

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I.CZĘŚĆ OPISOWA

1. ZAMAWIAJĄCY.....	2
2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
3. PRZEDMIOT INWESTYCJI.....	2
4. ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
5.OPIS TERENU INWESTYCJI.....	2
6. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKICH.....	2
7. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.....	3
7.1 PRZEBIEG TRASY.....	3
7.2 MATERIAŁ I UZBROJENIE WODOCIĄGU.....	4
7.3 LIKWIDACJA ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA.....	5
8.TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT.....	6
8.1 ROBOTY ZIEMNE.....	6
8.2 ROBOTY MONTAŻOWE.....	7
9. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY.....	8
9.1. ANALIZA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH I WYBÓR SPOSOBU ODWODNIENIA.....	8
9.2. OPIS PROJEKTOWANEGO ODWODNIENIA.....	9
9.3. OBLICZENIA HYDRAULICZNE ODWODNIENIA.....	9
9.4. ODWODNIENIE - IGŁOFILTRY.....	10
9.5. CZAS PRACY URZĄDZEŃ ODWADNIAJĄCYCH.....	10
9.6. POMPOWANIE REZERWOWE.....	10
9.7. ODPROWADZENIE WODY.....	11
9.8. UWAGI DLA WYKONAWCY.....	11

II.CZĘŚĆ ZAŁĄCZNIKOWA

Załącznik nr 1 – Współrzędne geodezyjne

Załącznik nr 2 - Warunki techniczne przyłączenia do sieci wodociągowej wydane przez
Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Kołbaskowie z dnia 03.07.2015r.

III.CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr 1-2	Plan sytuacyjny	skala 1:500
Rys. nr 3-4	Profil podłużny wodociągu	skala 1:100/500
Rys. nr 5	Schemat montażowy węzłów wodociągowych	skala - - -

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. ZAMAWIAJĄCY

Gmina Kołbaskowo, Kołbaskowo 106, 72-001 Kołbaskowo

2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie wykonano w oparciu o następujące materiały:

- a) Aktualny wtórnik podkładu geodezyjnego w skali 1:500
- b) Dokumentacja geotechniczna warunków posadowienia obiektów budowlanych
- c) Warunki techniczne przyłączenia do sieci wodociągowej wydane przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Kołbaskowie z dnia 03.07.2015r.
- d) Wizja lokalna i inwentaryzacja w terenie

W zakres niniejszej dokumentacji wchodzi projekt budowlany - wykonawczy.

3. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest budowa drogi gminnej w miejscowości Przeclaw wraz z budową kanalizacji deszczowej oraz zbiornika retencyjnego wraz z przebudową kolidujących z inwestycją sieci uzbrojenia terenu.

4. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres niniejszego opracowania obejmuje projekt wykonawczy przebudowy sieci wodociągowej kolidującej z projektowanym układem drogowym.

5. OPIS TERENU INWESTYCJI

Przedmiotowa inwestycja znajduje się na terenach składowo – przemysłowych w północnej części miejscowości Przeclaw. Nawierzchnia terenu w większości pokryta jest płytami betonowymi gdzieśkolwiek pokrytymi warstwą asfaltu. Obszar objęty opracowaniem uzbrojony jest w sieć wodociągową i gazową, kanalizację deszczową i sanitarną oraz w sieć energetyczną i telekomunikacyjną.

6. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKICH

W podłożu projektowanego kanału i zbiornika wód deszczowych na terenie drogi wewnętrznej na działkach nr 45 i 46/3 w Ustowie występują zwałowe gliny piaszczyste (saCl) i głębiej piaski gliniaste (clsiSa), często przykryte lub przewarstwione piaskami drobnymi (FSa), piaskami pylastymi (siSa) i piaskami ilastymi (clSa). Na gruntach rodzimych leży gleba lub nasypy o miąższości 0.3 – 1.0 m.

Warunki wodne nie są w pełni korzystne dla budowy projektowanego kanału, zbiornika oraz wodociągu. W otworach nr 1, 3 i 7 brak przejawów wody gruntowej lub infiltracyjnej, w otworze nr 6 występuje jedynie sączenie na głębokości 3.5 m p.p.t. (tj. na rzędnej 21.41 m n.p.m.); w otworze nr 4 woda o zwierciadle swobodnym na głębokości 1.8 m p.p.t. (tj. 20.12 m n.p.m.); natomiast w otworach nr 2 i 5 występuje woda o zwierciadle napiętym, nawierconym na głębokości 2.2 – 3.3 m p.p.t.; a stabilizującym się na głębokości 1.6 - 3.1 m p.p.t..

W okresach roztopów i długotrwałych, intensywnych opadów zwierciadło wody w otworach nr 2,

4 i 5, przesycającej wzajemnie izolowane warstwy piasków w otoczeniu gruntów spoistych, może podnosić się maksymalnie o ok. 0.7 m w stosunku do stanu stwierdzonego w otworach, do głębokości ok. 0.9 – 2.4 m p.p.t. W okresach takich w otworach nr 1 – 3 i 5 – 7 na stropie glin piaszczystych i piasków gliniastych, na głębokości ok. 0.3 – 1.4 m p.p.t., mogą pojawiać się krótkotrwałe sączenia wody infiltracyjnej.

W rejonie otworów nr 1, 3, 6 i 7 warunki wodne są dobre, natomiast w rejonie otworów nr 2, 4 i 5 projektowany kanał i poziom dna zbiornika przypadają poniżej ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej.

Warunki gruntowe są dobre, ponieważ całość rodzimych gruntów w objętej badaniami strefie budują grunty nośne (piaski warstw I – II i grunty spoiste warstw IV – V), a nośność uplastycznionych glin piaszczystych warstwy III także jest wystarczająca dla rur i studni kanału, oraz dla elementów umocnień brzegów zbiornika.

Przeważająca część urobku z wykopów nie będzie nadawać się na zasyпки w podłożu nawierzchni drogowych, są to bowiem grunty spoiste, bardzo wysadzinowe, a także wrażliwe na rozmakanie i oddziaływanie mechaniczne.

Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) projektowane elementy kanalizacji deszczowej oraz wodociągu są obiektem należącym do drugiej kategorii geotechnicznej, a stwierdzone w podłożu warunki gruntowe są proste.

Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-EN 1997-2.

7. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA

W ramach inwestycji przewidziano przebudowę sieci wodociągowej średnicy Ø350 - Ø40mm. Współrzędne geodezyjne w układzie X,Y punktów charakterystycznych projektowanej sieci umożliwiające wytyczenie jej w terenie przedstawiono w części załącznikowej na końcu opracowania.

7.1 Przebieg trasy.

W zakres opracowania wchodzi wykonanie rurociągów o następujących średnicach:

- Ø300mm – o długości L=156,3m,
- Ø250mm – o długości L=729,7m,
- Ø200mm – o długości L=309,4m,
- Ø150mm – o długości L=11,0m,
- Ø100mm – o długości L=3,8m,
- Ø63mm – o długości L=65,6m,

Układ wysokościowy przebudowywanej sieci wodociągowej o został dostosowany do niwelety projektowanego terenu, posadowienia istniejących wodociągów oraz jest wynikiem rozwiązania skrzyżowań z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym.

Zagłębienie osi rurociągów wynosi od 1,36 m do 2,27 m p.p.t.

Spadki wahają się od 1 ‰ do 70 ‰.

Trasę projektowanego wodociągu przedstawiono na planie sytuacyjnym.

Przejścia siecią wodociągową pod siecią ciepłą zaprojektowano przeciskiem w stalowych rurach ochronnych. Dla rur wodociągowych o średnicy Ø300mm dobrano stalową rurę przeciskową o średnicy 508,0x11,0mm i łącznej długości $L=4m$ oraz podpory ślizgowe z rolkami o wysokości 58mm wykonane z PEHD z zamkiem ze stali ocynkowanej. Rozstaw podpór co 1m oraz nie dalej niż 0,15m z obu końców rury ochronnej. Przestrzeń pomiędzy rurą ochronną a przewodową zamknąć manszetą uniwersalną. Dla rur wodociągowych o średnicy Ø250mm dobrano stalową rurę przeciskową o średnicy 457,0x10,0mm i łącznej długości $L=4m$ oraz podpory ślizgowe z rolkami o wysokości 58mm wykonane z PEHD z zamkiem ze stali ocynkowanej. Rozstaw podpór co 1m oraz nie dalej niż 0,15m z obu końców rury ochronnej. Przestrzeń pomiędzy rurą ochronną a przewodową zamknąć manszetą uniwersalną.

7.2 Materiał i uzbrojenie wodociągu

Projektowane wodociągi należy wykonać z następujących materiałów:

- Ø300mm-Ø100mm – z rur z żeliwa sferoidalnego DN/OD 110÷160 (DN100÷150) i DN200÷300 klasa min. C25 (ciśnienie robocze PFA – 25 bar) o połączeniach kielichowych blokowanych realizowane w oparciu o uszczelkę z gumy elastomerowej EPDM wyposażoną we wkładki pazurowe uniemożliwiające samoczynne rozłączenie rur w stanie zmontowanym i dające możliwość odchylenia kąтового do min. 5° dla DN100÷150 i do min. 4° dla DN200÷300, przy zachowaniu pełnej szczelności przy ciśnieniu roboczym min.16 bar. Dopuszcza się zastosowanie połączeń kielichowych nieblokowanych poza strefą blokowania określoną na profilach podłużnych.

Z powodu kluczowej funkcji, wszystkie uszczelki powinny być zgodne z normą PN-EN 681-1: 2002 i posiadać odczekanie zgodne z tą normą tzn.: znak identyfikacyjny producenta, nazwę złącza, wymiar nominalny, typ zastosowania, kategorię twardości, typ polimeru (np. EPDM), numer normy - EN 681-1, kwartał i rok produkcji. Oznaczenia te powinny być umieszczone trwale w materiale uszczelki. Długość nominalna rur: 6 m. Tolerancja na długości dla wszystkich średnic: +/- 10 mm. Z ogólnej ilości rur dopuszcza się dostarczenie do 10% w odcinkach krótszych od nominalnej o 0,5 ÷ 3 m. (wg PN-EN 545). Uwaga! Rury można ciąć do 2/3 długości licząc od bosego końca rury. Wewnętrzna wykładzina rur DN/OD 110÷160 z tworzywa termoplastycznego nałożona fabrycznie na całej długości rury wraz z kielichem, o grubości minimum 300µm. Dla rur DN200÷300 wykładzina cementowa, według PN-EN 545: 2010. Dla tej wykładziny wymaga się cynkowanie wewnątrz kielichów. Do wytworzenia wykładziny cementowej wymaga się zastosowania wody pitnej, co powinno być potwierdzone certyfikatem wydanym przez niezależną akredytowaną jednostkę certyfikującą. Zewnętrzna powierzchnia rur pokryta aktywną warstwą stopu cynku z glinem Zn-Al z (lub bez) domieszką

miedzi Cu, nakładanego w łuku elektrycznym z drutu stopowego (metoda plazmowa), o gramaturze minimum 400 g/m^2 , wg PN-EN 545:2010. Warstwę wykończeniową stanowi powłoka półprzepuszczalna z lakieru akrylowego lub epoksydowego o grubości minimum $80 \text{ }\mu\text{m}$.

- Ø63mm – rury z PE100 PN10 SDR17
- kształtki kielichowe i kołnierzowe Ø300mm-Ø100mm wykonane jako monolityczne odlewy z żeliwa sferoidalnego, przeznaczone do transportu wody pitnej. Kształtki kielichowe z połączeniami blokowanymi jak w rurach, oraz na ciśnienie robocze takie same jak dla rur. Kołnierze kształtek kołnierzowych i kielichowo-kołnierzowych owiercone na ciśnienie PN 10 wg normy PN-EN 1092-2, uszczelniane za pomocą uszczelki płaskiej z EPDM zbrojonej wkładką stalową. Kształtki pokryte z zewnątrz i wewnątrz warstwą żywicy epoksydowej o grubości min. $70 \text{ }\mu\text{m}$, nakładanej elektrochemicznie w procesie kateforezy lub warstwą żywicy epoksydowej o grubości min. $250 \text{ }\mu\text{m}$, nakładanej metodą fluidyzacyjną.
- kształtki z rury z PE100 PN10 SDR17
- Na sieci wodociągowej zaprojektowano 8 hydrantów p.poż. nadziemnych o średnicy DN80, zabezpieczonych przed wypływem wody w przypadku złamania. Hydranty zaprojektowano na odejściu i z odcięciem zasuwą odcinającą długą kołnierzową DN80.
- Na odejściach przyłączy Ø63mm zaprojektowano opaski do nawiercania rur żeliwnych oraz zasuw do przyłączy
- zasuw odcinające długie kołnierzowe DN100-DN300 z żeliwa sferoidalnego GGG40
- mufy elektrooporowe do rur PE

Jednorodność materiałowa z podziałem na grupy tworzywowe w zakresie projektu: rury i kształtki do zabudowy w ramach jednego projektu powinny pochodzić od jednego producenta w celu zapewnienia jednakowego zakresu tolerancji dotyczących średnicy zewnętrznej i odpowiedniej współpracy połączeń przy wysokich ciśnieniach.

Znakowanie rur i kształtek z żeliwa sferoidalnego: Wszystkie rury i kształtki powinny być oznakowane w sposób czytelny i trwały zgodnie z PN-EN 545: 2010.

Szczegółowe zestawienia kształtek i armatury przedstawiono na schemacie montażowym węzłów (rys. nr 5).

Lokalizacja oraz długość odcinków na których należy zastosować połączenia kielichowe blokowane przedstawiono na profilu podłużnym.

7.3 Likwidacja istniejącego uzbrojenia

W ramach inwestycji przewidziano do likwidacji następujące odcinki sieci wodociągowej kolidujące z projektowaną siecią wodociągową:

- Ø300mm AC o długości $L = \text{ok.}26\text{m}$,
- Ø150mm AC o długości $L = \text{ok.}12\text{m}$,

– Ø40mm PE o długości $L = \text{ok.}26\text{m}$.

Ze względu na kolizję z projektowaną inwestycją przyjęto do likwidacji hydrant – 1 sztuka.

8. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT

Całość robót należy prowadzić tak aby spełnić wymagania zawarte w normie PN-B-10725.1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.” oraz w normie PN-92-B-10735.

8.1 Roboty ziemne

Na całej długości projektowanego uzbrojenia przewiduje się wykonanie wykopów częściowo ręcznie i częściowo mechanicznie. Roboty ziemne powinny być prowadzone mechanicznie w miejscach, gdzie istnieją ku temu dogodne warunki, a więc nie występuje uzbrojenie podziemne. Wykopy ręczne wykonać należy na odcinkach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego i do drzew z zachowaniem szczególnej ostrożności. Będą to wykopy o ścianach pionowych umocnionych.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby wykonać podwieszenie w sposób zapewniający ich ciągłą eksploatację i bezpieczeństwo pracujących w wykopie ludzi.

W przypadku napotkania niezainwentaryzowanych przewodów podziemnych należy ten fakt zgłosić odpowiednim użytkownikom przewodu.

Z właścicielem kolidujących przewodów należy każdorazowo uzgodnić ich obejście lub przełożenie.

Z uwagi na warunki gruntowe zaprojektowano posadowienie wodociągu na warstwie podsypki z piasku średniego o grubości po zagęszczeniu $h=15\text{cm}$ zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia $id>0,40$ po wcześniejszym wzmocnieniu gruntu mieszanką kruszyw łamanych 0/31,5 zagęszczonych do wskaźnika zagęszczenia $id>0,4$ na grubości $h=25\text{cm}$ po zagęszczeniu, na warstwie podsypki z piasku średniego o grubości po zagęszczeniu $h=15\text{cm}$ zagęszczonej do stopnia zagęszczenia $ID>40\%$ oraz na gruncie rodzimym na warstwie wyrównawczej gr.5cm. Sposób posadowienia konkretnych odcinków zaznaczony na profilu podłużnym sieci wodociągowej.

Zasypkę rurociągów prowadzić należy etapami:

I. Wykonanie warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu z piasku średnioziarnistego lub grubego dobrze uziarnionego wg PN-86/B-02480 "Grunty budowlane".

Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności. Warstwa ta powinna być ubita po obu stronach przewodu. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu należy wykonać warstwami. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 15cm.

Po próbie szczelności wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń.

II. W pasie drogowym zasypkę wykopów powyżej warstwy ochronnej przewodów wykonać

warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy zasypowej do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,0$ zgodnie z normą PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe - Roboty ziemne – Wymagania i badania.”. Zasypkę wykonać piaskiem zasypowym. Do zasypki jako piasek zasypowy można wykorzystać grunt rodzimy po doziarnieniu oraz po usunięciu frakcji organicznych, spoistych i gruzu.

Poza pasem drogowym zasypkę wykopu wykonywać gruntem rodzimym po usunięciu frakcji spoistych i organicznych, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy zasypowej do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,95$.

Zagęszczanie zasypki wykonać należy pod nadzorem geologa potwierdzającego uzyskanie przez każdą warstwę wymaganego stopnia zagęszczenia.

Całość robót ziemnych prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050:1999 "Geotechnika - Roboty ziemne – Wymagania ogólne" i normą PN-B-10736:1999 "Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania" oraz z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów dostarczoną przez producentów rur.

8.2 Roboty montażowe

Rurociągi układać należy w suchych i zabezpieczonych wykopach. Do budowy rurociągów stosować rury z materiału podanego w opisie. Połączenie z istniejącym wodociągiem wykonać zgodnie ze schematem montażowym węzłów. Do połączeń kołnierzowych należy stosować śruby ze stali nierdzewnej A2 oraz podkładki i nakrętki ze stali nierdzewnej A4. Śruby dokręcać kluczem dynamometrycznym. Połączenia kołnierzowe kształtek żeliwnych należy zabezpieczyć opaskami termokurczliwymi. Zasuwy i hydranty należy posadowiać na blokach podporowych - np. płytkach chodnikowych betonowych 35x35x5. Uzbrojenie na wodociągach (zasuwy, hydranty itp.) należy oznakować tabliczkami zgodnie z normą PN-86/B-09700 „Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych”.

Wszystkie połączenia kielichowe na zaprojektowanych rurociągach zostaną wykonane jako samoblokujące.

Podczas transportu rur, ich montażu, przygotowania podłoża, dokonywania prób i zasypki należy spełniać wymogi instrukcji montażowej układania w gruncie rurociągów dostarczonych przez producentów rur.

Rurociągi zaleca się wykonywać w miarę szybko, aby nie dopuścić do uplastycznienia się podłoża, a tym samym do pogorszenia jego parametrów wytrzymałościowych.

Uwaga: Należy przewidzieć odpowiednią ilość rur kalibrowanych na całej długości, aby mieć możliwość docinania odpowiednich króćców.

Próba szczelności

Zmontowane odcinki rurociągu należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 1.0 MPa. Próbę ciśnieniową oraz odbiór techniczny wykonać należy zgodnie z normą PN-B-10725:1997 oraz instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z PE opracowaną przez producenta rur.

Przed włączeniem do eksploatacji należy sieć przepłukać i poddać dezynfekcji. Wodę do prób szczelności rurociągu należy pobierać z istniejącej sieci wodociągowej.

Uwagi dla wykonawcy:

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zgłosić poszczególnym użytkownikom uzbrojenia podziemnego o terminie prowadzenia robót i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z ich strony na czas wykonywania robót. Celem dokładnego zlokalizowania przewodów istniejących podziemnych należy wykonać ręcznie próbne przekopy przed przystąpieniem do robót. Wszelkie uszkodzenia przewodów obcych należy niezwłocznie zgłosić właściwemu użytkownikowi.

Po wykonaniu sieci i zainstalowaniu hydrantów należy dokonać próby ciśnienia (min. 0,2MPa) i wydajności (min. 10l/s) na każdym zaworze hydrantowym przy pomocy specjalistycznego urządzenia.

9. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY.

9.1. Analiza warunków gruntowo-wodnych i wybór sposobu odwodnienia.

Szczegółowa analiza warunków lokalnych takich jak:

miąższość warstwy wodonośnej w stosunku do dna wykopu

usytuowanie wykopu w stosunku do istniejącej zabudowy i istniejącego uzbrojenia podziemnego

głębokość posadowienia wodociągu wykazała, że konieczne będzie zastosowanie odwodnienia wgłębnego przy pomocy instalacji igłofiltrowej.

Dla celów odwodnień przyjęto następujące wartości współczynnika filtracji:

- | | |
|---------------------------------------------------------|-------------|
| - dla piasku drobnego na pograniczu średniego (Fsa/MSa) | k = 9.0 m/d |
| - dla piasku drobnego (FSa) | k = 5.0 m/d |
| - dla piasku pylastego (siSa) | k = 0.5 m/d |
| - dla piasku ilastego (ciSa) | k = 0,2 m/d |

Warunki gruntowo-wodne tras projektowanego uzbrojenia zostały szczegółowo opisane w dokumentacji geotechnicznej.

Igłofiltry instaluje się (posadowia) w gruncie metodą wplukiwania za pomocą rur wplukujących połączonych z pompą do wplukiwania lub hydrantem. Komplet instalacji igłofiltrowej IgE81 zawiera dwa rodzaje rur wplukujących (obsadowych):

- małej średnicy D 51 mm,
- dużej średnicy D 133 mm.

o zróżnicowanych długościach dla ułatwienia wplukiwania na różne głębokości.

Rura wplukująca 51 służy do instalowania igłofiltrów w gruntach nie wymagających obsypki filtracyjnej, zaś rura wplukująca Ø133mm służy do instalowania igłofiltrów w przypadkach konieczności stosowania obsypki filtracyjnej. Szczegóły obsługi instalacji IgE81, opis budowy i działania zgodnie z wytycznymi producentów.

Odwodnienie będzie prowadzone etapami w zależności od uzyskiwanego efektu.

9.2. Opis projektowanego odwodnienia.

Z uwagi na występowanie wody gruntowej w poziomie posadowienia wodociągu oraz na przyjęty sposób odwodnienia, wykopy powinny być wykonane o ścianach pionowych.

Powyższe uwarunkowania wymagają przyjęcia technologii robót polegającej na wykonywaniu krótkich odcinków kanałów w wykopach otwartych umocnionych i ich sukcesywnym zasypywaniu. Długości odcinka obliczeniowego przyjęto 20,0m, a liczbę zestawów jaką będzie dysponował wykonawca przyjęto 2 zestawy.

Na odcinkach podlegających odwodnieniu liniowemu projektuje się wykonanie wykopu o ścianach pionowych, przy którym zostaną zabite igłofiltry oraz montaż rurociągów ssących.

Projektuje się zastosowanie rurociągów aluminiowych na połączenia szybkozłączne (będące na wyposażeniu zestawu IgE – 81) Ø133mm. Dobór pomp i wymiarowanie rurociągów zaleca się przeprowadzać na przepływy zwiększone w stosunku do obliczeniowych o ok. 50%.

Prędkości przepływów w rurociągach nie powinny przekraczać:

I. w rurociągach ssawnych – 1,0m/s

II. w rurociągach tłocznych – 2,0m/s

W celu zabezpieczenia nieprzerwanej pracy pomp i urządzeń odwadniających wskazane jest zapewnienie zaopatrzenie w energię elektryczną z dwóch źródeł zasilania. Podstawowa rezerwa sprzętu i instalacji powinna wynosić 40 – 60%, natomiast rezerwa w postaci dodatkowych agregatów pompowych powinna wynosić około 30%. Wszelkie istotne zmiany w projekcie odwodnienia powinny być wprowadzane w uzgodnieniu z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

9.3. Obliczenia hydrauliczne odwodnienia.

Dopływ wody do wykopu (wykop lądowy, dla odcinka 20m):

$$Q = \frac{1.36 \times k \times S_o \times (2H_o - S_o)}{\lg R/r_o} \quad (m^3/d)$$

gdzie:

Q - dopływ do wykopu

k - średni współczynnik filtracji

S_o - wymagane obniżenie zwierciadła wody gruntowej

H_o - miąższość strefy czynnej

R - promień depresji

r_o - promień "wielkiej" studni

9.4. Odwodnienie - igłofiltry.

Przyjęto igłofiltry obustronnie zapuszczane o rozstawie co 1,0m oraz 2,0m.

Odcinki objęte odwodnieniem igłofiltrami zamieszczono w poniższej tabeli:

L.p.	Numer odcinka	Rodzaj odwodnienia	Długość odcinka [L] ilość igłofiltrów [n]	Dopływ do wykopu na odcinku 20m [Q]	Czas pompowania*
1.	W4 – W7*	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 2,0m	L=50,6m n=51szt	16 m ³ /d	216mg
2.	W4 – W37	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 2,0m	L=127,8m n=128szt	34 m ³ /d	432mg
3.	W37– W43	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 1,0m	L=141,0m n=282szt	96 m ³ /d	840mg

*uwzględniono prędkość obniżania i podnoszenia lustra wody

Głębokość zabicia instalacji igłofiltrowej do 4m.

Całkowita ilość igłofiltrów wynosi **461 szt.**

Poszczególne odcinki przewidziane do odwodnienia pokazano na profilach podłużnych.

9.5. Czas pracy urządzeń odwadniających

Igłofiltry

Prędkość obniżania i podnoszenia lustra wody w piaskach drobnych wynosi 0,20-0,30 m/d, a w piaskach średnich 0,50-0,90 m/d. Po wykonaniu danego odcinka należy przystąpić do odwodnienia końcowego, które powinno trwać połowę czasu odwodnienia początkowego.

$$T_c = (T_1 + T_2) \times 24$$

T_c – czas potrzebny na wykonanie wodociagu

T_1 – czas odwodnienia początkowego

T_2 – czas odwodnienia końcowego*

*-pod pojęciem odwodnienia końcowego należy rozumieć sukcesywny demontaż igłofiltrów po zakończeniu prac związanych z zasypaniem wykopu.

Całkowity czas pompowania wynosi 1488mg.

9.6. Pompowanie rezerwowe

Pompowanie rezerwowe należy przyjąć w wysokości 33% czasu pompowania.

Igłofiltry – $1488 \times 33\% = 491 \text{ mg}$

9.7. Odprowadzenie wody

Projektuje się odprowadzenie wody rurociągami tłocznymi stalowymi kołnierzowymi fi150mm do istniejącej kanalizacji deszczowej lub wykonanego zbiornika retencyjnego.

Łączną długość rurociągów tłocznych wynosi **500 m**.

9.8. Uwagi dla wykonawcy.

Prace odwodnieniowe należy przeprowadzać w okresie bezdeszczowym (suchym), kiedy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na najniższym poziomie.

W czasie wpułkiwania igłofiltrów należy zwrócić uwagę na miejsca w których w podłożu projektowanego wodociągu w nasypach niekontrolowanych występują duże ilości cegły, kamieni, żużla i innych odpadków budowlanych oraz na istniejące uzbrojenie podziemne. Igłofiltry należy zabijać około 1,0m poniżej projektowanego obniżenia zwierciadła wody gruntowej.

W przypadku napotkania trudności z wpułkiwaniem igłofiltrów należy zamiennie odwadniać wykopy bezpośrednio pompami o odpowiedniej wydajności.

Czas pracy urządzeń odwadniających jest uzależniony od czasu wykonywania obiektów. Projektant może określić jedynie orientacyjny czas odwodnienia początkowego (wyprzedzającego prace budowlane) i czas odwodnienia końcowego (przywrócenie pierwotnego poziomu wody gruntowej). Czasy te podyktowane są zabezpieczeniem gruntu przed m. in. zjawiskiem sufozji.

Projektant przewiduje, że wykonawca rozpocznie odwodnienie igłofiltrami o rozstawie igieł większym niż projektowany (obliczeniowy) pod warunkiem uzyskania efektu odwodnienia.

Projektant zaleca wykonywanie odwodnienia w sposób ciągły tj.:

- nie należy wyłączać instalacji igłofiltrowej nawet na okres kiedy nie są prowadzone prace związane z wykonaniem projektowanego wodociągu,
- podczas wykonywania „pierwszego” odcinka projektowanego wodociągu (około 20m), na którym już zainstalowana jest instalacja igłofiltrowa, należy przewidzieć wpułkanie igłofiltrów na następnym odcinku w celu uniknięcia wahań poziomu wód gruntowych związanych z odwodnieniem początkowym i odwodnieniem końcowym.

Projektant podkreśla, iż poziomy zwierciadła wód gruntowych mogą ulec wahaniom w miarę prowadzenia prac budowlanych. Czas pracy urządzeń odwadniających powinien być rozliczany na podstawie wpisów do dziennika pracy sprzętu.

W trakcie prowadzenia robót odwodnieniowych należy na bieżąco kontrolować budynki i obiekty, w rejonie których prowadzone jest odwodnienie i w przypadku jakichkolwiek zmian niezwłocznie przerwać odwodnienie i poinformować o zaistniałym fakcie inspektora nadzoru i projektanta. W przypadkach stwierdzenia rys, pęknięć ścian istniejących budynków przed przystąpieniem do robót odwodnieniowych należy opracować dokumentację fotograficzną tych budynków, a w przypadkach szczególnych dokonać oceny stanu technicznego budynków.