

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. ZAMAWIAJĄCY	3
2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3. PRZEDMIOT INWESTYCJI.	3
4. LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	3
5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.	3
6. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.	3
7. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.	4
7.1. KANALIZACJA SANITARNA.....	4
7.1.1. Przebieg trasy.....	4
7.1.2. Materiał i uzbrojenie.....	4
7.1.3. Studzienki kanalizacyjne.....	5
7.2. LIKWIDACJA ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA.	5
7.3. WYTYCZNE DO TECHNOLOGII WYKONANIA ROBÓT.	6
7.3.1. Roboty ziemne.....	6
7.3.2. Roboty montażowe.....	7
7.3.3. Uwagi dla wykonawcy.....	7
7.4. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY	8
7.4.1. Analiza warunków gruntowo-wodnych i wybór sposobu odwodnienia.	8
7.4.2. Opis projektowanego odwodnienia.	8
7.4.3. Obliczenia hydrauliczne odwodnienia.	9
7.4.4. Odwodnienie - igłofiltry.	9
7.4.5. Czas pracy urządzeń odwadniających	10
7.4.6. Pompowanie rezerwowe.....	10
7.4.7. Odprowadzenie wody.	10
7.4.8. Uwagi dla wykonawcy.....	10

II. CZĘŚĆ ZAŁĄCZNIKOWA

Załącznik nr 1. Współrzędne geodezyjne	
Załącznik nr 2. Studzienka kanalizacyjna – rysunek poglądowy	
Załącznik nr 3. Tabela wymiarów dla studzienek betonowych	
Załącznik nr 4. Studzienka kanalizacyjna z wewnętrznym włączeniem kaskadowym – rysunek poglądowy i zestawienie kształtek	
Załącznik nr 5. Warunki ogólne i techniczne przyłączenia do urządzeń kanalizacyjnych wydane przez ZWiK Szczecin dnia 7 sierpnia 2018r. Znak pisma: TT-410/JG/044410/18.	
Załącznik nr 6. Uzgodnienie projektu wykonawczego przez ZWiK Szczecin dnia 5 listopada 2018r.	

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr 1	Plan zagospodarowania terenu	skala 1:500
Rys. nr 2	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej	skala 1:100/500
Rys. nr 3	Profil podłużny rurociągu tłoczego	skala 1:100/500
Rys. nr 4	Schemat montażowy węzłów na rurociągu tłocznym	skala ----

I. CZĘŚĆ OPISOWA.

1. ZAMAWIAJĄCY.

Opracowanie wykonano na zlecenie Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o.,
ul. Golisza 10, 71-682 Szczecin.

2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

- a) Uchwała nr LIX/1094/06 Rady Miasta Szczecin z dnia 10 lipca 2006r. w sprawie Miejsowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Szczecina terenu „Bukowo-Kolonistów” (Dz.U.W.Zach. Nr 104 poz. 1802 z 2007r.)
- b) Uchwała nr XLI/762/05 Rady Miasta Szczecin z dnia 20 czerwca 2005 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Szczecina terenu „Stołczyn-Policka” (Dz.U.W.Zach nr 61 poz. 1359 z 2005r.)
- c) Uchwała nr XLIV/1114/10 Rady Miasta Szczecin z dnia 01 marca 2010 r. w sprawie zmiany Miejsowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu: Stołczyn-Policka” w Szczecinie pod nazwą „Stołczyn-Policka 2” (Dz.U.W.Zach nr 25 poz. 566 z 2010r.)
- d). Aktualny wtórnik podkładu geodezyjnego w skali 1:500.
- e). Uzgodnienia z Inwestorem oraz gestorami sieci oraz wizja lokalna w terenie.
- f). Geotechniczne warunki posadowienia opracowane przez BARG-ARTGEO Sp. z o.o. we wrześniu 2018r.

W zakres niniejszej dokumentacji wchodzi projekt wykonawczy kanalizacji sanitarnej.

3. PRZEDMIOT INWESTYCJI.

Przedmiotem inwestycji jest projekt przebudowy układu sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Szosa Polska.

4. LOKALIZACJA INWESTYCJI.

Realizowana inwestycja obejmuje teren miasta Szczecin (fragment osiedla Bukowo i Stołczyn) –ulicę Szosa Polska od skrzyżowania z ulicą Bronisława Sobola do działki nr 38/82 na której zlokalizowana jest przepompownia ścieków i odcinek ulicy Bronisława Sobola.

5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.

Ulica Szosa Polska wzdłuż której poprowadzone będzie uzbrojenie posiada nawierzchnię bitumiczną. Pas drogowy składa się z jezdni, chodnika i terenów zielonych. W pasie drogowym usytuowana jest kanalizacja deszczowa, sanitarna, sieci wodociągowe, sieć gazowa, sieć energetyczna i telekomunikacyjna.

Ulica Bronisława Sobola utwardzona jest płytami betonowymi. W pasie drogowym usytuowana jest kanalizacja sanitarna i sieć energetyczna. W najbliższym czasie planowana jest przebudowa ulicy wraz z budową kanalizacji deszczowej, oświetleniem ulicznym i siecią wodociagową.

6. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.

Podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, plejstocenyjskie utwory zwałowe (lodowcowe) oraz holocenyjskie osady deluwialne.

Warunki gruntowe uznać można za korzystne. Wyłącznie w rejonie otworu nr 2, poziom posadowienia sieci wypada w plastycznych gruntach warstwy II, które charakteryzują się obniżoną nośnością, jednakże jest ona w pełni wystarczająca dla projektowanej inwestycji. Na pozostałym obszarze wypada on w pełni nośnych twardoplastycznych glinach warstw III i IV. Warunki wodne należy uznać za mało korzystne w rejonie otworu nr 2 ponieważ poziom posadowienia projektowanej studni przypada ok. 2,2m poniżej zwierciadła wody. Dodatkowo

należy mieć na uwadze możliwość podniesienia się zwierciadła wody nawet o ok. 0,5m, w okresach długotrwałych intensywnych opadów. W rejonie otworu nr 1 i 3 warunki wodne są korzystne – brak wód gruntowych.

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) projektowana kanalizacja jest obiektem należącym do drugiej kategorii geotechnicznej, a stwierdzone w poziomie posadowienia warunki gruntowe są proste.

7. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.

Współrzędne geodezyjne w układzie X,Y węzłów i punktów charakterystycznych umożliwiające ich wytyczenie w terenie przedstawiono w części załącznikowej niniejszego opracowania.

7.1. KANALIZACJA SANITARNA.

Zaprojektowano przerzut ścieków projektowanym kanałem sanitarnym Ø0,20m ze zlewni przepompowni przy ul. Szosa Polska (ze względu na znaczne wyeksploatowanie przewidywanej do likwidacji) do kanalizacji w zlewni przepompowni Glinki. Ścieki z przepompowni Glinki tłoczone będą do kanalizacji grawitacyjnej w ul. Szosa Polska (do szczytowej studzienki w rejonie ul. Jasełkowej na kanale grawitacyjnym Ø0,30m). Zaprojektowano odcinek rurociągu tłocznego Ø225mm łączący istniejący rurociąg tłoczny Ø200mm wychodzący z przepompowni Glinki z istniejącym rurociągiem tłocznym Ø225mm wychodzącym z likwidowanej przepompowni przy ul. Szosa Polska.

7.1.1. Przebieg trasy.

W zakres opracowania wchodzi wykonanie:

- kanalizacji sanitarnej o średnicy 0,20m o łącznej długości $L = 234,3\text{m}$,
- rurociągu tłocznego kanalizacji sanitarnej o średnicy 225mm o długości $L = 203,5\text{m}$.

Z tego do wykonania metodą bezwykopową zaprojektowano:

- odcinek kanału sanitarnego Ø0,20m o łącznej długości $L = 53,4\text{m}$ ($32,4\text{m} + 21,0\text{m}$),
- odcinek rurociągu tłocznego Ø225mm o długości $L = 29,8\text{m}$.

Układ wysokościowy projektowanego kanału i rurociągu został dostosowany do niwelety istniejącego terenu oraz jest wynikiem rozwiązań skrzyżowań z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym.

Zagłębienie dna kanałów sanitarnych wynosi od 2,47 do 4,56 m p.p.t.

Spadki podłużne kanałów wahają się od 7,9‰ do 53 ‰.

Zagłębienie osi rurociągu tłocznego wynosi od 1,12 do 3,28 m p.p.t.

Spadki podłużne rurociągu tłocznego wahają się od 12‰ do 197‰.

Trasę projektowanego uzbrojenia przedstawiono na planie zagospodarowania terenu.

7.1.2. Materiał i uzbrojenie.

Kanały sanitarne Ø 0,20m na odcinku od studni Si1 do studni S3 zaprojektowano z rur kanalizacyjnych z PVC klasy S SDR 34 o połączeniach kielichowych z uszczelką z termoplastycznego elastomeru o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednorodnej strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej nominalnej min. 8 kN/m^2 .

Kanały sanitarne Ø0,20m na pozostałych odcinkach wykonywane metodą wykopu otwartego zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kamionkowych kielichowych obustronnie glazurowanych z fabrycznie wmontowaną uszczelką elastomerową lub poliuretanową (lub gumowo-polistyrenową) w zależności od systemu połączeń produkowanych zgodnie z normą PN-EN 295 o wytrzymałości 40 kN/m .

Kanały sanitarne Ø0,20m realizowane metodą bezwykopową wykonane zostaną z rur kanalizacyjnych kamionkowych przewiertowych o wytrzymałości 80kN/m i dopuszczalnej sile wcisku 300kN.

Zaprojektowano następujące długości kanałów z podziałem na materiały:

- kanały sanitarne Ø0,20m z PVC L= 78,4m,
- kanały sanitarne Ø0,20m z kamionki 40kN/m (wykop otwarty) L = 102,5m
- kanały sanitarne Ø0,20m z kamionki 80kN/m (przewiert) L = 53,4m

Rurociąg tłoczny kanalizacji sanitarnej Ø225mm zaprojektowano z rur PE100 RC SDR17 PN10 do kanalizacji ciśnieniowej.

W węzłach połączeniowych oraz przy zmianie kierunków ułożenia rurociągu zastosowano kształtki z PE, połączenia kołnierzone oraz kształtki żeliwne kołnierzone z żeliwa sferoidalnego.

Zmianę kierunku trasy projektowanego rurociągu zaprojektowano przy wykorzystaniu kształtek oraz poprzez wygięcie rur na zimno przy uwzględnieniu wytycznych producenta rur co do promienia gięcia. Dla rur z PE wynosi on $R=35 \times D_y$ przy temp. otoczenia 10° C.

7.1.3. Studzienki kanalizacyjne.

Zaprojektowano 5 studni kanalizacyjnych betonowych o średnicy 1,20m, 2 studnie betonowe zapuszczane o średnicy 1,5m oraz 2 studnie betonowe zapuszczane o średnicy 2,0m.

Studzienki kanalizacyjne betonowe składają się z prefabrykowanych elementów, to jest: studni betonowej z kinetą wykonaną z betonu, kręgów betonowych, płyty przejściowej, płyty pokrywowej, pierścieni dystansowych połączonych ze sobą za pomocą odpowiednich uszczeltek. Styki kręgów łączonych na uszczelkę gumową muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą szybkowiążącą wysokiej marki. Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe wykonane muszą być z betonu C35/45, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego $n_w < 6\%$, mrozoodpornego (F-50).

W miejscach przejść rurami przez ściany betonowe studzienek należy zastosować przejścia szczelne, króćce dostudzienne, łączniki itp. wymagane przez producentów rur.

Zwieńczenia studni stanowić będą żeliwne włazy kanałowe ciężkie typu D400 z pokrywą wypełnioną betonem z elastomerową wkładką wygłuszającą. Głębokość osadzania pokrywy włazu w korpusie min. 50mm, pokrywa min. Ø670mm.

Studnie betonowe zapuszczane składają się z elementów dennych z ostrzem (tzw. nóż), elementów pośrednich oraz płyt pokrywowych. Elementy studni łączone za pomocą uszczeltek elastomerowych. Po zapuszczeniu studni na odpowiednią głębokość należy wykonać tzw. korek. Wymagania ogólne oraz zwieńczenie studni jak dla studni kanalizacyjnych betonowych.

Istniejącą studzienkę kanalizacyjną przewidzianą do dalszej eksploatacji oznaczoną jako Si1 należy poddać renowacji, tj. uzupełnić ubytki, uszczelnić, wymienić stopnie złazowe, wykonać nową podbudowę pod właz, wymienić właz na nowy klasy D400 z pokrywą wypełnioną betonem z elastomerową wkładką wygłuszającą.

7.2. LIKWIDACJA ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA.

Do całkowitej likwidacji (usunięcie z gruntu) przewidziano:

- kanał o średnicy 0,30m o długości ok. 1m,
- studnię betonową o średnicy 1,20m i głębokości ok.3,4m – 1szt.

Do wyłączenia z użytku poprzez zamulenie specjalistyczną mieszanką do zamulania rurociągów przewidziano:

- kanał o średnicy 0,30m o długości ok. 3m,
- kanał o średnicy 0,20m o długości ok. 102m,
- rurociąg tłoczny o średnicy 200mm o długości ok.1m,

- rurociąg tłoczny o średnicy 225mm o długości ok.9m,
- studnię betonową o średnicy 1,20m (studnię rozebrać do stropu kanału i zamulić) – 3szt.
- przepompownię ścieków o średnicy 1,50m i głębokości ok. 4m (płaszcz rozebrać do ok. 1m pod poziomem terenu i zamulić) – 1szt.
- szafkę zasilającą- sterowniczą przepompowni ścieków – 1szt.

Zdemontowaną armaturę i orurowanie istniejącej przepompowni przekazać do dyspozycji Inwestora.

Do likwidacji przewidziano ogrodzenie z płaskowników stalowych o wysokości ok. 1,5m i długości 24,5m z bramą o szerokości 4,0m.

Przed likwidacją kanału należy sprawdzić, czy kanał nie ma dodatkowych podłączeń. Przy zaistnieniu takiego przypadku należy przełączyć istniejące kanały do projektowanej kanalizacji po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i projektantem.

7.3. WYTYCZNE DO TECHNOLOGII WYKONANIA ROBÓT.

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

Roboty wykonywać zgodnie z najnowszymi „Wytycznymi do projektowania i wykonawstwa urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych wraz z przyłączami” wydanymi przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Szczecinie.

7.3.1. Roboty ziemne.

Na odcinkach gdzie uzbrojenie wykonywane będzie w wykopach otwartych przewiduje się wykonanie wykopów częściowo ręcznie i częściowo mechanicznie. Będą to wykopy o ścianach pionowych umocnionych. Wykopy ręczne wykonać należy na odcinkach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego i drzew z zachowaniem szczególnej ostrożności.

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. Całość robót ziemnych prowadzić zgodnie z normą BN-83/8836-02 "Roboty ziemne" oraz z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów dostarczoną przez producentów rur.

Zaprojektowano następujące posadowienie kanałów i rurociągów:

- bezpośrednio na gruncie rodzimym,
- na warstwie podsypki z piasku średniego o grubości po zagęszczeniu 15cm zagęszczonej do stopnia zagęszczenia $I_d > 40\%$,

Typy posadowienia dla poszczególnych odcinków kanałów i rurociągów pokazano na profilach.

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" z wyłączeniem odcinków na złączach.

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 rurociągu.

II. Zasypkę wykopu poza drogami wykonywać warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy zasypowej do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,95$. Pod drogami zasypkę 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 wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać piaskiem zasypowym (całkowita wymiana gruntu). Do zsyпки można wykorzystać częściowo grunt rodzimy – piasek pylasty po doziarnieniu w celu osiągnięcia podanych wskaźników zagęszczenia.

Zagęszczanie zasyпки 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.

7.3.2. Roboty montażowe.

Rurociągi i kanały układać należy w suchych i zabezpieczonych wykopach. Do budowy stosować rury z materiału podanego w opisie.

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

Rurociągi wykonać należy z rur PE łączonych zgodnie z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z PE opracowaną przez producentów rur.

Kanały wykonać należy z rur kamionkowych łączonych zgodnie z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z kamionki opracowaną przez producentów rur.

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.

Rurociąg łączyć zagrzewając rury doczołowo z zachowaniem zasady wykonania co piątego łączenia przy użyciu mufy elektrooporowej.

Połączenie z istniejącymi rurociągami wykonać zgodnie ze schematem montażowym węzłów.

W celu umożliwienia ustalenia lokalizacji rurociągu wykonanego rur tworzywowych należy go oznakować taśmą ostrzegawczo-lokalizacyjną z wkładką metalową magnetyczną łączoną na zaciski ułożoną wzdłuż, ponad rurociągami.

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

Studzienki kanalizacyjne betonowe wykonać należy przy zachowaniu warunków zawartych w normie PN-B-10729:1999 „Kanalizacja – studzienki kanalizacyjne”.

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.

7.3.3. 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. Wszelkie uszkodzenia przewodów obcych należy niezwłocznie zgłosić właściwemu użytkownikowi.

Punkty osnowy geodezyjnej nr 1330 podlega ochronie na podstawie art. 15, art. 48, ust. 1 pkt 3 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne. Punkt należy zabezpieczyć na czas trwania budowy.

7.4. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY

7.4.1. 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 kanałów wykazała, że konieczne będzie zastosowanie odwodnienia wgłębnego przy pomocy instalacji igłofiltrowej.

Dla celów odwodnień przyjęto następujące wartości współczynnika filtracji:

- dla piasków pylastych (siSa) $k = 0,5 \text{ m/d}$

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

Igłofiltr 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 niewymagających 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.

Obsypkę filtracyjną należy wykonać:

- w gruntach przewarstwionych (posiadających warstwy nieprzepuszczalne) na taką wysokość, aby obsypka połączyła wszystkie warstwy odwadnianego gruntu, najczęściej jednak na całej wysokości wplukania igłofiltru,
- w gruntach jednorodnych, pylastych na wysokość 0,5 m nad górną krawędź filtru.

Obsypkę filtracyjną należy wykonać z piasku 0,5–2mm bez zawartości frakcji ilastych (dla piasków pylastych–grunt rodzimy) zachowując warunek, według którego wielkość ziaren obsypki powinna być od 5 do 10ciu razy większa od średniej grubości ziaren gruntu (współczynnik strukturalny $S=5-10$).

Odwodnienie będzie prowadzone etapami w zależności od uzyskiwanego efektu.

7.4.2. Opis projektowanego odwodnienia.

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

Powyższe uwarunkowania wymagają przyjęcia technologii robót polegającej na wykonywaniu krótkich odcinków rurociągu w wykopach otwartych umocnionych i ich sukcesywnym zasypywaniu. Długości odcinka obliczeniowego przyjęto 20,0m, a liczbę zestawów jaką będzie dysponował wykonawca przyjęto 2 zestawy (1 zestaw obsługujący do 50 igłofiltrów).

Na odcinkach podlegających odwodnieniu liniowemu projektuje się wykonanie wykopu o ścianach pionowych, przy którym zostaną zabite igłofiltru 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:

w rurociągach ssawnych – 1,0m/s

w rurociągach tłocznych – 2,0m/s

W celu zabezpieczenia nieprzerwanej pracy pomp i urządzeń odwadniających wskazane jest zapewnienie zaopatrzenia 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.

Uwaga:

Do obliczeń czasu pompowania zestawu igłofiltrowego (odwodnienie liniowe), gdzie rozstaw igłofiltrów wynosi co 1,0m przyjęto agregaty pompowe obsługujące do 50 igłofiltrów.

7.4.3. Obliczenia hydrauliczne odwodnienia.

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

$$Q = \frac{1,36 \cdot k \cdot S_o \cdot (2H_o - S_o)}{\lg \frac{R}{r_o}}$$

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 zastępczy "wielkiej studni"

7.4.4. Odwodnienie - igłofiltry.

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

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*
KANALIZACJA SANITARNA					
1.	S1 – S2a	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	L=38m n=76szt	17 m ³ /d	264mg
2.	S2a – S5	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	L=118,7m n=238szt	22 m ³ /d	1512mg
RUROCIĄG TŁOCZNY					
3.	T1 – T2	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	L=34,9m n=70szt	12 m ³ /d	264mg
4.	T2 -T5	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	L=134,1m n=268szt	20 m ³ /d	996mg

Głębokość zabicia instalacji igłofiltrowej do 6m (kanalizacja sanitarna) oraz do 4,0m (rurociąg tłoczny).

Całkowita ilość igłofiltrów wynosi **652 szt.**

Odcinek przewidziany do odwodnienia pokazano na profilu podłużnym.

7.4.5. Czas pracy urządzeń odwadniających

Igłofiltry

Prędkość obniżania i podnoszenia lustra wody w piaskach pylastych wynosi 0,10-0,50 m/d. Po wykonaniu danego odcinka należy przystąpić do odwodnienia końcowego, które powinno trwać połowę czasu odwodnienia początkowego.

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

T_c – czas potrzebny na wykonanie kanalizacji sanitarnej

T_1 – czas odwodnienia początkowego

T_2 – czas odwodnienia końcowego*

T – czas potrzeby na wykonanie kanalizacji na danym odcinku [doby]

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

Całkowity czas pompowania wynosi 3036mg.

7.4.6. Pompowanie rezerwowe

Pompowanie rezerwowe należy przyjąć w wysokości 15% czasu pompowania.

Igłofiltry – $3036 \times 15\% = 456 \text{ mg}$

7.4.7. Odprowadzenie wody.

Projektuje się odprowadzenie wody rurociągami tłocznymi stalowymi kołnierzowymi $\phi 150\text{mm}$ do istniejącej.

Łączną długość rurociągów tłocznych wynosi **210 m.**

7.4.8. Uwagi dla wykonawcy.

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

W czasie wpłukiwania igłofiltrów należy zwrócić uwagę na miejsca w których w podłożu projektowanego kanału sanitarnego 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 wpłukiwaniem 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 projektowanej kanalizacji sanitarnej,
- podczas wykonywania „pierwszego” odcinka projektowanej kanalizacji sanitarnej (około 20m), na którym już zainstalowana jest instalacja igłofiltrowa, należy przewidzieć wpłukiwanie 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

prorowadzenia 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.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. ZAMAWIAJĄCY	3
2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3. PRZEDMIOT INWESTYCJI.	3
4. LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	3
5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.	3
6. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.	3
7. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.	4
7.1. KANALIZACJA SANITARNA.....	4
7.1.1. Przebieg trasy.....	4
7.1.2. Materiał i uzbrojenie.....	4
7.1.3. Studzienki kanalizacyjne.....	5
7.2. LIKWIDACJA ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA.	5
7.3. WYTTCZNE DO TECHNOLOGII WYKONANIA ROBÓT.	6
7.3.1. Roboty ziemne.....	6
7.3.2. Roboty montażowe.....	7
7.3.3. Uwagi dla wykonawcy.....	7
7.4. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY	8
7.4.1. Analiza warunków gruntowo-wodnych i wybór sposobu odwodnienia.	8
7.4.2. Opis projektowanego odwodnienia.	8
7.4.3. Obliczenia hydrauliczne odwodnienia.	9
7.4.4. Odwodnienie - igłofiltry.	9
7.4.5. Czas pracy urządzeń odwadniających	10
7.4.6. Pompowanie rezerwowe.....	10
7.4.7. Odprowadzenie wody.	10
7.4.8. Uwagi dla wykonawcy.....	10

II. CZĘŚĆ ZAŁĄCZNIKOWA

Załącznik nr 1. Współrzędne geodezyjne	
Załącznik nr 2. Studzienka kanalizacyjna – rysunek poglądowy	
Załącznik nr 3. Tabela wymiarów dla studzienek betonowych	
Załącznik nr 4. Studzienka kanalizacyjna z wewnętrznym włączeniem kaskadowym – rysunek poglądowy i zestawienie kształtek	
Załącznik nr 5. Warunki ogólne i techniczne przyłączenia do urządzeń kanalizacyjnych wydane przez ZWiK Szczecin dnia 7 sierpnia 2018r. Znak pisma: TT-410/JG/044410/18.	
Załącznik nr 6. Uzgodnienie projektu wykonawczego przez ZWiK Szczecin dnia 5 listopada 2018r.	

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr 1	Plan zagospodarowania terenu	skala 1:500
Rys. nr 2	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej	skala 1:100/500
Rys. nr 3	Profil podłużny rurociągu tłoczego	skala 1:100/500
Rys. nr 4	Schemat montażowy węzłów na rurociągu tłocznym	skala ----

I. CZĘŚĆ OPISOWA.

1. ZAMAWIAJĄCY.

Opracowanie wykonano na zlecenie Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o.,
ul. Golisza 10, 71-682 Szczecin.

2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

- a) Uchwała nr LIX/1094/06 Rady Miasta Szczecin z dnia 10 lipca 2006r. w sprawie Miejsowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Szczecina terenu „Bukowo-Kolonistów” (Dz.U.W.Zach. Nr 104 poz. 1802 z 2007r.)
- b) Uchwała nr XLI/762/05 Rady Miasta Szczecin z dnia 20 czerwca 2005 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Szczecina terenu „Stołczyn-Policka” (Dz.U.W.Zach nr 61 poz. 1359 z 2005r.)
- c) Uchwała nr XLIV/1114/10 Rady Miasta Szczecin z dnia 01 marca 2010 r. w sprawie zmiany Miejsowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu: Stołczyn-Policka” w Szczecinie pod nazwą „Stołczyn-Policka 2” (Dz.U.W.Zach nr 25 poz. 566 z 2010r.)
- d). Aktualny wtórnik podkładu geodezyjnego w skali 1:500.
- e). Uzgodnienia z Inwestorem oraz gestorami sieci oraz wizja lokalna w terenie.
- f). Geotechniczne warunki posadowienia opracowane przez BARG-ARTGEO Sp. z o.o. we wrześniu 2018r.

W zakres niniejszej dokumentacji wchodzi projekt wykonawczy kanalizacji sanitarnej.

3. PRZEDMIOT INWESTYCJI.

Przedmiotem inwestycji jest projekt przebudowy układu sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Szosa Polska.

4. LOKALIZACJA INWESTYCJI.

Realizowana inwestycja obejmuje teren miasta Szczecin (fragment osiedla Bukowo i Stołczyn) –ulicę Szosa Polska od skrzyżowania z ulicą Bronisława Sobola do działki nr 38/82 na której zlokalizowana jest przepompownia ścieków i odcinek ulicy Bronisława Sobola.

5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.

Ulica Szosa Polska wzdłuż której poprowadzone będzie uzbrojenie posiada nawierzchnię bitumiczną. Pas drogowy składa się z jezdni, chodnika i terenów zielonych. W pasie drogowym usytuowana jest kanalizacja deszczowa, sanitarna, sieci wodociągowe, sieć gazowa, sieć energetyczna i telekomunikacyjna.

Ulica Bronisława Sobola utwardzona jest płytami betonowymi. W pasie drogowym usytuowana jest kanalizacja sanitarna i sieć energetyczna. W najbliższym czasie planowana jest przebudowa ulicy wraz z budową kanalizacji deszczowej, oświetleniem ulicznym i siecią wodociągową.

6. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.

Podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, plejstocenyjskie utwory zwałowe (lodowcowe) oraz holocenyjskie osady deluwialne.

Warunki gruntowe uznać można za korzystne. Wyłącznie w rejonie otworu nr 2, poziom posadowienia sieci wypada w plastycznych gruntach warstwy II, które charakteryzują się obniżoną nośnością, jednakże jest ona w pełni wystarczająca dla projektowanej inwestycji. Na pozostałym obszarze wypada on w pełni nośnych twardoplastycznych glinach warstw III i IV. Warunki wodne należy uznać za mało korzystne w rejonie otworu nr 2 ponieważ poziom posadowienia projektowanej studni przypada ok. 2,2m poniżej zwierciadła wody. Dodatkowo

należy mieć na uwadze możliwość podniesienia się zwierciadła wody nawet o ok. 0,5m, w okresach długotrwałych intensywnych opadów. W rejonie otworu nr 1 i 3 warunki wodne są korzystne – brak wód gruntowych.

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) projektowana kanalizacja jest obiektem należącym do drugiej kategorii geotechnicznej, a stwierdzone w poziomie posadowienia warunki gruntowe są proste.

7. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.

Współrzędne geodezyjne w układzie X,Y węzłów i punktów charakterystycznych umożliwiające ich wytyczenie w terenie przedstawiono w części załącznikowej niniejszego opracowania.

7.1. KANALIZACJA SANITARNA.

Zaprojektowano przerzut ścieków projektowanym kanałem sanitarnym Ø0,20m ze zlewni przepompowni przy ul. Szosa Polska (ze względu na znaczne wyeksploatowanie przewidywanej do likwidacji) do kanalizacji w zlewni przepompowni Glinki. Ścieki z przepompowni Glinki tłoczone będą do kanalizacji grawitacyjnej w ul. Szosa Polska (do szczytowej studzienki w rejonie ul. Jasełkowej na kanale grawitacyjnym Ø0,30m). Zaprojektowano odcinek rurociągu tłocznego Ø225mm łączący istniejący rurociąg tłoczny Ø200mm wychodzący z przepompowni Glinki z istniejącym rurociągiem tłocznym Ø225mm wychodzącym z likwidowanej przepompowni przy ul. Szosa Polska.

7.1.1. Przebieg trasy.

W zakres opracowania wchodzi wykonanie:

- kanalizacji sanitarnej o średnicy 0,20m o łącznej długości $L = 234,3\text{m}$,
- rurociągu tłocznego kanalizacji sanitarnej o średnicy 225mm o długości $L = 203,5\text{m}$.

Z tego do wykonania metodą bezwykopową zaprojektowano:

- odcinek kanału sanitarnego Ø0,20m o łącznej długości $L = 53,4\text{m}$ ($32,4\text{m} + 21,0\text{m}$),
- odcinek rurociągu tłocznego Ø225mm o długości $L = 29,8\text{m}$.

Układ wysokościowy projektowanego kanału i rurociągu został dostosowany do niwelety istniejącego terenu oraz jest wynikiem rozwiązań skrzyżowań z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym.

Zagłębienie dna kanałów sanitarnych wynosi od 2,47 do 4,56 m p.p.t.

Spadki podłużne kanałów wahają się od 7,9‰ do 53 ‰.

Zagłębienie osi rurociągu tłocznego wynosi od 1,12 do 3,28 m p.p.t.

Spadki podłużne rurociągu tłocznego wahają się od 12‰ do 197‰.

Trasę projektowanego uzbrojenia przedstawiono na planie zagospodarowania terenu.

7.1.2. Materiał i uzbrojenie.

Kanały sanitarne Ø 0,20m na odcinku od studni Si1 do studni S3 zaprojektowano z rur kanalizacyjnych z PVC klasy S SDR 34 o połączeniach kielichowych z uszczelką z termoplastycznego elastomeru o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednorodnej strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej nominalnej min. 8 kN/m^2 .

Kanały sanitarne Ø0,20m na pozostałych odcinkach wykonywane metodą wykopu otwartego zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kamionkowych kielichowych obustronnie glazurowanych z fabrycznie wmontowaną uszczelką elastomerową lub poliuretanową (lub gumowo-polistyrenową) w zależności od systemu połączeń produkowanych zgodnie z normą PN-EN 295 o wytrzymałości 40 kN/m .

Kanały sanitarne Ø0,20m realizowane metodą bezwykopową wykonane zostaną z rur kanalizacyjnych kamionkowych przewiertowych o wytrzymałości 80kN/m i dopuszczalnej sile wcisku 300kN.

Zaprojektowano następujące długości kanałów z podziałem na materiały:

- kanały sanitarne Ø0,20m z PVC L= 78,4m,
- kanały sanitarne Ø0,20m z kamionki 40kN/m (wykop otwarty) L = 102,5m
- kanały sanitarne Ø0,20m z kamionki 80kN/m (przewiert) L = 53,4m

Rurociąg tłoczny kanalizacji sanitarnej Ø225mm zaprojektowano z rur PE100 RC SDR17 PN10 do kanalizacji ciśnieniowej.

W węzłach połączeniowych oraz przy zmianie kierunków ułożenia rurociągu zastosowano kształtki z PE, połączenia kołnierzowe oraz kształtki żeliwne kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego.

Zmianę kierunku trasy projektowanego rurociągu zaprojektowano przy wykorzystaniu kształtek oraz poprzez wygięcie rur na zimno przy uwzględnieniu wytycznych producenta rur co do promienia gięcia. Dla rur z PE wynosi on $R=35 \times D_y$ przy temp. otoczenia 10° C.

7.1.3. Studzienki kanalizacyjne.

Zaprojektowano 5 studni kanalizacyjnych betonowych o średnicy 1,20m, 2 studnie betonowe zapuszczane o średnicy 1,5m oraz 2 studnie betonowe zapuszczane o średnicy 2,0m.

Studzienki kanalizacyjne betonowe składają się z prefabrykowanych elementów, to jest: studni betonowej z kinetą wykonaną z betonu, kręgów betonowych, płyty przejściowej, płyty pokrywowej, pierścieni dystansowych połączonych ze sobą za pomocą odpowiednich uszczelek. Styki kręgów łączonych na uszczelkę gumową muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą szybkowiążącą wysokiej marki. Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe wykonane muszą być z betonu C35/45, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego $n_w < 6\%$, mrozoodpornego (F-50).

W miejscach przejść rurami przez ściany betonowe studzienek należy zastosować przejścia szczelne, króćce dostudzienne, łączniki itp. wymagane przez producentów rur.

Zwieńczenia studni stanowić będą żeliwne włazy kanałowe ciężkie typu D400 z pokrywą wypełnioną betonem z elastomerową wkładką wygłuszającą. Głębokość osadzania pokrywy włazu w korpusie min. 50mm, pokrywa min. Ø670mm.

Studnie betonowe zapuszczane składają się z elementów dennych z ostrzem (tzw. nóż), elementów pośrednich oraz płyt pokrywowych. Elementy studni łączone za pomocą uszczelek elastomerowych. Po zapuszczeniu studni na odpowiednią głębokość należy wykonać tzw. korek. Wymagania ogólne oraz zwieńczenie studni jak dla studni kanalizacyjnych betonowych.

Istniejącą studzienkę kanalizacyjną przewidzianą do dalszej eksploatacji oznaczoną jako Si1 należy poddać renowacji, tj. uzupełnić ubytki, uszczelnić, wymienić stopnie złazowe, wykonać nową podbudowę pod właz, wymienić właz na nowy klasy D400 z pokrywą wypełnioną betonem z elastomerową wkładką wygłuszającą.

7.2. LIKWIDACJA ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA.

Do całkowitej likwidacji (usunięcie z gruntu) przewidziano:

- kanał o średnicy 0,30m o długości ok. 1m,
- studnię betonową o średnicy 1,20m i głębokości ok. 3,4m – 1szt.

Do wyłączenia z użytku poprzez zamulenie specjalistyczną mieszanką do zamulania rurociągów przewidziano:

- kanał o średnicy 0,30m o długości ok. 3m,
- kanał o średnicy 0,20m o długości ok. 102m,
- rurociąg tłoczny o średnicy 200mm o długości ok. 1m,

- rurociąg tłoczny o średnicy 225mm o długości ok.9m,
- studnię betonową o średnicy 1,20m (studnię rozebrać do stropu kanału i zamulić) – 3szt.
- przepompownię ścieków o średnicy 1,50m i głębokości ok. 4m (płaszcz rozebrać do ok. 1m pod poziomem terenu i zamulić) – 1szt.
- szafkę zasilającą- sterowniczą przepompowni ścieków – 1szt.

Zdemontowaną armaturę i orurowanie istniejącej przepompowni przekazać do dyspozycji Inwestora.

Do likwidacji przewidziano ogrodzenie z płaskowników stalowych o wysokości ok. 1,5m i długości 24,5m z bramą o szerokości 4,0m.

Przed likwidacją kanału należy sprawdzić, czy kanał nie ma dodatkowych podłączeń. Przy zaistnieniu takiego przypadku należy przełączyć istniejące kanały do projektowanej kanalizacji po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i projektantem.

7.3. WYTYCZNE DO TECHNOLOGII WYKONANIA ROBÓT.

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

Roboty wykonywać zgodnie z najnowszymi „Wytycznymi do projektowania i wykonawstwa urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych wraz z przyłączami” wydanymi przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Szczecinie.

7.3.1. Roboty ziemne.

Na odcinkach gdzie uzbrojenie wykonywane będzie w wykopach otwartych przewiduje się wykonanie wykopów częściowo ręcznie i częściowo mechanicznie. Będą to wykopy o ścianach pionowych umocnionych. Wykopy ręczne wykonać należy na odcinkach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego i drzew z zachowaniem szczególnej ostrożności.

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. Całość robót ziemnych prowadzić zgodnie z normą BN-83/8836-02 "Roboty ziemne" oraz z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów dostarczoną przez producentów rur.

Zaprojektowano następujące posadowienie kanałów i rurociągów:

- bezpośrednio na gruncie rodzimym,
- na warstwie podsypki z piasku średniego o grubości po zagęszczeniu 15cm zagęszczonej do stopnia zagęszczenia $I_d > 40\%$,

Typy posadowienia dla poszczególnych odcinków kanałów i rurociągów pokazano na profilach.

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" z wyłączeniem odcinków na złączach.

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 rurociągu.

II. Zasypkę wykopu poza drogami wykonywać warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy zasypowej do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,95$. Pod drogami zasypkę 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 wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać piaskiem zasypowym (całkowita wymiana gruntu). Do zsyпки można wykorzystać częściowo grunt rodzimy – piasek pylasty po doziarnieniu w celu osiągnięcia podanych wskaźników zagęszczenia.

Zagęszczanie zasyпки 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.

7.3.2. Roboty montażowe.

Rurociągi i kanały układać należy w suchych i zabezpieczonych wykopach. Do budowy stosować rury z materiału podanego w opisie.

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

Rurociągi wykonać należy z rur PE łączonych zgodnie z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z PE opracowaną przez producentów rur.

Kanały wykonać należy z rur kamionkowych łączonych zgodnie z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z kamionki opracowaną przez producentów rur.

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.

Rurociąg łączyć zagrzewając rury doczołowo z zachowaniem zasady wykonania co piątego łączenia przy użyciu mufy elektrooporowej.

Połączenie z istniejącymi rurociągami wykonać zgodnie ze schematem montażowym węzłów.

W celu umożliwienia ustalenia lokalizacji rurociągu wykonanego rur tworzywowych należy go oznakować taśmą ostrzegawczo-lokalizacyjną z wkładką metalową magnetyczną łączoną na zaciski ułożoną wzdłuż, ponad rurociągami.

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

Studzienki kanalizacyjne betonowe wykonać należy przy zachowaniu warunków zawartych w normie PN-B-10729:1999 „Kanalizacja – studzienki kanalizacyjne”.

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.

7.3.3. 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. Wszelkie uszkodzenia przewodów obcych należy niezwłocznie zgłosić właściwemu użytkownikowi.

Punkty osnowy geodezyjnej nr 1330 podlega ochronie na podstawie art. 15, art. 48, ust. 1 pkt 3 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne. Punkt należy zabezpieczyć na czas trwania budowy.

7.4. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY

7.4.1. 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 kanałów wykazała, że konieczne będzie zastosowanie odwodnienia wgłębnego przy pomocy instalacji igłofiltrowej.

Dla celów odwodnień przyjęto następujące wartości współczynnika filtracji:

- dla piasków pylastych (siSa) $k = 0,5 \text{ m/d}$

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

Igłofiltr 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 niewymagających 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.

Obsypkę filtracyjną należy wykonać:

- w gruntach przewarstwionych (posiadających warstwy nieprzepuszczalne) na taką wysokość, aby obsypka połączyła wszystkie warstwy odwadnianego gruntu, najczęściej jednak na całej wysokości wplukania igłofiltru,
- w gruntach jednorodnych, pylastych na wysokość 0,5 m nad górną krawędź filtru.

Obsypkę filtracyjną należy wykonać z piasku 0,5–2mm bez zawartości frakcji ilastych (dla piasków pylastych–grunt rodzimy) zachowując warunek, według którego wielkość ziaren obsypki powinna być od 5 do 10ciu razy większa od średniej grubości ziaren gruntu (współczynnik strukturalny $S=5-10$).

Odwodnienie będzie prowadzone etapami w zależności od uzyskiwanego efektu.

7.4.2. Opis projektowanego odwodnienia.

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

Powyższe uwarunkowania wymagają przyjęcia technologii robót polegającej na wykonywaniu krótkich odcinków rurociągu w wykopach otwartych umocnionych i ich sukcesywnym zasypywaniu. Długości odcinka obliczeniowego przyjęto 20,0m, a liczbę zestawów jaką będzie dysponował wykonawca przyjęto 2 zestawy (1 zestaw obsługujący do 50 igłofiltrów).

Na odcinkach podlegających odwodnieniu liniowemu projektuje się wykonanie wykopu o ścianach pionowych, przy którym zostaną zabite igłofiltru 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:

w rurociągach ssawnych – 1,0m/s

w rurociągach tłocznych – 2,0m/s

W celu zabezpieczenia nieprzerwanej pracy pomp i urządzeń odwadniających wskazane jest zapewnienie zaopatrzenia 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.

Uwaga:

Do obliczeń czasu pompowania zestawu igłofiltrowego (odwodnienie liniowe), gdzie rozstaw igłofiltrów wynosi co 1,0m przyjęto agregaty pompowe obsługujące do 50 igłofiltrów.

7.4.3. Obliczenia hydrauliczne odwodnienia.

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

$$Q = \frac{1,36 \cdot k \cdot S_o \cdot (2H_o - S_o)}{\lg \frac{R}{r_o}}$$

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 zastępczy "wielkiej studni"

7.4.4. Odwodnienie - igłofiltry.

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

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*
KANALIZACJA SANITARNA					
1.	S1 – S2a	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	L=38m n=76szt	17 m ³ /d	264mg
2.	S2a – S5	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	L=118,7m n=238szt	22 m ³ /d	1512mg
RUROCIĄG TŁOCZNY					
3.	T1 – T2	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	L=34,9m n=70szt	12 m ³ /d	264mg
4.	T2 -T5	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	L=134,1m n=268szt	20 m ³ /d	996mg

Głębokość zabicia instalacji igłofiltrowej do 6m (kanalizacja sanitarna) oraz do 4,0m (rurociąg tłoczny).

Całkowita ilość igłofiltrów wynosi **652 szt.**

Odcinek przewidziany do odwodnienia pokazano na profilu podłużnym.

7.4.5. Czas pracy urządzeń odwadniających

Igłofiltry

Prędkość obniżania i podnoszenia lustra wody w piaskach pylastych wynosi 0,10-0,50 m/d. Po wykonaniu danego odcinka należy przystąpić do odwodnienia końcowego, które powinno trwać połowę czasu odwodnienia początkowego.

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

T_c – czas potrzebny na wykonanie kanalizacji sanitarnej

T_1 – czas odwodnienia początkowego

T_2 – czas odwodnienia końcowego*

T – czas potrzeby na wykonanie kanalizacji na danym odcinku [doby]

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

Całkowity czas pompowania wynosi 3036mg.

7.4.6. Pompowanie rezerwowe

Pompowanie rezerwowe należy przyjąć w wysokości 15% czasu pompowania.

Igłofiltry – $3036 \times 15\% = 456 \text{ mg}$

7.4.7. Odprowadzenie wody.

Projektuje się odprowadzenie wody rurociągami tłocznymi stalowymi kołnierzowymi $\phi 150\text{mm}$ do istniejącej.

Łączną długość rurociągów tłocznych wynosi **210 m.**

7.4.8. Uwagi dla wykonawcy.

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

W czasie wpłukiwania igłofiltrów należy zwrócić uwagę na miejsca w których w podłożu projektowanego kanału sanitarnego 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 wpłukiwaniem 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 projektowanej kanalizacji sanitarnej,
- podczas wykonywania „pierwszego” odcinka projektowanej kanalizacji sanitarnej (około 20m), na którym już zainstalowana jest instalacja igłofiltrowa, należy przewidzieć wpłukiwanie 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

przewodzenia prac budowlnych. Czas pracy urządzeń odwadniających powinien być rozliczany na podstawie wpisów do dziennika pracy sprzętu.

W trakcie prowadzenia robót odwodnieniowych naleŹy 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 naleŹy opracować dokumentację fotograficzną tych budynków, a w przypadkach szczególnych dokonać oceny stanu technicznego budynków.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. ZAMAWIAJĄCY	3
2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3. PRZEDMIOT INWESTYCJI.	3
4. LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	3
5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.	3
6. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.	3
7. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.	4
7.1. KANALIZACJA SANITARNA.....	4
7.1.1. Przebieg trasy.....	4
7.1.2. Materiał i uzbrojenie.....	4
7.1.3. Studzienki kanalizacyjne.....	5
7.2. LIKWIDACJA ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA.	5
7.3. WYTTCZNE DO TECHNOLOGII WYKONANIA ROBÓT.	6
7.3.1. Roboty ziemne.....	6
7.3.2. Roboty montażowe.....	7
7.3.3. Uwagi dla wykonawcy.....	7
7.4. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY	8
7.4.1. Analiza warunków gruntowo-wodnych i wybór sposobu odwodnienia.	8
7.4.2. Opis projektowanego odwodnienia.	8
7.4.3. Obliczenia hydrauliczne odwodnienia.	9
7.4.4. Odwodnienie - igłofiltry.	9
7.4.5. Czas pracy urządzeń odwadniających	10
7.4.6. Pompowanie rezerwowe.....	10
7.4.7. Odprowadzenie wody.	10
7.4.8. Uwagi dla wykonawcy.....	10

II. CZĘŚĆ ZAŁĄCZNIKOWA

- Zał. nr 1. Współrzędne geodezyjne
- Zał. nr 2. Studzienka kanalizacyjna – rysunek poglądowy
- Zał. nr 3. Tabela wymiarów dla studzienek betonowych
- Zał. nr 4. Studzienka kanalizacyjna z wewnętrznym włączeniem kaskadowym
– rysunek poglądowy i zestawienie kształtek
- Zał. nr 5. Warunki ogólne i techniczne przyłączenia do urządzeń kanalizacyjnych wydane przez
ZWİK Szczecin dnia 7 sierpnia 2018r. Znak pisma: TT-410/JG/044410/18.
- Zał. nr 6. Uzgodnienie projektu wykonawczego przez ZWiK Szczecin dnia 5 listopada 2018r.

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr 1	Plan zagospodarowania terenu	skala 1:500
Rys. nr 2	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej	skala 1:100/500
Rys. nr 3	Profil podłużny rurociągu tłoczego	skala 1:100/500
Rys. nr 4	Schemat montażowy węzłów na rurociągu tłocznym	skala ----

I. CZĘŚĆ OPISOWA.

1. ZAMAWIAJĄCY.

Opracowanie wykonano na zlecenie Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o.,
ul. Golisza 10, 71-682 Szczecin.

2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

- a) Uchwała nr LIX/1094/06 Rady Miasta Szczecin z dnia 10 lipca 2006r. w sprawie Miejsowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Szczecina terenu „Bukowo-Kolonistów” (Dz.U.W.Zach. Nr 104 poz. 1802 z 2007r.)
- b) Uchwała nr XLI/762/05 Rady Miasta Szczecin z dnia 20 czerwca 2005 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Szczecina terenu „Stołczyn-Policka” (Dz.U.W.Zach nr 61 poz. 1359 z 2005r.)
- c) Uchwała nr XLIV/1114/10 Rady Miasta Szczecin z dnia 01 marca 2010 r. w sprawie zmiany Miejsowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu: Stołczyn-Policka” w Szczecinie pod nazwą „Stołczyn-Policka 2” (Dz.U.W.Zach nr 25 poz. 566 z 2010r.)
- d). Aktualny wtórnik podkładu geodezyjnego w skali 1:500.
- e). Uzgodnienia z Inwestorem oraz gestorami sieci oraz wizja lokalna w terenie.
- f). Geotechniczne warunki posadowienia opracowane przez BARG-ARTGEO Sp. z o.o. we wrześniu 2018r.

W zakres niniejszej dokumentacji wchodzi projekt wykonawczy kanalizacji sanitarnej.

3. PRZEDMIOT INWESTYCJI.

Przedmiotem inwestycji jest projekt przebudowy układu sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Szosa Polska.

4. LOKALIZACJA INWESTYCJI.

Realizowana inwestycja obejmuje teren miasta Szczecin (fragment osiedla Bukowo i Stołczyn) –ulicę Szosa Polska od skrzyżowania z ulicą Bronisława Sobola do działki nr 38/82 na której zlokalizowana jest przepompownia ścieków i odcinek ulicy Bronisława Sobola.

5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.

Ulica Szosa Polska wzdłuż której poprowadzone będzie uzbrojenie posiada nawierzchnię bitumiczną. Pas drogowy składa się z jezdni, chodnika i terenów zielonych. W pasie drogowym usytuowana jest kanalizacja deszczowa, sanitarna, sieci wodociągowe, sieć gazowa, sieć energetyczna i telekomunikacyjna.

Ulica Bronisława Sobola utwardzona jest płytami betonowymi. W pasie drogowym usytuowana jest kanalizacja sanitarna i sieć energetyczna. W najbliższym czasie planowana jest przebudowa ulicy wraz z budową kanalizacji deszczowej, oświetleniem ulicznym i siecią wodociągową.

6. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.

Podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, plejstocenyjskie utwory zwałowe (lodowcowe) oraz holocenyjskie osady deluwialne.

Warunki gruntowe uznać można za korzystne. Wyłącznie w rejonie otworu nr 2, poziom posadowienia sieci wypada w plastycznych gruntach warstwy II, które charakteryzują się obniżoną nośnością, jednakże jest ona w pełni wystarczająca dla projektowanej inwestycji. Na pozostałym obszarze wypada on w pełni nośnych twardoplastycznych glinach warstw III i IV. Warunki wodne należy uznać za mało korzystne w rejonie otworu nr 2 ponieważ poziom posadowienia projektowanej studni przypada ok. 2,2m poniżej zwierciadła wody. Dodatkowo

należy mieć na uwadze możliwość podniesienia się zwierciadła wody nawet o ok. 0,5m, w okresach długotrwałych intensywnych opadów. W rejonie otworu nr 1 i 3 warunki wodne są korzystne – brak wód gruntowych.

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) projektowana kanalizacja jest obiektem należącym do drugiej kategorii geotechnicznej, a stwierdzone w poziomie posadowienia warunki gruntowe są proste.

7. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.

Współrzędne geodezyjne w układzie X,Y węzłów i punktów charakterystycznych umożliwiające ich wytyczenie w terenie przedstawiono w części załącznikowej niniejszego opracowania.

7.1. KANALIZACJA SANITARNA.

Zaprojektowano przerzut ścieków projektowanym kanałem sanitarnym Ø0,20m ze zlewni przepompowni przy ul. Szosa Polska (ze względu na znaczne wyeksploatowanie przewidywanej do likwidacji) do kanalizacji w zlewni przepompowni Glinki. Ścieki z przepompowni Glinki tłoczone będą do kanalizacji grawitacyjnej w ul. Szosa Polska (do szczytowej studzienki w rejonie ul. Jasełkowej na kanale grawitacyjnym Ø0,30m). Zaprojektowano odcinek rurociągu tłocznego Ø225mm łączący istniejący rurociąg tłoczny Ø200mm wychodzący z przepompowni Glinki z istniejącym rurociągiem tłocznym Ø225mm wychodzącym z likwidowanej przepompowni przy ul. Szosa Polska.

7.1.1. Przebieg trasy.

W zakres opracowania wchodzi wykonanie:

- kanalizacji sanitarnej o średnicy 0,20m o łącznej długości $L = 234,3\text{m}$,
- rurociągu tłocznego kanalizacji sanitarnej o średnicy 225mm o długości $L = 203,5\text{m}$.

Z tego do wykonania metodą bezwykopową zaprojektowano:

- odcinek kanału sanitarnego Ø0,20m o łącznej długości $L = 53,4\text{m}$ ($32,4\text{m} + 21,0\text{m}$),
- odcinek rurociągu tłocznego Ø225mm o długości $L = 29,8\text{m}$.

Układ wysokościowy projektowanego kanału i rurociągu został dostosowany do niwelety istniejącego terenu oraz jest wynikiem rozwiązań skrzyżowań z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym.

Zagłębienie dna kanałów sanitarnych wynosi od 2,47 do 4,56 m p.p.t.

Spadki podłużne kanałów wahają się od 7,9‰ do 53 ‰.

Zagłębienie osi rurociągu tłocznego wynosi od 1,12 do 3,28 m p.p.t.

Spadki podłużne rurociągu tłocznego wahają się od 12‰ do 197‰.

Trasę projektowanego uzbrojenia przedstawiono na planie zagospodarowania terenu.

7.1.2. Materiał i uzbrojenie.

Kanały sanitarne Ø 0,20m na odcinku od studni Si1 do studni S3 zaprojektowano z rur kanalizacyjnych z PVC klasy S SDR 34 o połączeniach kielichowych z uszczelką z termoplastycznego elastomeru o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednorodnej strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej nominalnej min. 8 kN/m^2 .

Kanały sanitarne Ø0,20m na pozostałych odcinkach wykonywane metodą wykopu otwartego zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kamionkowych kielichowych obustronnie glazurowanych z fabrycznie wmontowaną uszczelką elastomerową lub poliuretanową (lub gumowo-polistyrenową) w zależności od systemu połączeń produkowanych zgodnie z normą PN-EN 295 o wytrzymałości 40 kN/m .

Kanały sanitarne Ø0,20m realizowane metodą bezwykopową wykonane zostaną z rur kanalizacyjnych kamionkowych przewiertowych o wytrzymałości 80kN/m i dopuszczalnej sile wcisku 300kN.

Zaprojektowano następujące długości kanałów z podziałem na materiały:

- kanały sanitarne Ø0,20m z PVC L= 78,4m,
- kanały sanitarne Ø0,20m z kamionki 40kN/m (wykop otwarty) L = 102,5m
- kanały sanitarne Ø0,20m z kamionki 80kN/m (przewiert) L = 53,4m

Rurociąg tłoczny kanalizacji sanitarnej Ø225mm zaprojektowano z rur PE100 RC SDR17 PN10 do kanalizacji ciśnieniowej.

W węzłach połączeniowych oraz przy zmianie kierunków ułożenia rurociągu zastosowano kształtki z PE, połączenia kołnierzone oraz kształtki żeliwne kołnierzone z żeliwa sferoidalnego.

Zmianę kierunku trasy projektowanego rurociągu zaprojektowano przy wykorzystaniu kształtek oraz poprzez wygięcie rur na zimno przy uwzględnieniu wytycznych producenta rur co do promienia gięcia. Dla rur z PE wynosi on $R=35 \times D_y$ przy temp. otoczenia 10° C.

7.1.3. Studzienki kanalizacyjne.

Zaprojektowano 5 studni kanalizacyjnych betonowych o średnicy 1,20m, 2 studnie betonowe zapuszczane o średnicy 1,5m oraz 2 studnie betonowe zapuszczane o średnicy 2,0m.

Studzienki kanalizacyjne betonowe składają się z prefabrykowanych elementów, to jest: studni betonowej z kinetą wykonaną z betonu, kręgów betonowych, płyty przejściowej, płyty pokrywowej, pierścieni dystansowych połączonych ze sobą za pomocą odpowiednich uszczelek. Styki kręgów łączonych na uszczelkę gumową muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą szybkowiążącą wysokiej marki. Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe wykonane muszą być z betonu C35/45, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego $n_w < 6\%$, mrozoodpornego (F-50).

W miejscach przejść rurami przez ściany betonowe studzienek należy zastosować przejścia szczelne, króćce dostudzienne, łączniki itp. wymagane przez producentów rur.

Zwieńczenia studni stanowić będą żeliwne włazy kanałowe ciężkie typu D400 z pokrywą wypełnioną betonem z elastomerową wkładką wygłuszającą. Głębokość osadzania pokrywy włazu w korpusie min. 50mm, pokrywa min. Ø670mm.

Studnie betonowe zapuszczane składają się z elementów dennych z ostrzem (tzw. nóż), elementów pośrednich oraz płyt pokrywowych. Elementy studni łączone za pomocą uszczelek elastomerowych. Po zapuszczeniu studni na odpowiednią głębokość należy wykonać tzw. korek. Wymagania ogólne oraz zwieńczenie studni jak dla studni kanalizacyjnych betonowych.

Istniejącą studzienkę kanalizacyjną przewidzianą do dalszej eksploatacji oznaczoną jako Si1 należy poddać renowacji, tj. uzupełnić ubytki, uszczelnić, wymienić stopnie złazowe, wykonać nową podbudowę pod właz, wymienić właz na nowy klasy D400 z pokrywą wypełnioną betonem z elastomerową wkładką wygłuszającą.

7.2. LIKWIDACJA ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA.

Do całkowitej likwidacji (usunięcie z gruntu) przewidziano:

- kanał o średnicy 0,30m o długości ok. 1m,
- studnię betonową o średnicy 1,20m i głębokości ok. 3,4m – 1szt.

Do wyłączenia z użytku poprzez zamulenie specjalistyczną mieszanką do zamulania rurociągów przewidziano:

- kanał o średnicy 0,30m o długości ok. 3m,
- kanał o średnicy 0,20m o długości ok. 102m,
- rurociąg tłoczny o średnicy 200mm o długości ok. 1m,

- rurociąg tłoczny o średnicy 225mm o długości ok.9m,
- studnię betonową o średnicy 1,20m (studnię rozebrać do stropu kanału i zamulić) – 3szt.
- przepompownię ścieków o średnicy 1,50m i głębokości ok. 4m (płaszcz rozebrać do ok. 1m pod poziomem terenu i zamulić) – 1szt.
- szafkę zasilającą- sterowniczą przepompowni ścieków – 1szt.

Zdemontowaną armaturę i orurowanie istniejącej przepompowni przekazać do dyspozycji Inwestora.

Do likwidacji przewidziano ogrodzenie z płaskowników stalowych o wysokości ok. 1,5m i długości 24,5m z bramą o szerokości 4,0m.

Przed likwidacją kanału należy sprawdzić, czy kanał nie ma dodatkowych połączeń. Przy zaistnieniu takiego przypadku należy przełączyć istniejące kanały do projektowanej kanalizacji po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i projektantem.

7.3. WYTYCZNE DO TECHNOLOGII WYKONANIA ROBÓT.

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

Roboty wykonywać zgodnie z najnowszymi „Wytycznymi do projektowania i wykonawstwa urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych wraz z przyłączami” wydanymi przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Szczecinie.

7.3.1. Roboty ziemne.

Na odcinkach gdzie uzbrojenie wykonywane będzie w wykopach otwartych przewiduje się wykonanie wykopów częściowo ręcznie i częściowo mechanicznie. Będą to wykopy o ścianach pionowych umocnionych. Wykopy ręczne wykonać należy na odcinkach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego i drzew z zachowaniem szczególnej ostrożności.

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. Całość robót ziemnych prowadzić zgodnie z normą BN-83/8836-02 "Roboty ziemne" oraz z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów dostarczoną przez producentów rur.

Zaprojektowano następujące posadowienie kanałów i rurociągów:

- bezpośrednio na gruncie rodzimym,
- na warstwie podsypki z piasku średniego o grubości po zagęszczeniu 15cm zagęszczonej do stopnia zagęszczenia $I_d > 40\%$,

Typy posadowienia dla poszczególnych odcinków kanałów i rurociągów pokazano na profilach.

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" z wyłączeniem odcinków na złączach.

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 rurociągu.

II. Zasypkę wykopu poza drogami wykonywać warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy zasypowej do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,95$. Pod drogami zasypkę 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 wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać piaskiem zasypowym (całkowita wymiana gruntu). Do zsyпки można wykorzystać częściowo grunt rodzimy – piasek pylasty po doziarnieniu w celu osiągnięcia podanych wskaźników zagęszczenia.

Zagęszczanie zasyпки 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.

7.3.2. Roboty montażowe.

Rurociągi i kanały układać należy w suchych i zabezpieczonych wykopach. Do budowy stosować rury z materiału podanego w opisie.

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

Rurociągi wykonać należy z rur PE łączonych zgodnie z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z PE opracowaną przez producentów rur.

Kanały wykonać należy z rur kamionkowych łączonych zgodnie z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z kamionki opracowaną przez producentów rur.

Do połączeń kołnierзовых należy stosować śruby ze stali nierdzewnej A2 oraz podkładki i nakrętki ze stali nierdzewnej A4. Śruby dokręcać kluczem dynamometrycznym.

Połączenia kołnierзовые kształtek żeliwnych należy zabezpieczyć opaskami termokurczliwymi.

Rurociąg łączyć zagrzewając rury doczołowo z zachowaniem zasady wykonania co piątego łączy przy użyciu mufy elektrooporowej.

Połączenie z istniejącymi rurociągami wykonać zgodnie ze schematem montażowym węzłów.

W celu umożliwienia ustalenia lokalizacji rurociągu wykonanego rur tworzywowych należy go oznakować taśmą ostrzegawczo-lokalizacyjną z wkładką metalową magnetyczną łązoną na zaciski ułożoną wzdłuż, ponad rurociągami.

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

Studzienki kanalizacyjne betonowe wykonać należy przy zachowaniu warunków zawartych w normie PN-B-10729:1999 „Kanalizacja – studzienki kanalizacyjne”.

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.

7.3.3. 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. Wszelkie uszkodzenia przewodów obcych należy niezwłocznie zgłosić właściwemu użytkownikowi.

Punkty osnowy geodezyjnej nr 1330 podlega ochronie na podstawie art. 15, art. 48, ust. 1 pkt 3 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne. Punkt należy zabezpieczyć na czas trwania budowy.

7.4. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY

7.4.1. 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 kanałów wykazała, że konieczne będzie zastosowanie odwodnienia wgłębnego przy pomocy instalacji igłofiltrowej.

Dla celów odwodnień przyjęto następujące wartości współczynnika filtracji:

- dla piasków pylastych (siSa) $k = 0,5 \text{ m/d}$

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

Igłofiltr 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 niewymagających 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.

Obsypkę filtracyjną należy wykonać:

- w gruntach przewarstwionych (posiadających warstwy nieprzepuszczalne) na taką wysokość, aby obsypka połączyła wszystkie warstwy odwadnianego gruntu, najczęściej jednak na całej wysokości wplukania igłofiltru,
- w gruntach jednorodnych, pylastych na wysokość 0,5 m nad górną krawędź filtru.

Obsypkę filtracyjną należy wykonać z piasku 0,5–2mm bez zawartości frakcji ilastych (dla piasków pylastych–grunt rodzimy) zachowując warunek, według którego wielkość ziaren obsypki powinna być od 5 do 10ciu razy większa od średniej grubości ziaren gruntu (współczynnik strukturalny $S=5-10$).

Odwodnienie będzie prowadzone etapami w zależności od uzyskiwanego efektu.

7.4.2. Opis projektowanego odwodnienia.

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

Powyższe uwarunkowania wymagają przyjęcia technologii robót polegającej na wykonywaniu krótkich odcinków rurociągu w wykopach otwartych umocnionych i ich sukcesywnym zasypywaniu. Długości odcinka obliczeniowego przyjęto 20,0m, a liczbę zestawów jaką będzie dysponował wykonawca przyjęto 2 zestawy (1 zestaw obsługujący do 50 igłofiltrów).

Na odcinkach podlegających odwodnieniu liniowemu projektuje się wykonanie wykopu o ścianach pionowych, przy którym zostaną zabite igłofiltru 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:

w rurociągach ssawnych – 1,0m/s

w rurociągach tłocznych – 2,0m/s

W celu zabezpieczenia nieprzerwanej pracy pomp i urządzeń odwadniających wskazane jest zapewnienie zaopatrzenia 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.

Uwaga:

Do obliczeń czasu pompowania zestawu igłofiltrowego (odwodnienie liniowe), gdzie rozstaw igłofiltrów wynosi co 1,0m przyjęto agregaty pompowe obsługujące do 50 igłofiltrów.

7.4.3. Obliczenia hydrauliczne odwodnienia.

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

$$Q = \frac{1,36 \cdot k \cdot S_o \cdot (2H_o - S_o)}{\lg \frac{R}{r_o}}$$

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 zastępczy "wielkiej studni"

7.4.4. Odwodnienie - igłofiltry.

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

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*
KANALIZACJA SANITARNA					
1.	S1 – S2a	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	L=38m n=76szt	17 m ³ /d	264mg
2.	S2a – S5	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	L=118,7m n=238szt	22 m ³ /d	1512mg
RUROCIĄG TŁOCZNY					
3.	T1 – T2	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	L=34,9m n=70szt	12 m ³ /d	264mg
4.	T2 -T5	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	L=134,1m n=268szt	20 m ³ /d	996mg

Głębokość zabicia instalacji igłofiltrowej do 6m (kanalizacja sanitarna) oraz do 4,0m (rurociąg tłoczny).

Całkowita ilość igłofiltrów wynosi **652 szt.**

Odcinek przewidziany do odwodnienia pokazano na profilu podłużnym.

7.4.5. Czas pracy urządzeń odwadniających

Igłofiltry

Prędkość obniżania i podnoszenia lustra wody w piaskach pylastych wynosi 0,10-0,50 m/d. Po wykonaniu danego odcinka należy przystąpić do odwodnienia końcowego, które powinno trwać połowę czasu odwodnienia początkowego.

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

T_c – czas potrzebny na wykonanie kanalizacji sanitarnej

T_1 – czas odwodnienia początkowego

T_2 – czas odwodnienia końcowego*

T – czas potrzeby na wykonanie kanalizacji na danym odcinku [doby]

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

Całkowity czas pompowania wynosi 3036mg.

7.4.6. Pompowanie rezerwowe

Pompowanie rezerwowe należy przyjąć w wysokości 15% czasu pompowania.

Igłofiltry – $3036 \times 15\% = 456 \text{ mg}$

7.4.7. Odprowadzenie wody.

Projektuje się odprowadzenie wody rurociągami tłocznymi stalowymi kołnierzowymi $\phi 150\text{mm}$ do istniejącej.

Łączną długość rurociągów tłocznych wynosi **210 m.**

7.4.8. Uwagi dla wykonawcy.

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

W czasie wpłukiwania igłofiltrów należy zwrócić uwagę na miejsca w których w podłożu projektowanego kanału sanitarnego 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 wpłukiwaniem 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 (wyrzedzającego 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 projektowanej kanalizacji sanitarnej,
- podczas wykonywania „pierwszego” odcinka projektowanej kanalizacji sanitarnej (około 20m), na którym już zainstalowana jest instalacja igłofiltrowa, należy przewidzieć wpłukiwanie 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.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. ZAMAWIAJĄCY	3
2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3. PRZEDMIOT INWESTYCJI.	3
4. LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	3
5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.	3
6. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.	3
7. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.	4
7.1. KANALIZACJA SANITARNA.....	4
7.1.1. Przebieg trasy.....	4
7.1.2. Materiał i uzbrojenie.....	4
7.1.3. Studzienki kanalizacyjne.....	5
7.2. LIKWIDACJA ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA.	5
7.3. WYTTCZNE DO TECHNOLOGII WYKONANIA ROBÓT.	6
7.3.1. Roboty ziemne.....	6
7.3.2. Roboty montażowe.....	7
7.3.3. Uwagi dla wykonawcy.....	7
7.4. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY	8
7.4.1. Analiza warunków gruntowo-wodnych i wybór sposobu odwodnienia.	8
7.4.2. Opis projektowanego odwodnienia.	8
7.4.3. Obliczenia hydrauliczne odwodnienia.	9
7.4.4. Odwodnienie - igłofiltry.	9
7.4.5. Czas pracy urządzeń odwadniających	10
7.4.6. Pompowanie rezerwowe.....	10
7.4.7. Odprowadzenie wody.	10
7.4.8. Uwagi dla wykonawcy.....	10

II. CZĘŚĆ ZAŁĄCZNIKOWA

Załącz. nr 1. Współrzędne geodezyjne	
Załącz. nr 2. Studzienka kanalizacyjna – rysunek poglądowy	
Załącz. nr 3. Tabela wymiarów dla studzienek betonowych	
Załącz. nr 4. Studzienka kanalizacyjna z wewnętrznym włączeniem kaskadowym – rysunek poglądowy i zestawienie kształtek	
Załącz. nr 5. Warunki ogólne i techniczne przyłączenia do urządzeń kanalizacyjnych wydane przez ZWiK Szczecin dnia 7 sierpnia 2018r. Znak pisma: TT-410/JG/044410/18.	
Załącz. nr 6. Uzgodnienie projektu wykonawczego przez ZWiK Szczecin dnia 5 listopada 2018r.	

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr 1	Plan zagospodarowania terenu	skala 1:500
Rys. nr 2	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej	skala 1:100/500
Rys. nr 3	Profil podłużny rurociągu tłoczego	skala 1:100/500
Rys. nr 4	Schemat montażowy węzłów na rurociągu tłocznym	skala ----

I. CZĘŚĆ OPISOWA.

1. ZAMAWIAJĄCY.

Opracowanie wykonano na zlecenie Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o.,
ul. Golisza 10, 71-682 Szczecin.

2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

- a) Uchwała nr LIX/1094/06 Rady Miasta Szczecin z dnia 10 lipca 2006r. w sprawie Miejsowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Szczecina terenu „Bukowo-Kolonistów” (Dz.U.W.Zach. Nr 104 poz. 1802 z 2007r.)
- b) Uchwała nr XLI/762/05 Rady Miasta Szczecin z dnia 20 czerwca 2005 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Szczecina terenu „Stołczyn-Policka” (Dz.U.W.Zach nr 61 poz. 1359 z 2005r.)
- c) Uchwała nr XLIV/1114/10 Rady Miasta Szczecin z dnia 01 marca 2010 r. w sprawie zmiany Miejsowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu: Stołczyn-Policka” w Szczecinie pod nazwą „Stołczyn-Policka 2” (Dz.U.W.Zach nr 25 poz. 566 z 2010r.)
- d). Aktualny wtórnik podkładu geodezyjnego w skali 1:500.
- e). Uzgodnienia z Inwestorem oraz gestorami sieci oraz wizja lokalna w terenie.
- f). Geotechniczne warunki posadowienia opracowane przez BARG-ARTGEO Sp. z o.o. we wrześniu 2018r.

W zakres niniejszej dokumentacji wchodzi projekt wykonawczy kanalizacji sanitarnej.

3. PRZEDMIOT INWESTYCJI.

Przedmiotem inwestycji jest projekt przebudowy układu sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Szosa Polska.

4. LOKALIZACJA INWESTYCJI.

Realizowana inwestycja obejmuje teren miasta Szczecin (fragment osiedla Bukowo i Stołczyn) –ulicę Szosa Polska od skrzyżowania z ulicą Bronisława Sobola do działki nr 38/82 na której zlokalizowana jest przepompownia ścieków i odcinek ulicy Bronisława Sobola.

5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.

Ulica Szosa Polska wzdłuż której poprowadzone będzie uzbrojenie posiada nawierzchnię bitumiczną. Pas drogowy składa się z jezdni, chodnika i terenów zielonych. W pasie drogowym usytuowana jest kanalizacja deszczowa, sanitarna, sieci wodociągowe, sieć gazowa, sieć energetyczna i telekomunikacyjna.

Ulica Bronisława Sobola utwardzona jest płytami betonowymi. W pasie drogowym usytuowana jest kanalizacja sanitarna i sieć energetyczna. W najbliższym czasie planowana jest przebudowa ulicy wraz z budową kanalizacji deszczowej, oświetleniem ulicznym i siecią wodociągową.

6. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.

Podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, plejstocenyjskie utwory zwałowe (lodowcowe) oraz holocenyjskie osady deluwialne.

Warunki gruntowe uznać można za korzystne. Wyłącznie w rejonie otworu nr 2, poziom posadowienia sieci wypada w plastycznych gruntach warstwy II, które charakteryzują się obniżoną nośnością, jednakże jest ona w pełni wystarczająca dla projektowanej inwestycji. Na pozostałym obszarze wypada on w pełni nośnych twardoplastycznych glinach warstw III i IV. Warunki wodne należy uznać za mało korzystne w rejonie otworu nr 2 ponieważ poziom posadowienia projektowanej studni przypada ok. 2,2m poniżej zwierciadła wody. Dodatkowo

należy mieć na uwadze możliwość podniesienia się zwierciadła wody nawet o ok. 0,5m, w okresach długotrwałych intensywnych opadów. W rejonie otworu nr 1 i 3 warunki wodne są korzystne – brak wód gruntowych.

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) projektowana kanalizacja jest obiektem należącym do drugiej kategorii geotechnicznej, a stwierdzone w poziomie posadowienia warunki gruntowe są proste.

7. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.

Współrzędne geodezyjne w układzie X,Y węzłów i punktów charakterystycznych umożliwiające ich wytyczenie w terenie przedstawiono w części załącznikowej niniejszego opracowania.

7.1. KANALIZACJA SANITARNA.

Zaprojektowano przerzut ścieków projektowanym kanałem sanitarnym Ø0,20m ze zlewni przepompowni przy ul. Szosa Polska (ze względu na znaczne wyeksploatowanie przewidywanej do likwidacji) do kanalizacji w zlewni przepompowni Glinki. Ścieki z przepompowni Glinki tłoczone będą do kanalizacji grawitacyjnej w ul. Szosa Polska (do szczytowej studzienki w rejonie ul. Jasełkowej na kanale grawitacyjnym Ø0,30m). Zaprojektowano odcinek rurociągu tłocznego Ø225mm łączący istniejący rurociąg tłoczny Ø200mm wychodzący z przepompowni Glinki z istniejącym rurociągiem tłocznym Ø225mm wychodzącym z likwidowanej przepompowni przy ul. Szosa Polska.

7.1.1. Przebieg trasy.

W zakres opracowania wchodzi wykonanie:

- kanalizacji sanitarnej o średnicy 0,20m o łącznej długości $L = 234,3\text{m}$,
- rurociągu tłocznego kanalizacji sanitarnej o średnicy 225mm o długości $L = 203,5\text{m}$.

Z tego do wykonania metodą bezwykopową zaprojektowano:

- odcinek kanału sanitarnego Ø0,20m o łącznej długości $L = 53,4\text{m}$ ($32,4\text{m} + 21,0\text{m}$),
- odcinek rurociągu tłocznego Ø225mm o długości $L = 29,8\text{m}$.

Układ wysokościowy projektowanego kanału i rurociągu został dostosowany do niwelety istniejącego terenu oraz jest wynikiem rozwiązań skrzyżowań z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym.

Zagłębienie dna kanałów sanitarnych wynosi od 2,47 do 4,56 m p.p.t.

Spadki podłużne kanałów wahają się od 7,9‰ do 53 ‰.

Zagłębienie osi rurociągu tłocznego wynosi od 1,12 do 3,28 m p.p.t.

Spadki podłużne rurociągu tłocznego wahają się od 12‰ do 197‰.

Trasę projektowanego uzbrojenia przedstawiono na planie zagospodarowania terenu.

7.1.2. Materiał i uzbrojenie.

Kanały sanitarne Ø 0,20m na odcinku od studni Si1 do studni S3 zaprojektowano z rur kanalizacyjnych z PVC klasy S SDR 34 o połączeniach kielichowych z uszczelką z termoplastycznego elastomeru o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednorodnej strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej nominalnej min. 8 kN/m^2 .

Kanały sanitarne Ø0,20m na pozostałych odcinkach wykonywane metodą wykopu otwartego zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kamionkowych kielichowych obustronnie glazurowanych z fabrycznie wmontowaną uszczelką elastomerową lub poliuretanową (lub gumowo-polistyrenową) w zależności od systemu połączeń produkowanych zgodnie z normą PN-EN 295 o wytrzymałości 40 kN/m .

Kanały sanitarne Ø0,20m realizowane metodą bezwykopową wykonane zostaną z rur kanalizacyjnych kamionkowych przewiertowych o wytrzymałości 80kN/m i dopuszczalnej sile wcisku 300kN.

Zaprojektowano następujące długości kanałów z podziałem na materiały:

- kanały sanitarne Ø0,20m z PVC L= 78,4m,
- kanały sanitarne Ø0,20m z kamionki 40kN/m (wykop otwarty) L = 102,5m
- kanały sanitarne Ø0,20m z kamionki 80kN/m (przewiert) L = 53,4m

Rurociąg tłoczny kanalizacji sanitarnej Ø225mm zaprojektowano z rur PE100 RC SDR17 PN10 do kanalizacji ciśnieniowej.

W węzłach połączeniowych oraz przy zmianie kierunków ułożenia rurociągu zastosowano kształtki z PE, połączenia kołnierzone oraz kształtki żeliwne kołnierzone z żeliwa sferoidalnego.

Zmianę kierunku trasy projektowanego rurociągu zaprojektowano przy wykorzystaniu kształtek oraz poprzez wygięcie rur na zimno przy uwzględnieniu wytycznych producenta rur co do promienia gięcia. Dla rur z PE wynosi on $R=35 \times D_y$ przy temp. otoczenia 10° C.

7.1.3. Studzienki kanalizacyjne.

Zaprojektowano 5 studni kanalizacyjnych betonowych o średnicy 1,20m, 2 studnie betonowe zapuszczane o średnicy 1,5m oraz 2 studnie betonowe zapuszczane o średnicy 2,0m.

Studzienki kanalizacyjne betonowe składają się z prefabrykowanych elementów, to jest: studni betonowej z kinetą wykonaną z betonu, kręgów betonowych, płyty przejściowej, płyty pokrywowej, pierścieni dystansowych połączonych ze sobą za pomocą odpowiednich uszczelek. Styki kręgów łączonych na uszczelkę gumową muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą szybkowiążącą wysokiej marki. Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe wykonane muszą być z betonu C35/45, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego $n_w < 6\%$, mrozoodpornego (F-50).

W miejscach przejść rurami przez ściany betonowe studzienek należy zastosować przejścia szczelne, króćce dostudzienne, łączniki itp. wymagane przez producentów rur.

Zwieńczenia studni stanowić będą żeliwne włazy kanałowe ciężkie typu D400 z pokrywą wypełnioną betonem z elastomerową wkładką wygłuszającą. Głębokość osadzania pokrywy włazu w korpusie min. 50mm, pokrywa min. Ø670mm.

Studnie betonowe zapuszczane składają się z elementów dennych z ostrzem (tzw. nóż), elementów pośrednich oraz płyt pokrywowych. Elementy studni łączone za pomocą uszczelek elastomerowych. Po zapuszczeniu studni na odpowiednią głębokość należy wykonać tzw. korek. Wymagania ogólne oraz zwieńczenie studni jak dla studni kanalizacyjnych betonowych.

Istniejącą studzienkę kanalizacyjną przewidzianą do dalszej eksploatacji oznaczoną jako Si1 należy poddać renowacji, tj. uzupełnić ubytki, uszczelnić, wymienić stopnie zjazdowe, wykonać nową podbudowę pod właz, wymienić właz na nowy klasy D400 z pokrywą wypełnioną betonem z elastomerową wkładką wygłuszającą.

7.2. LIKWIDACJA ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA.

Do całkowitej likwidacji (usunięcie z gruntu) przewidziano:

- kanał o średnicy 0,30m o długości ok. 1m,
- studnię betonową o średnicy 1,20m i głębokości ok. 3,4m – 1szt.

Do wyłączenia z użytku poprzez zamulenie specjalistyczną mieszanką do zamulania rurociągów przewidziano:

- kanał o średnicy 0,30m o długości ok. 3m,
- kanał o średnicy 0,20m o długości ok. 102m,
- rurociąg tłoczny o średnicy 200mm o długości ok. 1m,

- rurociąg tłoczny o średnicy 225mm o długości ok.9m,
- studnię betonową o średnicy 1,20m (studnię rozebrać do stropu kanału i zamulić) – 3szt.
- przepompownię ścieków o średnicy 1,50m i głębokości ok. 4m (płaszcz rozebrać do ok. 1m pod poziomem terenu i zamulić) – 1szt.
- szafkę zasilającą- sterowniczą przepompowni ścieków – 1szt.

Zdemontowaną armaturę i orurowanie istniejącej przepompowni przekazać do dyspozycji Inwestora.

Do likwidacji przewidziano ogrodzenie z płaskowników stalowych o wysokości ok. 1,5m i długości 24,5m z bramą o szerokości 4,0m.

Przed likwidacją kanału należy sprawdzić, czy kanał nie ma dodatkowych podłączeń. Przy zaistnieniu takiego przypadku należy przełączyć istniejące kanały do projektowanej kanalizacji po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i projektantem.

7.3. WYTYCZNE DO TECHNOLOGII WYKONANIA ROBÓT.

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

Roboty wykonywać zgodnie z najnowszymi „Wytycznymi do projektowania i wykonawstwa urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych wraz z przyłączami” wydanymi przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Szczecinie.

7.3.1. Roboty ziemne.

Na odcinkach gdzie uzbrojenie wykonywane będzie w wykopach otwartych przewiduje się wykonanie wykopów częściowo ręcznie i częściowo mechanicznie. Będą to wykopy o ścianach pionowych umocnionych. Wykopy ręczne wykonać należy na odcinkach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego i drzew z zachowaniem szczególnej ostrożności.

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. Całość robót ziemnych prowadzić zgodnie z normą BN-83/8836-02 "Roboty ziemne" oraz z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów dostarczoną przez producentów rur.

Zaprojektowano następujące posadowienie kanałów i rurociągów:

- bezpośrednio na gruncie rodzimym,
- na warstwie podsypki z piasku średniego o grubości po zagęszczeniu 15cm zagęszczonej do stopnia zagęszczenia $I_d > 40\%$,

Typy posadowienia dla poszczególnych odcinków kanałów i rurociągów pokazano na profilach.

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" z wyłączeniem odcinków na złączach.

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 rurociągu.

II. Zasypkę wykopu poza drogami wykonywać warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy zasypowej do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,95$. Pod drogami zasypkę 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 wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać piaskiem zasypowym (całkowita wymiana gruntu). Do zsyпки można wykorzystać częściowo grunt rodzimy – piasek pylasty po doziarnieniu w celu osiągnięcia podanych wskaźników zagęszczenia.

Zagęszczanie zasyпки 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.

7.3.2. Roboty montażowe.

Rurociągi i kanały układać należy w suchych i zabezpieczonych wykopach. Do budowy stosować rury z materiału podanego w opisie.

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

Rurociągi wykonać należy z rur PE łączonych zgodnie z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z PE opracowaną przez producentów rur.

Kanały wykonać należy z rur kamionkowych łączonych zgodnie z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z kamionki opracowaną przez producentów rur.

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.

Rurociąg łączyć zagrzewając rury doczołowo z zachowaniem zasady wykonania co piątego łączenia przy użyciu mufy elektrooporowej.

Połączenie z istniejącymi rurociągami wykonać zgodnie ze schematem montażowym węzłów.

W celu umożliwienia ustalenia lokalizacji rurociągu wykonanego rur tworzywowych należy go oznakować taśmą ostrzegawczo-lokalizacyjną z wkładką metalową magnetyczną łączoną na zaciski ułożoną wzdłuż, ponad rurociągami.

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

Studzienki kanalizacyjne betonowe wykonać należy przy zachowaniu warunków zawartych w normie PN-B-10729:1999 „Kanalizacja – studzienki kanalizacyjne”.

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.

7.3.3. 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. Wszelkie uszkodzenia przewodów obcych należy niezwłocznie zgłosić właściwemu użytkownikowi.

Punkty osnowy geodezyjnej nr 1330 podlega ochronie na podstawie art. 15, art. 48, ust. 1 pkt 3 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne. Punkt należy zabezpieczyć na czas trwania budowy.

7.4. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY

7.4.1. 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 kanałów wykazała, że konieczne będzie zastosowanie odwodnienia wgłębnego przy pomocy instalacji igłofiltrowej.

Dla celów odwodnień przyjęto następujące wartości współczynnika filtracji:

- dla piasków pylastych (siSa) $k = 0,5 \text{ m/d}$

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

Igłofiltr 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 niewymagających 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.

Obsypkę filtracyjną należy wykonać:

- w gruntach przewarstwionych (posiadających warstwy nieprzepuszczalne) na taką wysokość, aby obsypka połączyła wszystkie warstwy odwadnianego gruntu, najczęściej jednak na całej wysokości wplukania igłofiltru,
- w gruntach jednorodnych, pylastych na wysokość 0,5 m nad górną krawędź filtru.

Obsypkę filtracyjną należy wykonać z piasku 0,5–2mm bez zawartości frakcji ilastych (dla piasków pylastych–grunt rodzimy) zachowując warunek, według którego wielkość ziaren obsypki powinna być od 5 do 10ciu razy większa od średniej grubości ziaren gruntu (współczynnik strukturalny $S=5-10$).

Odwodnienie będzie prowadzone etapami w zależności od uzyskiwanego efektu.

7.4.2. Opis projektowanego odwodnienia.

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

Powyższe uwarunkowania wymagają przyjęcia technologii robót polegającej na wykonywaniu krótkich odcinków rurociągu w wykopach otwartych umocnionych i ich sukcesywnym zasypywaniu. Długości odcinka obliczeniowego przyjęto 20,0m, a liczbę zestawów jaką będzie dysponował wykonawca przyjęto 2 zestawy (1 zestaw obsługujący do 50 igłofiltrów).

Na odcinkach podlegających odwodnieniu liniowemu projektuje się wykonanie wykopu o ścianach pionowych, przy którym zostaną zabite igłofiltru 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:

w rurociągach ssawnych – 1,0m/s

w rurociągach tłocznych – 2,0m/s

W celu zabezpieczenia nieprzerwanej pracy pomp i urządzeń odwadniających wskazane jest zapewnienie zaopatrzenia 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.

Uwaga:

Do obliczeń czasu pompowania zestawu igłofiltrowego (odwodnienie liniowe), gdzie rozstaw igłofiltrów wynosi co 1,0m przyjęto agregaty pompowe obsługujące do 50 igłofiltrów.

7.4.3. Obliczenia hydrauliczne odwodnienia.

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

$$Q = \frac{1,36 \cdot k \cdot S_o \cdot (2H_o - S_o)}{\lg \frac{R}{r_o}}$$

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 zastępczy "wielkiej studni"

7.4.4. Odwodnienie - igłofiltry.

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

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*
KANALIZACJA SANITARNA					
1.	S1 – S2a	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	L=38m n=76szt	17 m ³ /d	264mg
2.	S2a – S5	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	L=118,7m n=238szt	22 m ³ /d	1512mg
RUROCIĄG TŁOCZNY					
3.	T1 – T2	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	L=34,9m n=70szt	12 m ³ /d	264mg
4.	T2 -T5	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	L=134,1m n=268szt	20 m ³ /d	996mg

Głębokość zabicia instalacji igłofiltrowej do 6m (kanalizacja sanitarna) oraz do 4,0m (rurociąg tłoczny).

Całkowita ilość igłofiltrów wynosi **652 szt.**

Odcinek przewidziany do odwodnienia pokazano na profilu podłużnym.

7.4.5. Czas pracy urządzeń odwadniających

Igłofiltry

Prędkość obniżania i podnoszenia lustra wody w piaskach pylastych wynosi 0,10-0,50 m/d. Po wykonaniu danego odcinka należy przystąpić do odwodnienia końcowego, które powinno trwać połowę czasu odwodnienia początkowego.

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

T_c – czas potrzebny na wykonanie kanalizacji sanitarnej

T_1 – czas odwodnienia początkowego

T_2 – czas odwodnienia końcowego*

T – czas potrzeby na wykonanie kanalizacji na danym odcinku [doby]

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

Całkowity czas pompowania wynosi 3036mg.

7.4.6. Pompowanie rezerwowe

Pompowanie rezerwowe należy przyjąć w wysokości 15% czasu pompowania.

Igłofiltry – $3036 \times 15\% = 456 \text{ mg}$

7.4.7. Odprowadzenie wody.

Projektuje się odprowadzenie wody rurociągami tłocznymi stalowymi kołnierzowymi $\phi 150\text{mm}$ do istniejącej.

Łączną długość rurociągów tłocznych wynosi **210 m.**

7.4.8. Uwagi dla wykonawcy.

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

W czasie wpłukiwania igłofiltrów należy zwrócić uwagę na miejsca w których w podłożu projektowanego kanału sanitarnego 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 wpłukiwaniem 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 projektowanej kanalizacji sanitarnej,
- podczas wykonywania „pierwszego” odcinka projektowanej kanalizacji sanitarnej (około 20m), na którym już zainstalowana jest instalacja igłofiltrowa, należy przewidzieć wpłukiwanie 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

przewodzenia prac budowlnych. Czas pracy urządzeń odwadniających powinien być rozliczany na podstawie wpisów do dziennika pracy sprzętu.

W trakcie prowadzenia robót odwodnieniowych naleŹy 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 naleŹy opracować dokumentację fotograficzną tych budynków, a w przypadkach szczególnych dokonać oceny stanu technicznego budynków.