznie opisywany teren w głębszych strefach stanowi flisz karpacki reprezentowany przez utwory dolnej kredy - warstwy cieszyńskie. Wykształcone są one głównie jako piaskowce cienko- i średnioławicowe przewarstwione łupkami ilastymi i marglistymi. Barwa łupków jest ciemnoszara, popielata. Powyżej warstw skalnych należy się spodziewać zwietrzelin wykształconych w postaci glin pylastych związanych z okruchami piaskowca i łupka.

Bezpośrednio na utworach kredowych zalega warstwa określana jako utwory zboczowe, które reprezentowane tu są w spągu głównie jako rumosze gliniaste, w stropie jako gliny piaszczyste i pylaste z okruchami piaskowca. Jest to warstwa zbudowana z mieszaniny glin (głównie glin pylastych i piaszczystych) i kamieni (okruchów piaskowca) w ilości przekraczających znacznie 50 % objętości. Jest to zasadnicza warstwa w budowie rozpoznanego podłoża. Grunt ten w przeszłości podlegał transportowi po zboczu. Występuje w kolorze brązowym i konsystencji twar doplastycznej lub w stanie średnio zagęszczonym (w odniesieniu do rumoszy). Grubość pokrywy zboczowej przekracza znacznie 3 m, a powierzchniowo występuje prawie na całym terenie.

Powierzchnię terenu pokrywa warstwa konstrukcyjna ulicy o grubości najczęściej 0,4 m. Opisywaną sytuację obrazują przekroje geologiczno-inżynierskie oraz mapa warunków budowlanych na poziomie ułożenia rurociągu, czyli 1,5 m.

Na omawianym terenie znajdują się 2 nieaktywne osuwiska o nr ewidencyjnym 65984 i 65990 oraz obszar predysponowany do powstania osuwisk o nr 3549. Lokalizację osuwisk przedstawia wycinek mapy SOPO (zał. 8).

5. Warunki hydrogeologiczne

Warunki hydrogeologiczne na omawianym terenie są ściśle powiązane z budową geologiczną Karpat fliszowych. W rejonie Ustronia wyróżnia się dwa użytkowe piętra wodonośne: poziom czwartorzędowy (dolinny) oraz kredowy (fliszowy) związany z warstwami godulskimi jednostki śląskiej Karpat zewnętrznych.

Na omawianym terenie utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez utwory rzeczne oraz gliniaste utwory deluwialne.

W obrębie zboczy woda występować może w utworach rumoszowych. Ze względu na litologię utworów oraz ich niejednorodny charakter wykształcenia, należy się spodziewać strefowego zawodnienia przejawiającego się głównie w postaci sączeń, o charakterze lokalnym. Większych dopływów wód należy się spodziewać w obrębie zwietrzalej strefy podłoża skalnego. Zawodnienie pokrywy zwietrzelinowej związane jest, zatem z przypowierzchniowym spływem infiltrujących wód opadowych, stanowiących pierwszy od powierzchni terenu, nieciągły horyzont wodonośny podatny na czynniki zanieczyszczające i uzależniony od warunków atmosferycznych.

W okresie prowadzenia wierceń, tj. we wrześniu 2016 r. woda gruntowa wystąpiła nieregularnie, zarówno w postaci zwierciadła swobodnego jak i sączeń o różnym natężeniu.

Poniżej zestawiono głębokości występowania wody gruntowej wraz z rzędnymi:

Nr otw.	Rzędna otworu w m npm	Głębokość poziomu wód podziemnych				Charakter zwierciadła	Rodzaj gruntu
		nawierconego		ustabilizowanego			
		w m ppt	w m npm	w m ppt	w m npm		
1	475,8	2,2	473,6	2,2	473,6	swobodne	KW
3	471,4	2,0	469,4	2,0	469,4	swobodne	pc
5	460,3	2,5	457,8	2,5	457,8	saczenie	KRg
6	452,6	1,2	451,4	1,2	451,4	sączenie	KRg
6	452,6	1,8	450,8	1,8	450,8	swobodne	KRg
10	431,9	1,5	430,4	1,5	430,4	swobodne	KRg
11	435,2	1,8	433,4	1,8	433,4	swobodne	KRg

Warstwą, w której występuje woda są głównie rumosze gliniaste, sporadycznie piaskowiec i z wietrzeliną kamienistą. Na całej długości kolektora, występująca woda ma niewielki wydatek, tylko w otworach nr 10 i 11 należy spodziewać się większego napływu.

6. Warunki geologiczno - inżynierskie

Celem określenia warunków geologiczno-inżynierskich dokonano podziału podłoża na warstwy geotechniczne w oparciu o wydzielenia stratygraficzne, genetyczne, litologiczne oraz fizyko - mechaniczne własności gruntów.

W podłożu dokumentowanego terenu wydzielono trzy grupy utworów:

- warstwy konstrukcyjne dróg i ulic
- utwory zboczowe, czwartorzęd,
- utwory fliszu karpackiego, kreda.

Grunty podłoża podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie wyników badań terenowych, makroskopowych. Opis warstw podaje się na poziomie ułożenia kanalizacji, czyli 1,5 m ppt.

Parametry gruntów podłoża określono na podstawie wyników badań terenowych. Dane o parametrach warstw gruntów w podłożu przedmiotowego terenu zawarto na załączniku nr 5 oraz na przekrojach.

WARSTWA I – to warstwy konstrukcyjne ul. Akacjowej, na które składają się:

Warstwa asfaltowa, która na badanym odcinku miała grubość 0,08-0,15 m. Zaliczono tu również podbudowy warstwy bitumicznej, na którą składały się najczęściej frez asfaltowy i podbudowa z kruszywa łamanego. Łączna grubość warstw konstrukcyjnych ulicy wyniosła średnio 0,4 m ułożona najczęściej na podłożu z grupy nośności **G₂**.

WARSTWA IIa - to warstwa twardoplastycznych glin pylastych, glin piaszczystych i glin pylastych zwięzłych o $I_L = 0,15$ zalegających bezpośrednio pod warstwami konstrukcyjnymi ulicy. Występuje nieregularnie i tylko w górnej części ulicy (otwory nr 1, 2, 3 i 5). Są to grunty łatwo urabialne (kategoria 4), trzymające ściany wykopów, niezawodnione. Jest to stropowa część podłoża, które charakteryzuje się stosunkowo dobrymi parametrami.

Parametry geotechniczne wynoszą:

Wilgotność naturalna Dla G_{π} Dla $G_{\pi z}$, Dla G_p	W_n	20,0 % 22,0 % 12,0 %
Gęstość objętościowa Dla G_{π} Dla $G_{\pi z}$, Dla G_p	ρ	2,10 t/m ³ 2,00 t/m ³ 2,20 t/m ³
Spójność	C_u	18,5 kPa
Kąt tarcia wewnętrznego	ϕ_u	15°36'
Moduł odkształcenia pierwotnego	E_o	20,0 MPa
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	M_o	29,0 MPa
Edometryczny moduł ścisłości wtórnej	M	48,3 MPa

WARSTWA IIb – to koluwalne rumosze gliniaste, kamieniste. W składzie gruntu przeważa materiał okruchowy, w postaci okruchów piaskowca różnych frakcji oraz domieszek gruntów spoistych, pochodzących z wietrzenia skał budujących zbocze. Zawartość materiału wypełniającego sięga ok. 30 %. Grunty są średnio zagęszczone, mało wilgotne rzadziej wilgotne. Opisywane utwory stanowią zasadniczą warstwę budującą podłoże i w niej zostanie ułożony rurociąg począwszy od otworu nr 1 do 11, z wyłączeniem otworów nr 3 i 4.

Dla gruntów kamienistych brak jest metod badań parametrów wytrzymałościowych. W związku z powyższym cechy te należy wyznaczać w sposób ekspercki, w oparciu o dane porównawcze oraz doświadczenia na terenach podobnych, z uwzględnieniem składu i cech gruntów. Przyjmując, że geotechnicznie grunty te odpowiadają utworom kamienistym rzeczonym, o stopniu zagęszczenia $I_D \sim 0,3$ (grunty luźne na pograniczu średnio zagęszczonych), a więc o około 25% mniejszym niż przyjmowany dla utworów rzecznych (zgodnie z danymi literaturowymi, dotyczącymi zagęszczenia gruntów w zależności od ich genezy), można z dużym przybliżeniem oszacować cechy wytrzymałościowe, uznając za wyjściowe parametry żwirów zaglinionych, z otoczkami i obniżając je o około 25 %. Tak oszacowane parametry należy traktować jako wyprowadzone, w rozumieniu norm

geotechnicznych. Są to grunty nośne, kategoria urabialności 5 i w zasadzie grunty te będą utrzymywać ściany wykopów, poza momentami braku zaglinienia.

Wilgotność naturalna	W _n	mw
Gęstość objętościowa	ρ	1,70 t/m ³
Spójność	C _u	13,0 kPa
Kąt tarcia wewnętrznego	ϕ_u	28°20'
Moduł odkształcenia pierwotnego	E _o	90,0 MPa
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	M _o	100,0 MPa
Edometryczny moduł ścisłości wtórnej	M	100,0 MPa

Kategoria urabialności - 4 - grunty średnio urabialne (wg normy PN-B-06050:1999).

WARSTWA IIIa - to zwietrzeliny gliniaste łupka ilastego i piaskowca wykształcone w postaci glin pylastych zwięzłych z okruchami piaskowca. Są to grunty twardoplastyczne o $I_L=010$. W poziomie ułożenia kanalizacji występują tylko w rejonie otworu nr 3.

Grunty stosunkowo łatwo urabialne i trzymające ściany wykopów.

Parametry geotechniczne wynoszą:

Wilgotność naturalna	W _n	20,0 %
Gęstość objętościowa	ρ	2.00 t/m ³
Spójność	C _u	35,0 kPa
Kąt tarcia wewnętrznego	ϕ_u	20°10'
Moduł odkształcenia pierwotnego	E _o	36,0 MPa
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	M _o	47,0 MPa
Edometryczny moduł ścisłości wtórnej	M	62,7 MPa

Kategoria urabialności - 4 - grunty średnio urabialne (wg normy PN-B-06050:1999).

WARSTWA IIIb - to grunty skaliste podłoża kredowego, należące do skał zwietrzałych w rozumieniu uproszczonej klasyfikacji wietrzenia skały (norma PN-B-04452, zał. nr 1).

Są to utwory fliszowe, wykształcone tu w postaci łupków ilastych z cienkimi przewarstwieniami piaskowca. Występują tylko w rejonie otworu nr 4. Z parametrów podaje się tylko wytrzymałość na ściskanie, która wynosi: dla piaskowca 40 MPa, dla łupka 2 MPa.

Kategoria urabialności - 6 - skały łatwo urabialne (wg normy PN-B-06050:1999).

7. Prognoza wpływu projektowanej inwestycji na środowisko

Projektowana inwestycja nie zmieni aktualnego stanu środowiska. Rejon działek 3670/10, 4934/8 znajduje się w poza zasięgiem obszarów ochrony przyrody, w tym Natura 2000 (zał. 4). Zgodnie z mapą Systemu Osłony Przeciwosuwiskowej w obrębie projektowanej inwestycji stwierdza się obecność nieaktywnych osuwisk nr 65984, 65990.

Projektowana inwestycja ma za zadanie, między innymi, zlikwidowanie niekontrolowanych wycieków z oczyszczalni przydomowych i szamb. Pod tym względem inwestycja przyczyni się do poprawy istniejącego stanu sanitarnego okolicy i potoku.

Prawidłowo wykonane wykopy nie wpłyną niekorzystnie na środowisko naturalne.

Ewentualny negatywny wpływ na środowisko ograniczony zostanie wyłącznie do czasu realizacji robót budowlanych, a związany będzie z ograniczeniami w ruchu, z pracą maszyn ciężkich.

8. Podsumowanie

- podłoże rodzime badanego terenu posiada budowę geologiczną złożoną, wg Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 września 1998 r; w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 126, poz. 839),
- złożoność budowy wynika z nachylenia terenu oraz z obecności nieaktywnych osuwisk nr 65984, 65990,

- generalnie całe podłoże budują rumosze gliniaste, twardoplastyczne gliny pylaste z kamieniami oraz na niewielkich odcinkach zwietrzeliny gliniaste i skała w postaci łupka,
- w rejonie otworów nr 10 i 11 ściany wykopów nie będą się utrzymywać, konieczne zastosowanie rozpór,
- woda gruntowa występuje lokalnie. Przedstawiona została na mapie występowania wód gruntowych,
- bezpośrednio na trasie kanalizacji nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geodynamicznych, kanalizacja poprowadzona jest ze spadkiem, który zabezpiecza przed nawadnianiem podłoża
- warstwy geotechniczne układają się zgodnie z nachyleniem powierzchni terenu,
- podłoże w całości zbudowane jest z gruntów przepuszczalnych i bez tendencji do osuwania się,
- wykopy po ułożeniu rurociągu powinny być zagęszczane do wartości gruntu rodzimego, czyli do stopnia zagęszczenia $I_D = 0,4$ dla rumoszy gliniastych i do $I_D = 0,7$ dla zwietrzelin gliniastych.

9. Spis literatury i materiałów archiwalnych

1. Z. Wiłun – Zarys Geotechniki, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1982 r,
2. L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski – Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7, ITB, Warszawa 2011,
3. W.C. Kowalski - Geologia Inżynierska, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1988r,
4. Z. Pazdro - Hydrogeologia Ogólna, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1977 r,
5. S. Pisarczyk - Gruntoznawstwo inżynierskie, PWN, Warszawa 2001 r,
6. S. Pisarczyk - Mechanika gruntów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999 r,
7. Komentarz do normy PN-81/B-03020, wyd. ITB, Warszawa 1984 r,

8. objaśnienia do Mapy Geologicznej Polski, arkusz Bielsko-Biała, wyd. przez Wydawnictwo Geologiczne w 1980 r.,
9. Materiały seminaryjne - Problemy rozpoznania podłoża gruntowego, projektowania i realizacji posadowień obiektów budowlanych oraz kontroli prawidłowego wykonania i zagęszczenia budowli ziemnych, oprac. Dr inż. Bogdan Kawalec, luty 2005 r.
10. PN-EN 1997-1: Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 1 – Zasady ogólne,
11. PN-EN 1997-1: Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 2 – Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
12. normy PN-EN, związane z Eurokod 7,
13. PN-88/B-04481- Grunty budowlane, Badania próbek gruntu,
14. PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
15. PN-B-02481 z stycznia 1998r. – Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,
16. PN-81/B-03020 - Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli,

Akty normatywne, wymienione w pkt. 12-16 służyły jako materiał porównawczy, zawierający między innymi lokalne korelacje dla określenia wartości parametrów geotechnicznych. Dla ułatwienia interpretacji rysunków (profilów otworów), w opisie gruntów stosowano równolegle symbolikę określoną w „starych i nowych” normatywach, a więc w normach PN-EN, powiązanych z Eurokod 7 i normach PN-B.

Niniejsza „Dokumentacja geologiczno-inżynierska” zgodnie z obowiązującym Prawem Geologicznym podlega zatwierdzeniu w Starostwie Powiatowym w Cieszynie.