

„GEO-HAR” ZAKŁAD USŁUG GEOLOGICZNYCH
35-111 RZESZÓW, UL. SPORTOWA 8/57
TEL.FAX/0-17/85 303-12 REGON: 180046815
KONTO: BOŚ S.A. O/RZESZÓW 4615401131-2001-6219-3715-0001

DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

**dla zadania: "Budowa kanalizacji sanitarnej dla miejscowości Dobczyce,
Skrzynka, Stadniki oraz Kędzierzynka".**

Lokalizacja: Dobczyce, Skrzynka, Stadniki, Kędzierzynka

Gmina: Dobczyce

Powiat: myślenicki

Województwo: małopolskie

Inwestor: Gmina Dobczyce, ul. Rynek 26, 32-410 Dobczyce

Zleceniodawca: GEOKART- INTERNATIONAL Sp. z o.o. 35-113 Rzeszów, ul. Wita Stwosza 44

Opracowali:

L.p	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	DATA	PODPIS
1	mgr inż. Ryszard Hałoń	V-1370, 070755		
2	mgr inż. Tomasz Michalczyk	XI-0253, XII-0212		
3	mgr inż. Jan Olszewski			

EGZ. nr 5

Rzeszów - listopad - 2014 r.

SPIS TREŚCI

Część TEKSTOWA

1. Informacje ogólne
2. Cel badań i wymagania techniczno-budowlane obiektu
3. Położenie terenu badań
4. Budowa geologiczna
5. Warunki hydrogeologiczne
6. Właściwości geotechniczne gruntów
7. Ocena warunków geologicznych oraz ocena wpływu inwestycji na środowisko
8. Wyniki geologiczno inżynierskich prac kartograficznych umożliwiające sporządzenie map geologiczno-inżynierskich
9. Złoża kopalin
10. Ocena zakresu badań terenowych i laboratoryjnych wykonanych dla ustalenia warunków geologiczno - inżynierskich
11. Ocena agresywności wód podziemnych na materiały konstrukcyjne
12. Opis zjawisk i procesów geodynamicznych oraz antropogenicznych
13. Prognoza zmian warunków geologiczno-inżynierskich
14. Wskazania dotyczące sposobu posadowienia
15. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich na obszarach objętych działalnością górnictw
16. Dane umożliwiające wybór metody wzmocnienia podłoża gruntowego
17. Zakres i sposób prowadzenia monitoringu projektowanego obiektu budowlanego
18. Wnioski i zalecenia
- 19. Spis wykorzystanej literatury i materiałów archiwalnych**

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Część GRAFICZNA

1. Mapa orientacyjna w skali 1:10 000
- 2.1 Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500
- 2.2. Mapa terenów zalewowych w skali 1:10 000
- 2.3. Mapa warunków geologiczno-inżynierskich w skali 1:10 000
- 2.4. Mapa gruntów na gł. 1.0m ppt w skali 1 : 10 000
- 2.5. Mapa warunków budowlanych na gł. posadowienia kan.san. w skali 1 : 10 000
- 2.6. Mapa zalegania gruntów słabonośnych w skali 1 : 10 000
- 2.7. Mapa głębokości zwierciadła wód gruntowych w skali 1 : 10 000
3. Karty otworów badawczych
4. Przekroje geologiczno-inżynierskie
5. Kopia decyzji zatwierdzającej projekt prac geologicznych
- 5a. Karta dokumentacyjna osuwiska

Część TABELARYCZNA

- 6.1-6.2. Zestawienie parametrów geotechnicznych podłoża budowlanego
7. objaśnienia symboli i znaków
8. Zestawienie głębokości otworów i posadowienia sieci

CZĘŚĆ

TEKSTOWA

1. Informacje ogólne

Niniejsza dokumentacja została wykonana dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby budowy kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Dobczyce, Skrzynka, Stadniki, Kędzierzynka. Dokumentacja jest wynikiem realizacji projektu pn.: „**Projekt robót geologicznych w celu opracowania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla zadania: "Budowa kanalizacji sanitarnej dla miejscowości Dobczyce, Skrzynka, Stadniki oraz Kędzierzynka."**”, zatwierdzonego do realizacji decyzją Starosty Powiatu Myślenickiego z dnia 29.08.2014, znak: GP.6540.3.2014. Podstawę prawną sporządzenia niniejszej dokumentacji stanowi Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz. U. 2014 poz. 596 z dnia 8 maja 2014 r.).

2. Cel badań i wymagania techniczno-budowlane obiektu.

Z dostarczonych danych wynika, że projektuje się budowę kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Dobczyce, Skrzynka, Stadniki i Kędzierzynka leżących w obrębie gminy miejsko-wiejskiej Dobczyce.

Koncepcja rozwiązania gospodarki ściekowej wynika z usytuowania istniejącej zabudowy, a także z wysokościowego ukształtowania terenu, warunków gruntowych i wymagań technicznych do budowy kanalizacji.

Przyjęto i analizowano dla powyższego zadania trzy warianty wykonania kanalizacji sanitarnej w oparciu o analizę inwestycyjną i eksploatacyjną.

Ostatecznie zdecydowano się na projektowanie i wykonanie zadania wg III-go wariantu koncepcji.

W WARIANCIE III proponuje się wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej z podziałem na trzy etapy w których przewiduje się:

Etap I – skanalizowanie miejscowości Skrzynka (część północna), Niezdów oraz części miejscowości Dobczyce tj. ul. Skrzyneczka i ul. Widokowa z doprowadzeniem ścieków do istniejącej kanalizacji sanitarnej na terenie oczyszczalni ścieków w Dobczycach. Ścieki transportowane będą w układzie grawitacyjno – ciśnieniowym z 3 pompowniami sieciowymi P1, P2, P3 oraz 8 mi-

ni pompowniami zagrodowymi. Dodatkowo wskazano lokalizację 10 przydomowych oczyszczalni ścieków, które nie będą objęte opracowaniem na etapie wykonywania projektu budowlanego.

Etap II – skanalizowanie miejscowości Stadniki, Skrzynka (część południowa), części miejscowości Kędzierzynka (Boczowiec, Zadziole, Działy, Granice) oraz części miejscowości Dobczyce tj. ul. Marwin, Stadnicka i Spacerowa z doprowadzeniem ścieków do projektowanej w Etapie I pompowni P3. Ścieki transportowane będą w układzie grawitacyjno – ciśnieniowym z 5 pompowniami sieciowymi P4, P4a, P5, P5a, P6 oraz 11 minipompowniami zagrodowymi. Dodatkowo wskazano lokalizację 10 przydomowych oczyszczalni ścieków oraz 19 zbiorników bezodpływowych (szczelnych szamb), które nie będą objęte opracowaniem na etapie wykonywania projektu budowlanego.

Etap III – skanalizowanie pozostałej części miejscowości Kędzierzynka oraz w południowo-wschodniej części m. Stadniki (Brzeziny) z doprowadzeniem ścieków do projektowanej w Etapie II zlewni pompowni P6. Ścieki transportowane będą w układzie grawitacyjno – ciśnieniowym z 1 pompownią sieciową P7 oraz 3 mini pompowniami zagrodowymi. Dodatkowo wskazano lokalizację 10 przydomowych oczyszczalni ścieków), które nie będą objęte opracowaniem na etapie wykonywania projektu budowlanego.

Istniejąca sieć kanalizacji sanitarnej w gminie Dobczyce obejmuje głównie miasto Dobczyce oraz miejscowości Stojowice, Brzączowice, Kornatka oraz Brzezowa. W Dobczycach funkcjonuje mechaniczno – biologiczna oczyszczalnia ścieków o przepustowości $2800\text{m}^3/\text{dobę}$, która została w ostatnich latach zwiększona z $1600\text{m}^3/\text{dobę}$.

W pozostałych miejscowościach Gminy ścieki sanitarne odprowadzane są do przydomowych szamb (często nieszczelnych), zbiorników wybieralnych o różnej konstrukcji. Taki stan sanitarny stanowi zagrożenie, dla jakości wód powierzchniowych i podziemnych a tym samym zagrożenie dla zdrowia mieszkańców. Konieczność zahamowania tego niekorzystnego procesu, wymaga uporządkowania gospodarki wodno-ściekowej. Inwestycja ma również za zadanie rozwój i poprawę infrastruktury wiejskiej.

Wariant III przewiduje wykonanie sieci kanalizacyjnej sanitarnej dla 555 gospodarstw z jak najmniejszą liczbą pompowni sieciowych przy znacznych zagłębieniach kolektorów. Wpięcie do istniejącej sieci sanitarnej $\varnothing 315$ nastąpi na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków. Prognozowany napływ ścieków w ilości około $Q_{\text{sr.d}}=225,12\text{m}^3/\text{d}$ Dodatkowo przewidziano wpięcia do istnie-

jącej kanalizacji $\varnothing 250$ niewielkich odcinków kanalizacji na dz. nr 1610 ul. Skrzyńska oraz na dz. 2295/1 ul. Widokowa.

Ukształtowanie terenu nie zawsze pozwoliło na podłączenie grawitacyjne wszystkich budynków, dlatego też projektuje się przepompownie zagrodowe. Dla gospodarstw zlokalizowanych w znacznej odległości od zwartej zabudowy wskazano rozwiązanie wybudowania przydomowych oczyszczalni ścieków. Pozwoli to na uniknięcie prowadzenia długich kosztownych kolektorów. Dla gospodarstw zlokalizowanych w pobliżu osuwisk wskazano się zbiorniki bezodpływowe (szamba szczelne).

Kanalizację prowadzi się w bezpiecznej odległości od brzegów rzeki Krzyworzeka. Pompownia P4 została odsunięta od koryta rzeki w porównaniu z wcześniejszymi wariantami. W wariantcie III przewidziano podwieszenie kanalizacji sanitarnej tłocznej pod mostami w miejscu przekroczenia rzeki Krzyworzeka.

Dla uniknięcia dodatkowych pompowni kanalizację zaprojektowano również w drodze powiatowej Nr: K1955 Dobczyce – Skrzyńka – Stadniki oraz poboczu drogi powiatowej Nr: K1956 Stadniki – Krzyworzeka.

Rozwiązania zaproponowane w wariantcie III są wypadkową wcześniejszych wariantów.

Projektowany układ kanalizacyjny, charakteryzuje się głównym układem transportującym ścieki, położonym wzdłuż istniejących dróg. Do głównych ciągów doprowadzone są kanały boczne w układzie grawitacyjnym lub pompowym. Uwzględniając konieczność przejścia przez istniejące potoki, rzeki, jary, wzniesienia terenowe czy rzekę Krzyworzeka, przewiduje się dla skanalizowania tego terenu 7 pompowni sieciowych wykonanych z polimerobetonu lub betonu sprężonego z dwoma pompami zatapialnymi (nie dotyczy pompowni zagrodowych). Zbiorniki pompowni sieciowych będą wykonane w zbiornikach o DN1500, o wysokości całkowitej od 4,5m do 7,5m.

Będą to następujące przepompownie:

- małe o przepływie – $0,1 \div 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- średnie o przepływie – $1,0 \div 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$

W przypadku wystąpienia lokalizacji podłączanych budynków poniżej rzędnej dna kanalizacji przewiduje się możliwość odprowadzania ścieków poprzez pompownie zagrodowe, wykonane jako zbiorniki z PE-HD o średnicy DN800 oraz wysokości całkowitej 2,25m. Pompownie za-

pewniają całkowitą szczelność, zostały zabezpieczone przed wyporem przez wody gruntowe. Kształt dna i gładkie ściany wewnętrzne zabezpieczają przed sedymencją i tworzeniem złożeń. Pompownie wyposażone zostały w jedną pompę z zewnętrznym systemem rozdrabniającym, dodatkowo wytwarzający przepływ poziomy i pionowy, co minimalizuje gromadzenie się osadów na dnie pompowni.

Kanalizację sanitarną projektuje się z rur PVC kanalizacyjnych o średnicy DN160mm, DN200mm, a przykanaliki z PVC kan. o średnicy DN160mm.

Długość projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej wyniesie około 52km, natomiast zagłębienie kolektorów głównych jest proporcjonalne do rzeźby terenu oraz minimalnych spadów przepływu i wynosi od 1,5m do max głębokości 5,0m. Długość projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej wyniesie około 7km, natomiast zagłębienie kolektorów głównych wynosi od 1,4m do 2,0m.

Połączenia rur na uszczelkę wargową. Minimalne spadki kanalizacji wynoszą 5‰ przy DN 200mm, 7‰ przy DN160mm oraz 15‰ przy DN160mm-przykanaliki.

Pompownie ścieków sieciowe

Przewidziano pompownie ścieków zbiornikowe, z dwoma pompami zatapialnymi pracującymi naprzemiennie. Zaprojektowane pompownie są bez kratkowe i nie wymagają strefy ochronnej. Optymalna powierzchnia przeznaczona na przepompownię ścieków to 1 ar.

Zbiorniki pompowni przewiduje z polimerobetonu lub z betonu jako konstrukcje monolityczne zapewniające pełną szczelność.

Pompownie programuje się na perspektywiczny maksymalny godzinowy przepływ ścieków powiększony o 25%. Pompownie te wyposażone będą w pompy o wolnym przelocie lub z urządzeniem rozdrabniającym w przypadkach szczególnych.

Każda z pompowni winna być wyposażona w urządzenia pomiarowe poziomu ścieków i armaturę odporną na korozję. Sterowanie za pomocą rozdzielniczy usytuowanej na przepompowni. Komunikaty o stanach awaryjnych przesyłane mogą być w postaci SMS na telefon komórkowy osoby odpowiedzialnej za obsługę przepompowni lub można zastosować system radio powiadamiania o stanach awaryjnych.

Pompownie zagrodowe

Pompownie te są przeznaczone do transportu ścieków bytowych z poszczególnych gospodarstw domowych do systemu kanalizacji ciśnieniowej lub do kanału (studzienki) kanalizacji

grawitacyjnej. W systemie kanalizacji ciśnieniowej ścieki transportowane są pod ciśnieniem wytwarzanym przez pompy. Ścieki spływają grawitacyjnie z instalacji domowej do zbiornika, w którym umieszczona jest pompa rozdrabniająca. Pompa rozdrabnia części stałe zawarte w ściekach i tłoczy ścieki przez przyłącze ciśnieniowe do kolektora kanalizacji grawitacyjnej. Pompy są zaprojektowane do zasilania prądem jednofazowym z domowej instalacji elektrycznej. Moc silnika jest niewielka i wynosi 800 W.

Dla gospodarstw znacznie oddalonych od zwartej zabudowy w koncepcji programowej wskazano lokalizację przydomowych oczyszczalni ścieków oraz zbiorniki bezodpływowe (szamba szczelne), *które nie będą objęte opracowaniem na etapie wykonywania projektu budowlanego.*

Sieci kanalizacyjne zaprojektowano zgodnie z opracowaniem „Materiały pomocnicze i uzupełniające do projektowania sieci kanalizacyjnych na terenach wiejskich” oraz PN-87/M.-34501. Przekroczenie drogi o nawierzchni asfaltowej wykonać należy podwiertem bez naruszenia nawierzchni o długości rury ochronnej uzgodnionej z odpowiednim Zarządem Dróg Publicznych.

Przy przekraczaniu cieków wodnych i rowów melioracyjnych zachować min. głębokość przykrycia równą 1,0 m poniżej dna. Przekraczanie cieków i rowów wymagających ochrony lub konserwacji wg uzgodnień z Zarządem Melioracji i Urzędzeń Wodnych będącym zarządcą danego cieku.

Zakres robót geologicznych wynikał z Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. Nr 163 poz. 981 z późn. zm.) oraz Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno inżynierskie (Dz. U. 2014 poz. 596 z dnia 8 maja 2014 r.) a także Rozporządzenia Ministra Transportu, budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz.U. 2012, poz. 436) w sprawie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

3. Położenie terenu badań

Omawiany obszar dotyczy wschodniej części gminy miejsko-wiejskie Dobczyce – teren przy wschodniej granicy miasta Dobczyce oraz miejscowości Skrzynka, Stadniki, Kędzierzynka.

Teren badań jest najbardziej wysuniętym na wschód obszarem gm. Dobczyce.

Od północy oraz północnego wschodu poprzez Rabę graniczy z gminą Gdów; od zachodu z miejscowością Dobczyce, od wschodu i południa z gm. Raciechowice.

Pod względem geograficznym teren badań leży na pograniczu Pogórza Wiśnickiego oraz Podgórze Bocheńskiego. Pogórze Wiśnickie rozciąga się od doliny Raby po dolinę Dunajca. Zachodnia jego część ma tylko kilka kilometrów szerokości i rozszerza się ono na kierunku wschodnim do kilkunastu kilometrów. Zajmując powierzchnię ok. 700 km². Rozciągłość z zachodu na wschód od Dobczyc nad Rabą do Zakliczyna nad Dunajcem wynosi w linii prostej prawie 50 km. Obszar badań obejmuje najbardziej północne stoki Garbów Pogórza Wiśnickiego, osiągające w tym rejonie wysokość 385 m n.p.m. Tę część pogórza pokrywają utwory pylaste, toteż występują tutaj gleby o dużej produktywności. Na północny – wschód od Pogórza Wiśnickiego rozciąga się mezoregionu Podgórze Bocheńskiego. Granicę między nimi o rejonie badań wyznacza szeroka dolina akumulacyjna Raby oraz jej dopływów Krzyworzeki i Dopływu spod Kędzierzynki. Obszar Podgórze Bocheńskiego w terenie badań jest rozczłonkowany przez doliny i płynące w nich potoki, przechodzące ku północy w płaskodenną dolinę Raby. Podgórze Bocheńskie zajmuje powierzchnię ok. 750 km². Pod względem geologicznym obszar ten został sfałdowany pod wpływem nacisku płaszczowin karpackich, spiętrzony do wysokości 260-320 m oraz przykryty częściowo czwartorzędowymi utworami lessowymi.

4. Budowa geologiczna

Teren badań znajduje się na pograniczu Karpat Fliszowych i Zapadliska Przedkarpackiego. Zapadlisko Przedkarpackie ma charakter niecki, zapadającej na południe pod fałdy karpackie. Podłoże Zapadliska stanowią utwory piętra permskomezozoicznego, obejmujące niekompletny profil utworów od górnego permu po górną kredę. Obszar badań znajduje się w strefie nasunięcia brzegu Karpat na Zapadlisko Przedkarpackie, gdzie utwory miocenu są silnie sfałdowane z osadami fliszowymi i wypiętrzone. W obszarze badań granicę pomiędzy Zapadliskiem Przedkarpackim, a Karpatami Fliszowymi stanowi szeroka płaskodenna dolina Raby i Krzyworzeki. Miocen w tej strefie wykształcony jest w postaci utworów piaskowcowo-mułowcowo-łupkowych i występują w nim nagromadzenia gazu ziemnego oraz formacja solonośna. Karpaty Fliszowe w regionie badań buduje jednostka śląska nasunięta na utwory miocenu. Płaszczowinę śląską w obszarze badań budują warstwy istebniańskie dolne wykształcone jako piaskowce i zlepieńce poprzedzielane wkładkami łupków marglisto-ilastych, łupki pstre, warstwy przejściowe między godulskimi, a istebniańskimi reprezentowane przez piaskowce i zlepieńce oraz warstwy godulskie wykształcone jako piaskowce i łupki. Wszystkie utwory przykryte są przez osady czwartorzędowe pochodzenia deluwialnego i koluwialnego, które na skłonach wzniesień i wierzchołkach wykształcone są jako lessy, lessopodobne gliny piaszczyste. Pod względem tektonicznym rejon badań leży w obrębie antyklinalnego wypiętrzenia tzw. Siodła Dobczyc. Utwory

Zapadliska Przedkarpackiego oraz Karpat Fliszowych w obszarze badań poprzecinane są dolinami rzeczny Raby, Krzyworzeki oraz Dopływu spod Kędzierzynki. Doliny te wypełnione są czwartorzędowymi utworami aluwialnymi /mady rzeczne w stropie i osady piaszczysto-żwirowe w spągu/ oraz pokrywami deluwialno-zwietrzelinowymi, a nawet pokrywami koluwalnymi w strefach przystokowych dolin. W Dolinach Raby i Krzyworzeki znajdują się obszary perspektywiczne i prognostyczne dla eksploatacji piasków oraz żwirów. Na podstawie Systemu Osłony Przeciwsuwiskowej SOPO w rejonie badań stwierdzono występowanie trzech osuwisk aktywnych okresowo, trzech osuwisk częściowo aktywnych okresowo oraz dwudziestu jeden osuwisk nieaktywnych. Numery indentyfikacyjne osuwisk zgodne z bazą danych SOPO wraz z ich rozprzestrzenieniem przedstawione zostały w zał. 1.

5. Warunki hydrogeologiczne

Obszar badań położony jest w całości w zlewni rzeki Raby, przepływającej niemal równoleżnikowo z SSW na NNE. W obrębie doliny Raby występują porowy Główny Zbiornik Wód Podziemnych o całkowitej powierzchni 59 km², charakteryzujący się wodami Ib i Ic. Przeciętna głębokość ujęć w obszarze badań wynosi od 8 do 13 m. Wody tego zbiornika eksploatowane są licznymi ujęciami o wydajności na ogół od kilku do kilkunastu m³/h.

Wody podziemne w obszarze dolin rzecznych Raby i Krzyworzeki oraz Dopływu spod Kędzierzynki występują w utworach piaszczysto-żwirowych na głębokości od 2 do 5 metrów. Charakter zwierciadła wód podziemnych w tym rejonie jest naporowo-swobodny i swobodny, a wody podziemne są słabo izolowane przed zanieczyszczeniem.

Szczegółowe głębokości występowania wód podziemnych przedstawione zostały na kartach otworów geologiczno-inżynierskich i geotechnicznych.

W obszarze Zapadliska Przedkarpackiego wody podziemne występują w utworach piaszczysto-żwirowych na głębokości kilkunastu metrów. W tym regionie wody podziemne są dobrze izolowane na zanieczyszczenia powierzchniowe, ze względu na kilku metrową warstwę utworów słaboprzepuszczalnych występujących w nadkładzie.

Na terenie Karpat Fliszowych zasadniczy poziom wód gruntowych o ile tu występuje, może występować dość głęboko, spodziewany jest w ławicach spękanych piaskowców, są to wody szczelinowo-porowo-warstwowe. Mogą posiadać połączenie hydrauliczne z wodami czwartorzędowymi, szczególnie w obrębie dolin, gdzie zalegają nawodnione osady piaszczysto-żwirowe, złożone na wietrzelinie i skale piaskowcowej.

W obszarze dolin rzecznych tj. w dolinie Raby znajdującej się w północnej części obszaru badań, dolinie Krzyworzeczki przepływającej przez centralną i południową część rejonu badań oraz w dolinie Dopływu spod Kędzierzynki nawiercono płytki czwartorzędowy poziom wód podziemnych, o zwierciadle generalnie swobodnym, rzadziej napiętym. Wody te związane są z występowaniem w dolinach rzecznych utworów fluwialnych reprezentowanych przez piaski, żwirry oraz otoczaki o wysokim współczynniku filtracji. Poziom wody podziemnej w obrębie dolin rzecznych może ulegać okresowym wahaniom i jest mocno uzależniony od stanu wód w wyżej wymienionych rzekach.

Sporządzono mapę głębokości do zwierciadła wody w rejonie badań, na którą naniesiono głębokości występowania zwierciadła wody w całym rejonie badań oraz zaznaczono obszary bezwodne.

Drugim typem wód gruntowych występującym na dokumentowanym terenie są wody gruntowe typu wsiąkowego, pochodzące z infiltracji wód opadowych w podłoże gruntowe.

Wody tego typu infiltrują w podłoże do strefy saturacji, prędkość jej ruchu zależy od wielu czynników; głównie od uziarnienia gruntów, natomiast obecność tej wody w strefie aeracji zależy od częstotliwości i obfitości opadów atmosferycznych, przepuszczalności gruntów, konfiguracji terenu, temperatury, ciśnienia itp. Po długotrwałych opadach atmosferycznych lub po wiosennych roztopach, wody tego typu mogą pojawić nawet przy samej powierzchni terenu, szczególnie jednak na styku gruntów pylastych i nasypowych (bardziej przepuszczalnych) i gruntów rodzimych gliniastych i ilastych (mniej przepuszczalnych).

Wody tego typu wsiąkając w podłoże (wsiąkanie pionowe, a także infiltracja boczna), powodują wzrost wilgotności warstw gruntowych. Wzrost wilgotności z kolei jest przyczyną obniżenia wartości parametrów wytrzymałościowych warstw gruntowych, a tym samym obniżenia nośności.

Wzrost ciężaru czapy gruntów przypowierzchniowych, nachylenie zboczy, uplastycznienie gruntów gliniastych i pylastych, a tym samym obniżenie wartości parametrów wytrzymałościowych, powoduje powstanie płaszczyzn poślizgu, przeważnie na styku z gruntami gliniastymi i ilastymi (glin zboczowych, wietrzelin łupków i łupków), co doprowadza do powstania osuwisk.

6. Właściwości geotechniczne gruntów i skał

Klasyfikację i charakterystykę gruntów przeprowadzono w oparciu o badania polowe makroskopowe, badania polowe przy użyciu ścinarki i penetrometru tłoczkowego, analizy

materiałów archiwalnych dotyczących rejonu badań, wyników badań laboratoryjnych oraz zgodnie z normami/PN-74/B-04482, PN-86/B-02480, PN-81/B-03020/. Wartości cech fizyczno – mechanicznych gruntów dla wydzielonych warstw geologiczno-inżynierskich podano w oparciu o zależności korelacyjne, uśrednione wartości z badań makroskopowych, laboratoryjnych i normowych.

Warunki geologiczno - inżynierskie omawianego terenu obrazują karty otworów (zał. 3)

Na kartach otworów zaznaczono:

- profile wykonanych otworów
- stan gruntów spoistych na podstawie badań makroskopowych
- wydzielone warstwy geotechniczne
- głębokość położenia zwierciadła wód podziemnych w poszczególnych otworach oraz głębokość występowania wód wsiąkowych

Występujące pod warstwą nasypów grunty rodzime, rozpatrywane jako podłoże, podzielono na osiem warstw geologiczno-inżynierskich. Kryterium podziału były geneza, rodzaj i stan gruntu.

Dla gruntów spoistych warstwy geologiczno-inżynierskiej I, II, III oraz VI i VIIa przyjęto symbol konsolidacji C, a parametrem wiodącym dla gruntów tych warstw był stopień plastyczności.

Nasypów niekontrolowanych nie wydzielono jako osobnej warstwy geotechnicznej.

Wartości parametrów geotechnicznych gruntów poszczególnych warstw wyznaczono metodami B, C zgodnie z PN-81/B-03020, a ich średnie uogólnione wartości charakterystyczne przedstawiono w tabeli załącznika nr 6.1-6.2.

Warstwy geologiczno-inżynierskie:

Warstwa Ia: składa się z mało wilgotnych i wilgotnych brązowych, brązowo-szarych i szarych pyłów, pyłów piaszczystych oraz piasków gliniastych w stanie twardoplastycznym i półzwartym o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,13$

- stopień plastyczności $I_L = 0,13$,
- wilgotność naturalna $W_n = 21,5\%$,
- gęstość objętościowa $\rho = 2,05 \text{ Mg/m}^3$,
- spójność $C_u = 17.5 \text{ kPa}$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u = 15^\circ$,
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o = 21 \text{ 000 kPa}$,

Warstwa Ib: składa się z wilgotnych brązowych, brązowo-szarych i szarych pyłów, pyłów piaszczystych oraz piasków gliniastych w stanie plastycznym o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,35$

- stopień plastyczności $I_L = 0,35$
- wilgotność naturalna $W_n = 24\%$,
- gęstość objętościowa $\rho = 1,99 \text{ Mg/m}^3$,
- spójność $C_u = 11 \text{ kPa}$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u = 12^\circ$,
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o = 13\,000 \text{ kPa}$,

Warstwa IIa: składa się z mało wilgotnych i wilgotnych brązowych, brązowo-szarych i szarych glin pylistych, glin oraz glin piaszczystych w stanie twardoplastycznym i półzwardym o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,15$

- stopień plastyczności $I_L = 0,15$,
- wilgotność naturalna $W_n = 20,5\%$,
- gęstość objętościowa $\rho = 2,10 \text{ Mg/m}^3$,
- spójność $C_u = 18 \text{ kPa}$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u = 16^\circ$,
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o = 22\,000 \text{ kPa}$,

Warstwa IIb: składa się z wilgotnych brązowych, brązowo-szarych i szarych glin pylistych, glin oraz glin piaszczystych w stanie plastycznym o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,35$

- stopień plastyczności $I_L = 0,35$,
- wilgotność naturalna $W_n = 24,5\%$,
- gęstość objętościowa $\rho = 2,02 \text{ Mg/m}^3$,
- spójność $C_u = 14,0 \text{ kPa}$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u = 13^\circ$,
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o = 14\,000 \text{ kPa}$,

Warstwa IIc: składa się z wilgotnych i mokrych brązowych, brązowo-szarych i szarych glin pylistych, glin oraz glin piaszczystych w stanie miękoplastycznym o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,55$

- stopień plastyczności $I_L = 0,55$,
- wilgotność naturalna $W_n = 26,0 \%$,
- gęstość objętościowa $\rho = 1,95 \text{ Mg/m}^3$,
- spójność $C_u = 8,0 \text{ kPa}$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u = 9^\circ$,
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o = 9\,000 \text{ kPa}$,

Warstwa III: składa się z mało wilgotnych i wilgotnych brązowych, brązowo-szarych i szarych glin zwięzłych i glin pylistych zwięzłych w stanie twardoplastycznym i półzwardym o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,13$

- stopień plastyczności $I_L = 0,13$,
- wilgotność naturalna $W_n = 18,0\%$,
- gęstość objętościowa $\rho = 2,10 \text{ Mg/m}^3$,
- spójność $C_u = 32 \text{ kPa}$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u = 12^\circ$,
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o = 17\,500 \text{ kPa}$,

Warstwa IVa: składa się z wilgotnych i nawodnionych brązowych, brązowo-szarych i szarych piasków drobnych oraz piasków pylastych, średniozagęszczonych o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,51$

- stopień zagęszczenia $I_D = 0,51$,
- wilgotność naturalna $W_n =$ wilgotny 16% / nawodniony 25% ,
- gęstość objętościowa $\rho =$ wilgotny $1,75 \text{ Mg/m}^3$ / nawodniony $1,90 \text{ Mg/m}^3$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u = 30,5^\circ$,
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o = 40\,000 \text{ kPa}$,

Warstwa IVb: składa się z wilgotnych i nawodnionych brązowych, brązowo-szarych i szarych piasków średnich, pospółek średniozagęszczonych o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,51$

- stopień zagęszczenia $I_D = 0,51$,
- wilgotność naturalna $W_n =$ wilgotny 14% / nawodniony 26% ,
- gęstość objętościowa $\rho =$ wilgotny $1,85 \text{ Mg/m}^3$ / nawodniony $2,00 \text{ Mg/m}^3$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u = 32^\circ$,
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o = 70\,000 \text{ kPa}$,

Warstwa V: składa się z wilgotnych i nawodnionych brązowych, brązowo-szarych i szarych żwirów, żwirów z domieszką gliniastą oraz żwirów z otoczkami, średniozagęszczonych o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,51$

- stopień zagęszczenia $I_D = 0,51$,
- wilgotność naturalna $W_n =$ wilgotny 12% / nawodniony 20% ,
- gęstość objętościowa $\rho =$ wilgotny $1,90 \text{ Mg/m}^3$ / nawodniony $2,05 \text{ Mg/m}^3$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u = 36^\circ$,
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o = 110\,000 \text{ kPa}$,

Warstwa VI: składa się z wilgotnych i nawodnionych brązowych, brązowo-szarych i szarych otoczek ze spoiwem gliniastym w stanie plastycznym, rzadziej twardoplastycznym, o średnim stopniu plastyczności spoiwa gliniastego $I_L=0,40$

Parametry dla spoiwa gliniastego.

- stopień plastyczności $I_L = 0,40$,
- wilgotność naturalna $W_n = 25\%$,

- gęstość objętościowa $\rho = 2,02 \text{ Mg/m}^3$,
- spójność $C_u = 18 \text{ kPa}$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\varphi_u = 10^\circ$,
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o = 140\,000 \text{ kPa}$ dla otoczków gliniastych / zawartość spoiwa gliniasto-ilastego średnio 5-10%/

Warstwa VIIa: składa się z mało wilgotnej i wilgotnej brązowej, brązowo-szarej i szarej zwietrzliny gliniastej/piaski gliniaste z okruchami piaskowca/, o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,13$

- stopień plastyczności $I_L = 0,13$,
- wilgotność naturalna $W_n = 21,5\%$,
- gęstość objętościowa $\rho = 2,05 \text{ Mg/m}^3$,
- spójność $C_u = 17,5 \text{ kPa}$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\varphi_u = 15^\circ$,
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o = 30\,000 \text{ kPa}$,

Warstwa VIIb: składa się z wilgotnej brązowej, brązowo-szarej wietrzliny piaskowca/zwietrzały piaskowiec w formie piasku drobnego/, o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,51$

- stopień zagęszczenia $I_D = 0,51$,
- wilgotność naturalna $W_n = 16\%$
- gęstość objętościowa $\rho = 1,75 \text{ Mg/m}^3$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\varphi_u = 30,5^\circ$,
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o = 60\,000 \text{ kPa}$,

Warstwa VIII: składa się z mało wilgotnej brązowo-szarej i szarej skały twardej – piaskowca, silnie spękanej. Dla którego wytrzymałość na ściskanie przeważnie przekracza wartość:

$$R_c \geq 5 \text{ MPa}$$

7. Ocena warunków geologicznych oraz ocena wpływu inwestycji na środowisko

Ze względu na prowadzenie badań geologiczno-inżynierskich na znacznym obszarze warunki geologiczne występujące w podłożu należy zakwalifikować jako proste, złożone i skomplikowane. Wykonane otwory badawcze pozwoliły w wystarczający sposób dokonać rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich dla wykonania projektu budowlanego kanalizacji sanitarnej w miejscowości Dobczyce, Skrzynka, Kędzierzynka oraz Stadniki. Projektowana budowa kanalizacji przekracza kilka obszarów osuwiskowych i potencjalnie osuwiskowych, lecz nie będzie mieć ona negatywnego wpływu na rozwój procesów osuwiskowych. A wręcz przeciwnie, przy odpowiednim prowadzeniu i ułożeniu przewodu kanalizacyjnego w wykopie, moż-

na doprowadzić do zmniejszenia wilgotności gruntów na zboczu poprzez jego odwodnienie, a tym samym do poprawy jego stateczności.

Z informacji przekazanych przez projektanta odnośnie wykonania i eksploatacji obiektu, inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na środowisko, jeżeli zachowane i respektowane będą wszelkie przepisy i normy regulujące budowę projektowanego obiektu. W szczególności prace związane z wykonaniem płytkich wykopów pod ciągi kanalizacyjne, lokalnie pod pompownie nie zmieniają w istotny sposób warunków gruntowo-wodnych. Inwestycja ma za zadanie uregulować gospodarkę ściekową na terenie poszczególnych miejscowości gminy Dobczyce. Poprzez likwidację nieuszczelnionych szamb lub odprowadzeń ścieków bezpośrednio do gruntów, uzyskamy poprawę środowiska naturalnego.

Warunki skomplikowane rozpoznano na terenach osuwiskowych, które przedstawiono na mapie geologiczno-inżynierskiej. Tereny złożone występują na wysoczyznach, stokach o znacznym nachyleniu oraz w dolinach rzecznych, gdzie poziom posadowienia znajduje się poniżej zwierciadła wód podziemnych lub występują grunty słabonośne. Natomiast warunki proste rozpoznano w dolinach rzecznych gdzie poziom wód podziemnych znajduje się poniżej głębokości posadowienia zwierciadła wód podziemnych. Wykonane otwory badawcze pozwoliły w wystarczający sposób dokonać rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich na cele projektowanej budowy kanalizacji sanitarnej dla miejscowości Dobczyce, Skrzynka, Kędzierzynka oraz Stadniki.

Lokalizację występowania poszczególnych warunków gruntowo-wodnych naniesiono na mapę warunków geologiczno-inżynierskich w skali 1:10 000 – zał. 2.3.

8. Wyniki geologiczno inżynierskich prac kartograficznych umożliwiające sporządzenie map geologiczno-inżynierskich

Wykonano mapę występowania gruntów słabonośnych. Ze względu na lokalne występowanie w/w gruntów nie ma możliwości naniesienia głębokości i miąższości ich na mapę. Miąższości i głębokości występowania gruntów słabonośnych naniesiono na karty otworów – zał. 3.

Grunty antropogeniczne stwierdzone /wierceniami/ zostały na niewielkim obszarze oraz na głębokościach nieistotnych z punktu widzenia projektowanej inwestycji. Należy się liczyć z ich występowaniem przy przechodzeniu ciągów kanalizacyjnych przez drogi wojewódzkie, powiatowe, gminne, a nawet drogi prowadzące do poszczególnych zabudowań, także w rejonie placów, parkingów itp.

Mapy podłoża nośnego nie opracowano, gdyż występuje ono w zasadzie na całym obszarze badań, poniżej głębokości przemarzania gruntów tj. 1,2 m ppt. Ponadto głębokość występowania podłoża nośnego nie ma wpływu na projektowaną inwestycję, ponieważ obciążenia dodatkowe od elementów składowych inwestycji /ciągów kanalizacyjnych, pompowni/ są mniejsze od obciążeń pierwotnych.

W trakcie wykonywania wierceń stwierdzono występowanie utworów słaboprzepuszczalnych na całym obszarze badań, w związku z tym mapy utworów słaboprzepuszczalnych nie wykonano.

Nie wykonano mapy współczynnika filtracji (k) gruntów rodzimych, gdyż współczynniki filtracji dla poszczególnych warstw geotechnicznych / w miarę potrzeby/ określi projektant na podstawie załączonych profili otworów wg. dostępnej literatury.

Wykonano mapę warunków budowlanych w głębokości posadowienia kanalizacji sanitarnej (zał. 2.5) oraz mapę głębokości do zwierciadła wód gruntowych (zał.2.7). Na mapę warunków budowlanych naniesiono rodzaj warstwy geologiczno-inżynierskiej występującej w terenie badań. Wartości parametrów wytrzymałościowych odpowiadające poszczególnym warstwom geologiczno-inżynierskiej przedstawiono w punkcie 6 niniejszej dokumentacji. W załączniku 8 przedstawiono wstępne założenia głębokości posadowienia kanalizacji sanitarnej w punktach odpowiadających otworom badawczym.

Należy tu zaznaczyć, że projekt budowlany inwestycji kanalizacyjnej /czyli ostateczny przebieg jej trasy, głębokość posadowienia ciągu rur i pompowni/ opracowuje się w nawiązaniu do stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych.

Wykonano mapę gruntów występujących na głębokości 1 m poniżej powierzchni terenu – zał. 2.4.

Sporządzono mapę terenów zalewowych - załącznik 2.2.

W załączniku 2.3 przedstawiono mapę warunków geologiczno-inżynierskich terenu badań. Na mapie warunków geologiczno-inżynierskich naniesiono warunki gruntowe (proste, złożone, skomplikowane) oraz projektowany przebieg kanalizacji sanitarnej. Granice osuwisk w terenie w większości przypadków (poza osuwiskiem 10986, 10988, 10990) pokrywają się z granicami zamieszczonymi w systemie SOPO.

Na wcześniej wykonane przekroje geologiczne naniesiono niweletę trasy projektowanej kanalizacji sanitarnej. Ze względu na znaczną deniwelację terenu badań, duże odległości pomiędzy otworami oraz niewielkie głębokości otworów badawczych wykonanie przekrojów geologicznych wzdłuż przebiegu kanalizacji w sposób mało wiarygodny oddawałyby budowę geologiczną obszaru badań.

9. Złoża kopalin

Na terenie projektowanej inwestycji nie występują złoża kopalin, które mogą zostać wykorzystane przy wykonaniu projektowanej inwestycji.

10. Ocena zakresu badań terenowych i laboratoryjnych wykonanych dla ustalenia warunków geologiczno - inżynierskich

W ramach prac terenowych wykonano 129 wiercenia badawcze o głębokości 4-6 m p.p.t, które rozmieszczone zostały w odległościach pozwalających na dokładne zbadanie warunków geologiczno-inżynierskich w obszarze planowanej inwestycji. Dodatkowo przy opracowaniu dokumentacji wykorzystano 48 otworów geotechnicznych, odwierconych w ramach „Geotechnicznych Warunków Posadowienia”-styczeń 2014r.

Rozmieszczenie i ilość wszystkich otworów geologiczno-inżynierskich i geotechnicznych pozwoliły na poprawne odwzorowanie warunków gruntowo-wodnych występujących w obszarze badań.

11. Ocena agresywności wód podziemnych na materiały konstrukcyjne

Ze względu na spodziewaną zmienność agresywności wód gruntowych i charakter obiektu budowlanego nie przewiduje się konieczności badania agresywności wód podziemnych na materiały konstrukcyjne. Wszystkie elementy betonowe, mogące się znaleźć poniżej poziomu wód gruntowych, należy wykonać z odpowiednich cementów.

12. Opis zjawisk i procesów geodynamicznych oraz antropogenicznych

Jeżeli zachowane i respektowane będą wszelkie przepisy i normy regulujące budowę projektowanego obiektu, zwłaszcza w terenach osuwiskowych, nie przewiduje się występowania niekorzystnych procesów geodynamicznych i antropogenicznych w czasie budowy, eksploatacji i likwidacji obiektu budowlanego.

W niniejszym opisie uwzględniono jedynie tereny osuwiskowe, przez które przebiegać będzie projektowana sieć kanalizacyjna.

Osuwiska nr 10987, 10988, 10989, 10990: Osuwiska graniczące ze sobą występujące w zachodniej części obszaru badań. Na terenach osuwiskowych występuje liczna zabudowa jed-

norodzinna wzniesiona w ciągu ostatnich 5 lat. Osuwiska schodzą w kierunku południowym w stronę doliny Krzyworzeki. Prawdopodobna powierzchnia poślizgu występuje na głębokości kilku metrów w warstwie zwietrzliny łupka pstrego wykształconej, jako gliny zwięzłe. W terenie badań widoczne są nieliczne spękania gruntu oraz dróg. Ponadto można zaobserwować charakterystyczne dla terenów osuwiskowych przechylone drzewa.

Osuwisko nr 10986 występujące w północnej części obszaru badań w miejscowości Skrzynka. Obejmuje ono nieużytki rolne oraz drogę łączącą miejscowości Skrzynka i Dobczyce. Prawdopodobna powierzchnia poślizgu występuje na głębokości ok 4-5 m w zwietrzelinie łupków pstrych. W terenie badań widoczne są liczne przechylone drzewa oraz pochylone linie energetyczne.

Osuwiska nr 10996, 10997 występuje w północnej części obszaru badań w miejscowości Skrzynka. Obejmuje ono nieużytki rolne oraz zabudowę jednorodzinną. Prawdopodobna powierzchnia poślizgu występuje na głębokości kilkunastu metrów zwietrzelinie łupków pstrych. Poza nielicznymi pochylonymi drzewami nie stwierdzono innych morfologicznych oznak osuwiskowych.

Osuwisko nr 11027 występuje w południowej części obszaru badań w miejscowości Kędzierzynka. Obejmuje ono użytki rolne oraz zabudowę jednorodzinną. Prawdopodobna powierzchnia poślizgu występuje na głębokości kilkunastu metrów zwietrzelinie łupków pstrych. W terenie badań nie stwierdzono morfologicznych oznak osuwiskowych.

Osuwiska nr 11006, 11007, 11008, 11009. Tereny osuwiskowe występujące we wschodniej części obszaru badań w miejscowościach Kędzierzynka i Stadniki. Obejmuje ono nieużytki rolne oraz zabudowę jednorodzinną. Prawdopodobna powierzchnia poślizgu występuje na głębokości kilkunastu metrów zwietrzelinie łupków pstrych. W terenie badań stwierdzono występowanie pochylonych drzew, linii energetycznych oraz pęknięcia i wysięki gruntowe.

13. Prognoza zmian warunków geologiczno-inżynierskich

W czasie budowy, użytkowania i rozbiórki projektowanego obiektu budowlanego nie przewiduje się pogorszenia warunków geologiczno-inżynierskich, przy odpowiednim prowadzeniu tych robót. Oczywiście prognozowanie ruchów masowych, na danym terenie, gdzie zachodzą już te zjawiska i mogą zachodzić w przyszłości na prawie całym pozostałym terenie, jest zadaniem kłopotliwym, bo każde nasilenia długotrwałych opadów atmosferycznych, może te ruchy intensyfikować.

14. Wskazania dotyczące sposobu posadowienia

Ze względu na charakter planowanej inwestycji nie przewiduje się konieczności specjalnego posadowienia obiektu budowlanego.

W przypadku posadowienia przepompowni ścieków poniżej głębokości zwierciadła wody konieczne będzie wykonanie dodatkowego obciążenia fundamentu uwzględniającego siłę wyporu pochodzącą od wód podziemnych.

Wykonanie kanalizacji sanitarnej jest związane z doprowadzeniem dodatkowej infrastruktury do już istniejących obiektów budowlanych, które są obiektami podstawowymi. Obiekty uzyskały pozwolenie na budowę, poprzedzone indywidualnymi badaniami geologicznymi, które dopuściły ich bezpieczne lokalizowanie.

Wykonanie sieci kanalizacyjnej i innych przyłączy, związanych z robotami ziemnymi musi być odpowiednio prowadzone, nie można przy ich realizacji, pogarszać stateczności zboczy.

15. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich na obszarach objętych działalnością górnictw

W terenie badań nie występuje obszar objęty działalnością górnictw, w związku z czym nie jest zasadne przeprowadzanie oceny warunków geologiczno-inżynierskich na obszarach objętych w/w działalnością.

16. Dane umożliwiające wybór metody wzmocnienia podłoża gruntowego

W zasadzie nie przewiduje się wzmocnienia podłoża gruntowego, w związku z posadowieniem obiektów inwestycji kanalizacyjnej. Jedynie w celu stabilizacji i wyrównania warunków gruntowych w dnie wykopu /przy wystąpieniu tam gruntów znacznie uplastycznionych/ należy zastosować warstwę podsypki lub w-wę chudego betonu-w dnie wykopu pod pompownię.

17. Zakres i sposób prowadzenia monitoringu projektowanego obiektu budowlanego

Ze względu na charakter projektowanej inwestycji, a także przebieg ciągów kanalizacyjnych przez obszary osuwiskowe i obszary narażone na tego typu zjawiska, należy prowadzić jej stały monitoring, szczególnie należy kontrolować szczelność złączy, aby nie dopuścić do nawodnienia zboczy, a tym samym do możliwego uaktywnienia się ruchów masowych.

18. Wnioski i zalecenia

Omawiany teren obejmuje miejscowości Dobczyce, Skrzynka, Kędzierzynka, Stadniki w gminie Dobczyce, powiatu myślenickiego, województwa małopolskiego.

W podłożu projektowanej inwestycji na wysoczyznach dominują pyły, gliny pylaste, oraz gliny poniżej zalegają utwory fliszowe lub wypełniające zapadlisko przedkarpackie iły mioceńskie. W dolinach Raby, Krzyworzeki oraz Dopływu spod Kędzierzanki występują gliny, piaski, żwiry i otoczaki pochodzenia fluwialnego. W czasie wiercenia stwierdzono występowanie zwierciadła wód gruntowych, głębokości jego występowania przedstawiono na kartach otworów.

W czasie długotrwałych opadów i roztopów należy liczyć się z możliwością wystąpienia sączeń wód wsiąkowych na całym obszarze badań. Istniejące sączenia wód podziemnych przedstawiono na kartach otworów – zał. 3.

Trasa głównego ciągu kanalizacji i jego przyłączy przebiega niekiedy przez obszaru osuwiskowe i obszary zagrożone tymi ruchami. Opis tych obszarów jest siłą rzeczy fragmentaryczny, ograniczony do przebiegu tras kanalizacyjnych.

Bowiem bardziej szczegółowe dokumentowanie całych terenów osuwiskowych wymaga przeprowadzenia kosztownych badań polowych (wiercenia, wykopy geologiczne, szurfy itp.), badań laboratoryjnych prób gruntów oraz prac dokumentacyjnych i obliczeniowych.

Wykonanie takich badań do potrzeb sieci kanalizacyjnej mija się z celem.

Urządzenia ciągów kanalizacyjnych są jedynie elementem dodatkowym do obiektu, tak samo jak instalacja elektryczna, gazowa, wodna itd.

Oczywiście wykonanie sieci kanalizacyjnej musi być odpowiednio prowadzone, nie można wykonując roboty ziemne pogarszać stateczności zboczy.

Także w rejonach, gdzie budynki i urządzenia sanitarne są położone na obszarach o zwiększonym ryzyku wystąpienia ruchów masowych obowiązkiem właściciela obiektu jest dbanie o nie pogarszaniu stateczności zbocza:

- nie należy podcinać zbocza,
- nie wolno nawadniać zbocza
- wszelkie urządzenia sanitarne i wodne muszą być wykonane o wzmocnionej szczelności, aby nie dopuścić do nawodnienia zbocza.
- dodatkowo niekiedy stosując podsypkę pod rurami kanalizacyjnymi, ale położoną na uszczelnionej podbudowie, można wpływać korzystnie na stateczność skarp zbocz-

wych, powodując ich odwodnienie, a tym samym poprzez zmniejszenie wilgotności sąsiednich gruntów, powoduje się poprawę wartości parametrów wytrzymałościowych.

Ze względu na prowadzenie prac budowlanych w gruntach spoistych należy pamiętać:

- wykop należy bezwzględnie chronić i zabezpieczyć przed **zalaniem wodami opadowymi**
- ewentualne sączenia, mogące powstać w czasie intensywnych opadów muszą być przechwycone i odpompowane na bezpieczną odległość.
- ze względu na **tiksotropowe** właściwości gruntów pylastych, zalegających w strefie posadowienia na przeważającym obszarze badań, tj. **uplastyczniających się pod wpływem wibracji**, szczególną ostrożność należy zwrócić podczas wykorzystywania ciężkiego sprzętu na terenie planowanej inwestycji.
- granica przemarzania terenu badań wynosi **Hz=1,2 m ppt.**
- wszystkie prace ziemne związane z wykonaniem inwestycji należy prowadzić przy udziale geologa.

19. Spis wykorzystanej literatury i materiałów archiwalnych

1. Projekt robót geologicznych w celu opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla zadania: "Budowa kanalizacji sanitarnej dla miejscowości Dobczyce, Skrzynka, Stadniki, Kędzierzynka.", R. Hałoń, T. Michalczyk, J. Olszewski, Rzeszów, 2014
2. Mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 – arkusz Wieliczka – IG W-wa, 1983r.
3. „Geotechniczne warunki posadowienia dla projektowanej kanalizacji sanitarnej dla miejscowości Dobczyce, Skrzynka, Stadniki, Kędzierzynka” - „Geo-Har”, Rzeszów, styczeń 2014r.
4. Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011r późn zm.. (Dz. U. 2014 poz. 613).
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. Nr 288, poz. 1696).
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014r.. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2014, poz. 596).
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001r. w sprawie gromadzenia i udostępniania próbek i dokumentacji geologicznych. (Dz. U. Nr 153, poz. 1780).