

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>I. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
<b>1. ZAMAWIAJĄCY.....</b>	<b>3</b>
<b>2. PODSTAWA OPRACOWANIA ZAKRES OPRACOWANIA. ....</b>	<b>3</b>
<b>3. PRZEDMIOT I ZAKRES INWESTYCJI. ....</b>	<b>3</b>
<b>4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO. ....</b>	<b>4</b>
<b>5. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKICH.....</b>	<b>4</b>
<b>6. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA. ....</b>	<b>5</b>
6.1. Przebieg trasy. ....	6
6.2. Materiał i uzbrojenie.....	7
6.3. Studzienki kanalizacyjne na kanałach sanitarnych.....	8
6.4. Przepompownia ścieków sanitarnych. ....	10
<b>7. WYTYCZNE DO TECHNOLOGII WYKONANIA ROBÓT. ....</b>	<b>13</b>
7.1. Roboty ziemne.....	14
7.2. Posadowienie przepompowni P1 oraz studni S27.....	15
7.3. Roboty montażowe. ....	16
<b>8. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY.....</b>	<b>17</b>
8.1. Analiza warunków gruntowo-wodnych i wybór sposobu odwodnienia. ....	17
8.2. Opis projektowanego odwodnienia. ....	18
8.3. Obliczenia hydrauliczne odwodnienia. ....	19
8.4. Odwodnienie - igłofiltry. ....	19
8.5. Czas pracy urządzeń odwadniających ....	20
8.6. Odwodnienie liniowe (pompowanie bezpośrednie). ....	20
8.7. Pompowanie rezerwowe.....	21
8.8. Odprowadzenie wody.....	21
8.9. Uwagi dla wykonawcy. ....	21

## II. ZAŁĄCZNIKI.

- Zał. 1 - Schemat wykonania studzienki betowej.
- Zał. 2 - Zestawienie studzienek betonowych.
- Zał. 3 - Zestawienie studzienek kaskadowych.
- Zał. 4 - Schemat wykonania studzienki z włączeniem kaskadowym (kaskada zewnętrzna).
- Zał. 5 - Zestawienie kształtek do wykonania włączenia kaskadowego (kaskada zewnętrzna).
- Zał. 6 - Schemat wykonania studzienki z włączeniem kaskadowym (kaskada wewnętrzna).
- Zał. 7 - Zestawienie kształtek do wykonania włączenia kaskadowego (kaskada wewnętrzna).
- Zał. 8 - Współrzędne geodezyjne.
- Zał. 9 - Schemat usytuowania wjazdu w pasie drogi ul. Morenowej.
- Zał. 10 - Zestawienie usytuowania wjazdów w pasie drogi ul. Morenowej.
- Zał. 11 - Warunki techniczne przyłączenia do urządzeń kanalizacji sanitarnej Gminy Dobra.
- Zał. 12 - Uzgodnienie projektu wykonawczego w zakresie budowy kanalizacji sanitarnej.

### **III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.**

Rys. 0 - Plan orientacyjny	skala 1:10 000
Rys. 1 - 2 - Plan zagospodarowania terenu	skala 1:500
Rys. 3 - 5 - Profil podłużny kanalizacji sanitarnej - zlewnia I	skala 1:100/500
Rys. 6 - 7 - Profil podłużny kanalizacji sanitarnej - zlewnia II	skala 1:100/500
Rys. 8 - Profil podłużny rurociągu tłoczego kanalizacji sanitarnej - zlewnia II	skala 1:100/500
Rys. 9 - Przepompownia ścieków sanitarnych	skala 1:25
Rys. 10 - Studzienka osadnikowa z zastawką	skala 1:25

# **I. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

## **1. ZAMAWIAJĄCY.**

Opracowanie wykonano na zlecenie Gminy Dobra; ul. Szczecińska 16a, 72-003 Dobra w oparciu o zlecenie nr 637/2019r. - P-1010/2019.

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA ZAKRES OPRACOWANIA.**

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

- a) Decyzja nr 67/2020 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 09.10.2020r.,
- b) Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego Gminy Dobra - uchwała nr IX/158/03 Rady Gminy w Dobry z dnia 16.10.2003r.,
- c) Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego Gminy Miasto Szczecin - uchwała nr XXIII/654/12 Rady Miasta Szczecin z dnia 22.10.2012r.,
- d) „Koncepcja odprowadzenia wód deszczowych z terenów Mierzyna ciężących do cieków: Stobnica, Wierzbak, Gumieniec i Gunica” opracowana przez Biuro Projektów Inbud s.c. w kwietniu 2005r.
- e) „Koncepcja kanalizacji sanitarnej dla Mierzyna w Gminie Dobra” opracowana przez Biuro Projektów Inbud s.c. w grudniu 2019r.
- f) Dokumentacja geologiczno-inżynierska określająca warunki geologiczno-inżynierskie opracowana przez firmę BARG w październiku 2020r.
- g) Aktualny wtórnik podkładu geodezyjnego w skali 1:500,
- h) Uzgodnienia z Inwestorem oraz gestorami sieci,
- i) Wizja lokalna w terenie.

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wykonawczy pod nazwą „Tom III – Kanalizacja sanitarna” na budowę kanalizacji sanitarnej wzdłuż ulicy Morenowej w Mierzynie i Łukasińskiego w Szczecinie.

## **3. PRZEDMIOT I ZAKRES INWESTYCJI.**

Przedmiotem inwestycji jest budowa drogi ul. Morenowej w Mierzynie wraz z infrastrukturą  
W zakres inwestycji wchodzi:

- budowa układu drogowego, pieszo-jezdni w ul. Morenowej,
- budowa zjazdów do poszczególnych posesji prywatnych,
- budowa zjazdów w ulicy Łukasińskiego w Szczecinie,
- budowa sieci kanałów deszczowych,
- przebudowa istniejącego kolektora deszczowego o średnicy Ø0,60m w ulicy Marcepanowej,
- budowa przykanalików (przyłączy) do wpustów deszczowych,
- budowa przykanalików (przyłączy) do odwodnień liniowych,

- budowa sieci kanałów sanitarnych,
- budowa przepompowni ścieków sanitarnych wraz z rurociągiem tłocznym,
- budowa przykanalików (przyłączy) sanitarnych do granicy działki drogowej,
- budowa wewnętrznej linii zasilającej przepompownię ścieków sanitarnych,
- przebudowa kolidujących z inwestycją odcinków sieci gazowej,
- przebudowa kolidujących z inwestycją odcinków sieci wodociągowej,
- przebudowa kolidujących z inwestycją odcinków sieci elektroenergetycznej,
- zmiana lokalizacji słupów solarnych (przestawienie ich do nowej lokalizacji),
- zabruk wpustów ulicznych w ulicy Marcepanowej wraz z odtworzeniem nawierzchni po robotach montażowych,
- odtworzenie istniejącej nawierzchni w ulicy Marcepanowej,

#### **4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.**

Teren inwestycji zlokalizowany jest na pograniczu miejscowości Mierzyn oraz Gminy Miasta Szczecin i obejmuje:

- po stronie miejscowości Mierzyn ulice Morenową oraz Zgodną
- po stronie Gminy Miasta Szczecin ulice Łukasińskiego.

W obszarze objętym zakresem niniejszego projektu dominuje głównie zabudowa jednorodzinna niska oraz szeregowa. Na chwilę obecną ścieki sanitarne z poszczególnych posesji prywatnych odprowadzane są do zbiorników bezodpływowych lub do przydomowych oczyszczalni ścieków. Wody opadowe ze względu na brak systemu odwodnienia ulicy, odprowadzane są powierzchniowo z terenu jezdni w najniższe punkty zlewni, tworząc po deszczach nawalnych zastoiny wody.

Na terenie objętym opracowaniem występuje następujące uzbrojenie podziemne:

- gazociągi niskiego oraz średniego ciśnienia wraz z przyłączami,
- wodociąg wraz z przyłączami,
- kable energetyczne Nn 0,4 kV,
- kable energetyczne Sn 15 kV,
- kable telekomunikacyjne,
- linia telekomunikacyjna napowietrzna
- słupy oświetleniowe.

#### **5. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKICH.**

W podłożu projektowanego uzbrojenia w ulicy Morenowej i Marcepanowej w Mierzynie oraz w ul. Łukasińskiego w Szczecinie występują zwałowe i deluwialne piaski drobne (FSa), piaski średnie (MSa), gliny piaszczyste (saCl), gliny pylaste (saClSi), gliny pylaste zwięzłe (sasiCl), piaski gliniaste (clsiSa), ily pylaste (siCl) oraz bagienne namuły organiczne [Or(Nm)] i torfy [Or(T)], przykryte nasypem niekontrolowanym (Mg) o miąższości 0,4 – 2,0 m.

Warunki gruntowe są nie w pełni korzystne. W poziomie projektowanych elementów sieci kanalizacji sanitarnej zalegają generalnie mineralne grunty nośne. Jedynie słabonośne grunty bagienne, których spąg przypadnie poniżej poziomu posadowienia wymagały będą uzdatnienia podłoża. Grunty o obniżonej nośności – luźne piaski drobne oraz plastyczne gliny piaszczyste o niewielkiej miąższości (0,4 – 1,1 m) zalegają w otworach nr 23, 5/A – 8/A, 13/A, 14/A 17/A i 18/A.

Warunki wodne dla budowy projektowanej sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej nie są w pełni korzystne.

W 10 otworach (nr 2/A, 5/A – 8/A, 10/A – 12/A, 14/A i 17/A) stwierdzono przesycającą warstwę piasków wodę o zwierciadle napiętym lub swobodnym, stabilizującym się na różnej głębokości, od 1,3 m p.p.t. (tj. rzędnej 39,5 m n.p.m.) w otworze nr 17/A, do 4,8 m p.p.t. (tj. 40,2 m n.p.m.) w otworze nr 1/A. Ponadto w 8 otworach zaobserwowano sączenia wody gruntowej.

Wszelkie prace ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym, który nadzorować będzie także przydatność gruntów używanych do budowy nasypów, a także kontrolować jakość i równomierność ich zagęszczenia.

Przebieg i rozprzestrzenienie wydzielonych w podłożu warstw litologiczno – stratygraficznych, oraz warstw geotechnicznych jako stref gruntów o homogenicznych właściwościach fizyczno – mechanicznych, które przedstawiono na załączonych przekrojach, są interpretacją autorów opracowania. Nie można w związku z tym wykluczyć, że rzeczywisty przebieg granic pomiędzy poszczególnymi warstwami może okazać się bardziej nieregularny lub złożony, niż można było to przyjąć na podstawie interpolacji pomiędzy profilami otworów.

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) określono, że projektowane sieci są obiektami należącym do drugiej kategorii geotechnicznej dla, których zgodnie z paragrafem §7 ustęp 2 opracowana została dokumentacja badań podłoża gruntowego oraz projekt geotechniczny w oparciu o, które stwierdzono że warunki gruntowe są złożone dla, których zgodnie z paragrafem §7 ustęp 3 opracowana została dokumentacja geologiczno-inżynierską.

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

## **6. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.**

Ze względu na ukształtowanie istniejącego terenu, w ramach opracowania teren inwestycji został podzielony na dwie zlewnie cząstkowe.

**Zlewnia nr I** - obejmuje swoim zakresem zachodnią część ulicy Morenowej w Mierzynie wraz z odprowadzeniem ścieków sanitarnych z posesji zlokalizowanych bezpośrednio wzdłuż ulicy Łukasieńskiego w Szczecinie. W ramach opracowania, zaprojektowano kanał sanitarnych o średnicy Ø0,20m wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych.

Odbiornikiem ścieków sanitarnych jest istniejący kanał sanitarny o średnicy Ø0,25m w ulicy Zgodnej. Zaprojektowano włączenie do omawianego kanału poprzez istniejącą studzienkę betonową oznaczonej na planie zagospodarowania jako Si1.

**Zlewnia nr II** - obejmuje swoim zakresem wschodnią część ulicy Morenowej. Ze względu na ukształtowanie terenu, nie jest możliwe odprowadzenie ścieków sanitarnych z terenu zlewni grawitacyjnie do odbiornika. W związku z powyższym zaprojektowano w najniższy punkcie zlewni przepompownię ścieków, z której ścieki będą przetłaczane rurociągiem tłocznym do studzienki rozprężnej S14 stanowiącej element **zlewni nr I**. Dalej ścieki będą odprowadzane grawitacyjnie kanałami zaprojektowanymi w zlewni nr I do istniejącego kanału sanitarnego w ulicy Zgodnej. Analogicznie jak w przypadku zlewni nr I, kanał sanitarny wraz z rurociągiem tłocznym został zaprojektowany wzdłuż głównego ciągu komunikacyjnego.

Ponadto dla zlewni nr I i II zaprojektowano przykanaliki (przyłącza) kanalizacji sanitarnej o średnicy  $\varnothing 0,16\text{m}$  do granicy działek prywatnych usytuowanych wzdłuż trasy projektowanego kanału. Omawiane przykanaliki kanalizacji sanitarnej zostaną zaślepiene na granicy działki drogowej.

Ze względu na układ wysokościowy terenu i bliskość istniejących zabudowań, kanały sanitarne o znacznym zagłębieniu zaprojektowano metodą bezwykopową przy wykorzystaniu przecisku hydraulicznego. Przeciski zostaną wykonane z komór startowych, to jest studzienek betonowych o średnicy 2,0m wykonanych metodą studniarską (komory odbiorcze o średnicy 1,5m również zostaną wykonane metodą studniarską). Na poszczególnych profilach podłużnych oznaczono odcinki do wykonania metodą bezwykopową oraz opisano komory odbiorcze i startowe. Włączenie przykanalików sanitarnych do studzienek rewizyjnych stanowiących komory startowe i odbiorcze wykonać za pomocą kaskad wewnętrznych.

Współrzędne geodezyjne w układzie X, Y punktów charakterystycznych projektowanego uzbrojenia, umożliwiające ich wytyczenie w terenie przedstawiono w "Projekcie zagospodarowania terenu" oraz w części załącznikowej opracowania.

### **6.1. Przebieg trasy.**

W zakres opracowania wchodzi wykonanie kanałów sanitarnych o następujących średnicach:

#### **dla zlewni nr 1:**

- $\varnothing 0,20\text{m}$  o łącznej długości  $L = 840,7\text{m}$ ,
- $\varnothing 0,16\text{m}$  o łącznej długości  $L = 200,1\text{m}$ .

#### **dla zlewni nr 2:**

- $\varnothing 0,20\text{m}$  o łącznej długości  $L = 310,5\text{m}$ ,
- $\varnothing 0,16\text{m}$  o łącznej długości  $L = 137,5\text{m}$ .

oraz rurociągu tłocznego:

- $\varnothing 90\text{mm}$  o łącznej długości  $L = 51\text{m}$ .

Układ wysokościowy projektowanego uzbrojenia (kanałów sanitarnych), został dostosowany do rzędnych istniejącego terenu, oraz jest wynikiem rozwiązań skrzyżowań

projektowanego uzbrojenia z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym jak i rzędną włączenia do istniejącego kanału sanitarnego w ulicy Zgodnej.

Zagłębienie dna kanałów wynosi od 1,90 do 4,92 m p.p.t.

Spadki podłużne kanałów wahają się od 5‰ do 35‰.

Zagłębienie osi rurociągu tłocznego wynosi od 1,61 do 2,11 m p.p.t.

Spadki podłużne rurociągu tłocznego wahają się od 17‰ do 85‰.

Trasę projektowanych kanałów sanitarnych oraz rurociągu tłocznego przedstawiono na planie zagospodarowania terenu.

## **6.2. Materiał i uzbrojenie.**

### Kanał grawitacyjny:

Kanały sanitarne układane metodą wykopu otwartego o średnicy Ø0,20m oraz przykanaliki Ø0,16m zaprojektowano z rur PVC klasy S SDR 34 o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednorodnej strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej nominalnej min. 8 kN/m<sup>2</sup>. Łączna długość kanałów sanitarnych o średnicy Ø0,20m wykonanych metodą wykopu otwartego z rur PVC kl.S wynosi L=870,7m.

Kanały sanitarne układane metodą bezwykopową – przecisku o średnicy Ø0,20m zaprojektowano z rur kamionkowych glazurowanych o obliczeniowej sile wcisku 300kN. Zaprojektowano kanały o długości przęsła 1m łączone na mufę. Kanały sanitarne zostaną wykonane metodą bezwykopową na następujących odcinkach:

- S6-S8 o długości L=92,8m
- S20-S22 o długości L=89m,
- S28-S31 o długości L=98,7m.

Łączna długość kanałów sanitarnych wykonanych metodą przecisku hydraulicznego z rur kamionkowych wynosi L=280,5m.

W ramach opracowania zaprojektowano przejście pod rowem (na odcinku pomiędzy studzienkami S2-S3) metodą bezwykopową w rurze stalowej osłonowej o średnicy Ø323,9x8,0mm i długości L=8m. Kanał sanitarny wewnątrz rury ochronnej ułożony będzie na płozach ślizgowych z rolkami w rozstawie co 1,5 m i nie dalej niż 0,15m od każdego końca rury ochronnej. Przestrzeń pomiędzy rurą ochronną, a rurą przewodową zamknięta zostanie manszetami uniwersalnym.

### Włączenia kaskadowe do studzienek betonowych:

Ze względu na dużą różnicę wysokości pomiędzy dnem komór odbiorczy i startowych, a rzędnymi włączeń przykanalików i technologią wykonania samych komór (metoda studniarska), zaprojektowano włączenia poszczególnych przykanalików poprzez kaskady wewnętrzne. Kaskady należy wykonać z rewizją otwartą, tak aby była możliwość oględzin z poziomu terenu. Zestawienie materiałów do wykonania kaskad przedstawiono w części załącznikowej opracowania.

Na kanalizacji sanitarnej zaprojektowano następujące kształtki:

- trójnik redukcyjny PVC Ø0,20/0,16m - 16 sztuk,
- kolano 45° PVC Ø0,16m - 1 sztuka,
- kolano 30° PVC Ø0,16m - 4 sztuki,
- kolano 15° PVC Ø0,16m - 14 sztuk,
- zaślepka PVC Ø0,20m - 2 sztuki,
- zaślepka PVC Ø0,16m - 58 sztuk.

#### Uwaga:

W powyższym zestawieniu nie zostały ujęte kształtki przedstawione w części załącznikowej opracowania służące do wykonania kaskad w studzienkach betonowych (zewnętrznych i wewnętrznych).

#### Rurociąg tłoczny:

Rurociąg tłoczny kanalizacji sanitarnej o średnicy Ø90mm zaprojektowano z rur PE100 SDR17 PN10 do ścieków. 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. Zestawienie kształtek i armatury do wykonania węzłów na rurociągu tłocznym pokazano na rysunku nr 8 niniejszego opracowania.

### **6.3. Studzienki kanalizacyjne na kanałach sanitarnych.**

Łącznie na kanałach sanitarnych zaprojektowano 39 sztuk studzienek kanalizacyjnych. Z tego:

- 5 sztuk jako studnie betonowe zapuszczane o średnicy Ø2,0m (komory startowe),
- 5 sztuka jako studnie betonowe zapuszczane o średnicy Ø1,5m (komory odbiorcze),
- 27 sztuk jako studnia betonowe o średnicy Ø1,2m,
- 1 sztuka jako studnia betonowa o średnicy Ø1,2m z zastawką kanałową,
- 1 sztuka jako studnia betonowa o średnicy Ø1,0m,

#### Studzienki kanalizacyjne betonowe

Studzienki kanalizacyjne betonowe o średnicy Ø1,20m oraz 1,0m składają się z wjazdu kanałowego typu ciężkiego z pokrywą z wypełnieniem betonowym oraz prefabrykowanych elementów,

- a) dennicy betonowej z kinetą wykonaną z betonu
- b) kręgów betonowych, płyty przejściowej,
- c) płyty pokrywowej,
- d) pierścieni dystansowych



połączonych ze sobą za pomocą odpowiednich uszczeltek z gumy syntetycznej. Styki kręgów łączonych na uszczelkę gumową muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą szybkowiązącą wysokiej marki.

Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe wykonane muszą być z betonu klasy C35/45, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego  $n_{w} \leq 6\%$ , mrozoodpornego (F-50). Kręgi betonowe należy wyposażyć w fabryczne stopnie złazowe. W miejscach przejść rurami przez ściany betonowe studzienek należy zastosować przejścia szczelne, króćce dostudzienne, łączniki itp. wymagane przez producenta rur.

Dla studzienek rewizyjnych betonowych zaprojektowano dwa typy wjazdów:

- a) wjazdy z żeliwa sferoidalnego typu ciężkiego klasy D400 w ilości 30 (wjazdy zaprojektowane w głównych ciągach komunikacyjnych)
  - materiał konstrukcyjny ramy i pokrywy – żeliwo sferoidalne
  - powłoka ramy i pokrywy – farba na bazie wody
  - wysokość wjazdu min. 104 mm
  - ciężar pokrywy min. 33 kg, ciężar ramy min. 21 kg.
  - średnica pokrywy – min. 645 mm
  - pokrywa niewentylowana z zatraskiem
  - pokrywa osadzana na zawiasie w ramie okrągłej, maksymalne otwarcie 110°
  - blokada pokrywy przy zamykaniu wjazdu w pozycji 90° dla celów bezpieczeństwa
  - samocentrowanie pokrywy w ramie
  - pierścień tłumiący osadzony w ramie z EVA
  - pokrywa logo Gminy Dobra wg zatwierdzonego wzoru
  - rama okrągła, cylindryczna – wolny prześwit min. 608 mm, średnica zewnętrzna min. 785 mm
  - rama wyposażona w zaczepy do podnoszenia
  - otwieranie za pośrednictwem uniwersalnej skrzynki manewrowej przy użyciu np. łom, kilof, łyżka, haczyk, klucz
  - konstrukcja wjazdu umożliwiająca samooczyszczenie powierzchni pokrywy i spływ wody opadowej do środka studni przez otwór w zawiasie
  - możliwość zamontowania zamka i wkładki antykradzieżowej po zabudowie wjazdu w nawierzchni
  - produkt zgodny z normą PN – EN 124-2 z certyfikatem zgodności wydanym przez niezależną akredytowaną jednostkę certyfikującą
- b) wjazdy żeliwne z wypełnieniem betonowym klasy B125 dla studzienek zlokalizowanych poza układem drogowym w ilości 9 sztuk (studzienki oznaczone na planie jako S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S21 oraz S39). Głębokość osadzania pokrywy wjazdu w korpusie min. 50mm.

#### Uwaga:

Wszystkie włazy kanalizacyjne żeliwne (w jezdni ul. Morenowej), należy wykonać z herbem Gminy Dobra. Usytuowanie włączów wykonać zgodnie z częścią załącznikową opracowania, tak aby zaprojektowane włazy zlokalizowane były w osi ulicy lub w osi pasa ruchu.

#### Studzienki betonowe zapuszczane (komory odbiorcze i startowe)

Studzienki kanalizacyjne betonowe o średnicy Ø2,0m oraz 1,5m (oznaczone na planie zagospodarowania jako S6, S7, S8, S20, S21, S22, S28, S29, S30 oraz S31), 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.

#### Studzienka z zastawką kanałową.

Na kanale przed przepompownią P1 zaprojektowano studzienkę osadnikową S27, z możliwością odcięcia dopływu ścieków do przepompowni w przypadku awarii. Zastawkę w studzienie zamontować wewnątrz studni na wylocie. Zastawkę wykonać ze stali nierdzewnej.

### **6.4. Przepompownia ścieków sanitarnych.**

Z uwagi na istniejącą konfigurację terenu, w celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z terenu **zlewni nr II** zaprojektowano bezskratkową przepompownię ścieków z pompami zatapialnymi (2 sztuki). Przepompownię zaprojektowano jako prefabrykowaną, która stanowi kompletny obiekt dostarczony na plac budowy (studnia + armatura + orurowanie).

Przepompownia wyposażona będzie w systemem wentylacji naturalnej grawitacyjnej. Wentylacja zapewnia co najmniej 2 wymiany powietrza w czasie godziny.

Zbiornik projektowanej przepompowni ścieków o średnicy 1,50m wykonany zostanie z polimerobetonu z płytą pokrywową z włazem technologicznym wykonanym ze stali nierdzewnej zamykanym na kłódkę, wentylowany grawitacyjnie rurami wentylacyjnymi z PVC. Orurowanie wewnątrz przepompowni wykonane ze stali kwasoodpornej. W przepompowni należy zapewnić wyjście dwóch niezależnych rurociągów tłocznych zaopatrzonych w zawory zwrotne z czyszczakiem zlokalizowane wewnątrz przepompowni. Połączenie obu rurociągów oraz zasuwę odcinającą należy zlokalizować na zewnątrz przepompowni.

Przepompownie należy wyposażyć w drabiny żłazowe ze stali kwasoodpornej. Całość orurowania w przepompowni wykonać z rur ze stali kwasoodpornej o grubości ścianki min. 3mm. Łańcuch ze stali nierdzewnej do wyciągania pomp należy przystosować do urządzenia służącego do ich wyciągania.

W przepompowni zainstalowane zostaną dwie jednakowe pompy. W zaprojektowanym

układzie przewiduje się losową pracę pomp w przepompowni w zależności od dopływu ścieków z zapewnieniem przemienności pracy. Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie na podstawie sygnałów o poziomie ścieków w zbiorniku.

#### **Podstawowe parametry pomp:**

Nr przepompowni	Ilość pomp (szt.)	Nominalna moc silnika (kW)	Prąd nominalny (A)	Prąd rozruchowy (A)	Wydajność (l/s)	Wysokość podnoszenia (m)	Przelot swobodny/króciec ssawny/tłoczny (mm)		
P1	2	2,2	4,6	29,8	5,7	8,3	80	DN80	DN80

Zwieńczenie przepompowni stanowić będzie właz ze stali kwasoodpornej otwierany na zawiasie, zabezpieczony przed samozamknięciem, zamykany na kłódkę. Właz wykonać z kratą zabezpieczającą zamontowaną w jego świetle (z prętów kwasoodpornych).

Wokół przepompowni należy wykonać zabruk z kostki betonowej. Szczegóły wykonania zabruku wraz z podbudową według części drogowej projektu.

Zasilanie przepompowni według części elektrycznej.

#### **System monitoringu – sterowanie pompami.**

Przepompownia ścieków zostanie objęta rozbudową i dołączona do istniejącego systemu wizualizacji i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS, który obecnie jest zainstalowany i funkcjonuje na terenie Gminy Dobra. System ma być kompatybilny oraz ma stanowić rozszerzenie obecnie funkcjonującego systemu na terenie Gminy Dobra. Informacje o stanie na przepompowni ścieków przesyłane będą za pomocą systemu GPRS do stacji monitorującej, która wizualizuje wszystkie monitorowane obiekty na ekranie komputera.

#### **Uwaga:**

Zainstalowany system monitoringu projektowanej przepompowni musi być zgodny (kompatybilny) z istniejącym system monitoringu obsługiwanym przez eksploatatora przepompowni firmę POLDEK Polikowscy sp. j.

Dla każdej pompy przewiduje się zaprojektowanie przełącznika rodzaju sterowania RĘCZNE/AUTOMATYCZNE umożliwiającego wybór trybów pracy. W sterowaniu ręcznym pompy załączane będą z elewacji szafki wewnętrznej, natomiast w trybie automatycznym sterowanie pompami będzie realizowane przez sterownik swobodnie programowalny z wbudowanym modulem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM.

Sterownik pompowni będzie pełnił następujące funkcje:

- sterowanie pomp załącz/wyłącz od poziomów sygnalizowanych przez czujnik hydrostatyczny z możliwością ustawiania tych poziomów wraz z dwoma pływakami (suchobiegiem i poziom alarmowy)

- samoczynne załączenie pompy na krótki czas w przypadku długotrwałego postoju w celu przesmarowania uszczelnień i łożysk
- zliczania godzin pracy pomp
- uruchamianie lokalnego alarmu akustycznego i optycznego (przeciążenie silnika, poziom alarmowy ścieków, błąd stycznika, awaria czujnika poziomu, obecność osoby nie posiadającej autoryzacji)

Pompy będą zabezpieczone przed pracą na sucho dodatkowym sygnalizatorem poziomu. Przewiduje się przesłanie od zaprojektowanej przepompowni do centralnej dyspozytorni następujących sygnałów binarnych:

- alarm HIGH
- alarm LOW
- WŁAMANIE
- OTWARCIE włącznika
- PRACA pompy1, praca pompy 2
- AWARIA pomp 1, awaria pompy 2
- ZANIK ZASILANIA

Sygnały analogowe

- POZIOM w przepompowni,
- PRZEPŁYW chwilowy na rurociągu tłocznym,
- PRĄD obciążenia pomp,
- oraz liczniki godzin pracy oraz startów pomp.

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Szafka sterownicza przepompowni ścieków powinna być wyposażona w system monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS oraz w oprogramowanie modułów telemetrycznych.

### Szafka sterownicza

Obudowa szafy sterowniczej (podstawowe parametry):

- wykonana z tworzywa sztucznego (plastiku), odporną na promieniowanie UV
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego odporne na promieniowanie UV, na których są zainstalowane kontrolki stanu pracy pomp oraz przyciski Startu i Stopu pompy w trybie pracy ręcznej
- o wymiarach: 800(wysokość)x600(szerokość)x300(głębokość)
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm
- wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych
- posadzona na cokole metalowym, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności

demontażu obudowy szafy sterowniczej

Urządzenia elektryczne (wyposażenie szafki sterowniczej):

- panel LCD
- moduł telemetryczny GPRS
- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz
- układ grzejny 50W wraz z elektronicznym termostatem
- przetwornik prądowy
- wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy 63A
- wyłącznik główny Sieć-Agregat 60A
- gniazdo agregatu 32A/5P w zabudowie tablicowej
- gniazdo serwisowe 230V/10A wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B10
- gniazdo serwisowe 400V 32A/5P montaż tablicowy wraz z czteropolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B32
- wyłącznik silnikowy, jako zabezpieczenie każdej pompy przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- stycznik dla każdej pompy
- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej
- rozruch za pomocą układu soft-start
- zasilacz buforowy 24 VDC/1 A wraz z układem akumulatorów (zasilacz UPS)
- syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego
- przełącznik trybu pracy (Ręczna – 0 – Automatyczna)
- oświetlenie wewnętrzne szafki
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej
- stacyjka umożliwiająca rozbrojenia obiektu
- antenę typu YAGI dla sygnału GPRS modułu telemetrycznego (w przypadku wysokiego poziomu mocy sygnału GSM wystarczy zastosowanie anteny typu Telesat2 – w kształcie „krążka” z montażem na obudowie szafy sterowniczej).

## **7. 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.”

## 7.1. Roboty ziemne.

Na całej długości projektowanego uzbrojenia 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. Warstwę gleby w miejscach jej występowania należy zdjąć i złożyć na odkład czasowy chroniąc ją przed zmieszaniem z gruntem z wykopu. Po zakończeniu robót należy ją rozścielić w miejscu jej pierwotnego występowania.

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.

Ze względu na złożone warunki gruntowo - wodne wzdłuż trasy projektowanego uzbrojenia zaprojektowano następujące typy posadowienia:

- bezpośrednio na gruncie rodzimym,
- posadowienie na warstwie podsypki z piasku średniego o grubości po zagęszczeniu  $h=15\text{cm}$  zagęszczonej do stopnia zagęszczenia  $ID>40\%$ ,

Sposób posadowienia dla poszczególnych odcinków kanalizacji sanitarnej pokazano na profilach podłużnych.

Zasypkę rurociągów prowadzić należy etapami:

I. Wykonanie warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch rury z piasku średnioziarnistego 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. Ubijanie mechaniczne na całej szerokości strefy rurociągu może być prowadzone sprzętem lekkim przy 30-to cm warstwie piasku ponad wierzch rury.

II. Po próbie szczelności złącz rury , wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń.

III. Zasypkę wykopów powyżej warstwy ochronnej przewodów wykonać piaskiem zasypowym (piaskiem średnim). Poszczególne rodzaje zasypek zostały określone na profilach podłużnych. Zasypkę 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”.

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

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

Ze względu na możliwość wystąpienia zjawiska retencji wód opadowych po deszczach nawalnych na działce nr 15/4, zaprojektowano wyniesienie wjazdu na studnię S27 do rzędnej 36,00. W związku z powyższym wokół studzienki należy wykonać skarpę o nachyleniu 1:2 i obsiać trawą.

## **7.2. Posadowienie przepompowni P1 oraz studni S27**

Przepompownię P1 oraz studnię S27 należy wykonać w jednym wykopie w kształcie pięciokąta umocnionym ściankami szczelnymi wymiarach: 6,2x3,5x5,9x2,7x2,3m.

1. Wykonanie "zabicia" ścianki szczelnej (obudowy wykopu) ze stalowych grodzic o  $W_x \geq 1400 \text{ cm}^3/\text{m}$  np. z grodzic typu GU14N, grodzice ze stali gorącowalcowanej S270 o długości  $L=9,0\text{m}$ . Grodzice pogrążyć do poziomu: 29,83m n.p.m..
2. Wykonanie obniżenia dna wykopu do poziomu ok 1m ppt. tj. do rzędnej 37,53m.
3. Zamontowanie elementów rozparcia wykopu, oś rozparcia na rzędnej poziomu terenu.
4. Wykonanie wykopu do poziomu dolnej krawędzi wylewki wyrównawczej pod projektowaną przepompownię P1 tj. do rzędnej 34,25m. Występującą wodę w wykopie należy wypompować (objętość wody ok.  $V=20\text{m}^3$ ).
5. Wykonanie warstwy podsypki piaskowej z piasku średniego o grubości po zagęszczeniu  $h=25\text{cm}$  zagęszczonej do stopnia zagęszczenia  $I_d > 40\%$ .
7. Wykonać warstwę wyrównawczą z szybkowiążącego betonu, grubość warstwy 10cm.
8. Na warstwie wyrównawczej posadowić korpus przepompowni P1, korpus balastować przez wypełnienie go wodą.
9. Po wypoziomowaniu przepompowni P1 wylać warstwę balastową z szybkowiążącego betonu o grubości warstwy 50cm (powierzchnia wylewki: 2,30x2,30m).
10. Zasypanie wykopu etapami gruntem piaszczystym warstwami po ok. 0,20m z zagęszczeniem każdej warstwy zasypowej do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$  do poziomu dolnej krawędzi wylewki wyrównawczej pod projektowaną studnię S27.
11. Wykonać warstwę wyrównawczą z szybkowiążącego betonu grubość warstwy 10cm.
12. Na warstwie wyrównawczej posadowić korpus studni S27.
13. Zasypanie wykopu etapami gruntem piaszczystym warstwami po ok. 0,20m z zagęszczeniem każdej warstwy zasypowej do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .
14. Wyciągnięcie ścianek szczelnych.

Jako beton szybkowiązący przyjęto beton, który po 24 godzinach od wylania uzyskuje wytrzymałość nie mniejszą niż 15MPa.

### **7.3. 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 zasypki 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 PVC łączonych zgodnie z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z PVC opracowaną przez producentów rur.

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

Połączenia kołnierзовe kształtek żeliwnych należy zabezpieczyć opaskami termokurczliwymi. Zasuwę należy posadawiać na blokach podporowych - np. płytkach chodnikowych betonowych 35x35x5cm.

Rurociągi o średnicy Ø90mm należy łączyć przy użyciu muf elektrooporowych. 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. Taśmę układać również na odcinkach wykonywanych bezwykopowo – poprzez przymocowanie jej opaskami do rurociągu i wciągnięcie jej razem z rurociągiem. Studzienki kanalizacyjne betonowe wykonać należy przy zachowaniu warunków zawartych w normie PN-B-10729:1999 „Kanalizacja – studzienki kanalizacyjne”.

W pobliżu miejsca wbudowania zasuw na stałych obiektach budowlanych należy umieścić tabliczki orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych wg PN-86/B-09700 „Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.”

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

#### **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.

#### **Uwagi dla wykonawcy:**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zgłosić poszczególnym użytkownikom uzbrojenia podziemnego o terminie prowadzenia robót i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z ich strony na czas wykonywania robót. Celem dokładnego zlokalizowania przewodów istniejących



podziemnych należy wykonać ręcznie próbne przekopy przed przystąpieniem do robót. Wszelkie uszkodzenia przewodów obcych należy niezwłocznie zgłosić właściwemu użytkownikowi.

Na potrzeby wykonania przedmiarów robót i odwodnienia wykopów przyjęto, iż projektowana kanalizacja sanitarna będzie wykonywana w jednym wykopie równocześnie z kanalizacją deszczową. Wody z odwodnienia wykopów zostaną odprowadzone do wcześniej wykonanych odcinków kanalizacji deszczowej.

## **8. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY.**

Technologie prac odwodnieniowych dobiera Wykonawca na podstawie dostępnego sprzętu budowlanego oraz panujących warunków gruntowo-wodnych na rozpatrywanym obszarze. Przedstawione poniżej rozwiązania odwodnienia wykopów na czas budowy stanowią tylko przykładowe rozwiązanie. Wykonawca dobierze technologię prac odwodnieniowych jednakże zastosowane rozwiązania muszą wpisywać się we wszelkie wytyczne zamieszczone w niniejszej dokumentacji.

### **8.1. 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 natomiast na odcinkach występowania sączyń oraz soczewki wody o zwierciadle swobodnym z przewarstwienia śródglinowego zastosowanie odwodnienia powierzchniowego (pompowanie z dna wykopu pompą zatapialną).

Dla celów odwodnień przyjęto następujące wartości współczynnika filtracji:

- |                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| – dla piasków drobnych (FSa) | $k = 5,0 \text{ m/d}$  |
| – dla piasków średnich (MSa) | $k = 15,0 \text{ m/d}$ |

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

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

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

o zróżnicowanych długościach dla ułatwienia wplukiwania na różne głębokości.

Rura wplukująca 51 służy do instalowania igłofiltrów w gruntach 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 wpłukania 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 pasków 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.

## 8.2. Opis projektowanego odwodnienia.

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

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 50-100 igłofiltrów).

Na potrzeby wykonania przedmiarów robót przyjęto, iż projektowana kanalizacja sanitarna na odcinkach P1-S28, S28-S31, S31-S36, S27-S38 będzie wykonywana w jednym wykopie równocześnie z kanalizacją deszczową. Wody z odwodnienia wykopów zostaną odprowadzone do wcześniej wykonanych odcinków kanalizacji deszczowej.

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

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

w rurociągach ssawnych – 1,0m/s

w rurociągach tłocznych – 2,0m/s

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

Uwaga:

---

„Budowa drogi ul. Morenowa w Mierzynie wraz z infrastrukturą.”

Do obliczeń ilości dopływu wody do wykopu oraz czasu pompowania zestawu igłofiltrowego (odwodnienie liniowe), gdzie rozstaw igłofiltrów wynosi co 1,0m przyjęto agregaty pompowe obsługujące do 50 igłofiltrów natomiast przy rozstawie igłofiltrów co 0,5m przyjęto agregaty pompowe obsługujące do 100 igłofiltrów. Liczbę zestawów jaką będzie dysponował wykonawca przyjęto 2 zestawy (1 zestaw obsługujący do 50-100 igłofiltrów).

### 8.3. 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<sub>o</sub> - wymagane obniżenie zwierciadła wody gruntowej

H<sub>o</sub> - miąższość strefy czynnej

R - promień depresji

r<sub>o</sub> - promień zastępczy "wielkiej studni"

### 8.4. Odwodnienie - igłofiltry.

Przyjęto igłofiltry obustronnie zapuszczane o rozstawie co 0,5m oraz 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
<b>KANALIZACJA SANITARNA</b>					
1.	Si1 – S3	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 0,5m	L=94,6m n=378szt	63 m <sup>3</sup> /d	1824 mg
<b>KANALIZACJA SANITARNA, KANALIZACJA DESZCZOWA</b>					
2.	P1 – S28*	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 1,0m	L=56,2m n=112szt	95 m <sup>3</sup> /d	468 mg
3.	S28 – S31**	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 1,0m	L=99m n=99szt	104 m <sup>3</sup> /d	480 mg
4.	S31 – S36*	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 1,0m	L=140,5m n=282szt	51 m <sup>3</sup> /d	840 mg

5.	S27 – S38*	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 1,0m	L=16m n=32szt	15 m <sup>3</sup> /d	84 mg
----	------------	---	------------------	----------------------	-------

\* - czas pompowania na danym odcinku kanalizacji sanitarnej uwzględnia również czas odwodnienia wykopu przy wykonywaniu projektowanej kanalizacji deszczowej.

\*\* - przed zabiciem instalacji igłofiltrowej należy wykonać w miejscu zabicia igłofiltrów obniżenia dna wykopu do poziomu ok 1m ppt a następnie przystąpić do zabicia igłofiltrów na głębokość do 6,0m.

Głębokość zabicia instalacji igłofiltrowej dla kanalizacji sanitarnej oraz kanalizacji deszczowej wykonywanej osobno lub we wspólnym wykopie równocześnie wynosi od 4,0m do 6,0m, (odcinki Si1-S1, S28-S31 głębokość zabicia instalacji igłofiltrowej wynosi do 6,0m)

Całkowita ilość igłofiltrów wynosi **903 szt.**

Odcinki przewidziane do odwodnienia pokazano na profilu podłużnym.

## 8.5. Czas pracy urządzeń odwadniających

### Igłofiltry

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

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

$T_c$  – czas potrzebny na wykonanie kanalizacji deszczowej, 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 3 696 mg.**

## 8.6. Odwodnienie liniowe (pompowanie bezpośrednie).

W miejscach występowania sączeń przyjęto pompowanie bezpośrednie z dna wykopów pompą zatapialną zlokalizowaną w tymczasowych studzienkach zbiorczych Ø0,80m rozmieszczonych co 20,0m. Czas pracy pompowania bezpośredniego przyjęto wstępnie w ilości 12 m-g na dzień roboczy.

L.p.	Numer odcinka	Rodzaj odwodnienia	Długość odcinka [L]	Czas pompowania
<b>KANALIZACJA SANITARNA</b>				
1.	S9 – S13	Pompowanie bezpośrednie z dna wykopu	L=127,1m	152mg

2.	S12 – S12+25m (S25)	Pompowanie bezpośrednie z dna wykopu	L=25m	30mg
----	------------------------	--------------------------------------	-------	------

Całkowity **czas pompowania** dla rurociągu tłocznego wynosi **182 mg**

Ilość tymczasowych studzienek zbiorczych **7 szt.**

Pod wartością 7 sztuk należy rozumieć ilość przestawień studzienek zbiorczych. Ilość tymczasowych studzienek zbiorczych wynikać będzie z technologii prowadzenia prac przez wykonawcę.

### 8.7. Pompowanie rezerwowe.

Pompowanie rezerwowe należy przyjąć w wysokości 33% czasu pompowania.

Igłofiltry –  $3696 \times 33\% = 1220 \text{ mg}$

Pompowanie bezpośrednie (odwodnienie liniowe) –  $182 \times 33\% = 60 \text{ mg}$

### 8.8. Odprowadzenie wody.

Projektuje się odprowadzenie wody rurociągami tłocznymi stalowymi kołnierzowymi fi150mm do istniejącej oraz nowo wybudowanej kanalizacji deszczowej.

Długości rurociągów tłocznych do odprowadzenia wody z wykopu przyjęto:

- **10m** - ilość przestawień rurociągu tłocznego przyjęto 10 razy,
- **20m** - ilość przestawień rurociągu tłocznego przyjęto 4 razy,
- **30m** - ilość przestawień rurociągu tłocznego przyjęto 2 razy,
- **40m** - ilość przestawień rurociągu tłocznego przyjęto 1 raz,
- **100m** - ilość przestawień rurociągu tłocznego przyjęto 1 raz,
- **250m** - ilość przestawień rurociągu tłocznego przyjęto 1 raz.

### 8.9. 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 projektowanej kanalizacji sanitarnej oraz kanalizacji deszczowej wykonywanej w jednym wykopie równocześnie 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,
- podczas wykonywania „pierwszego” odcinka projektowanej kanalizacji (około 20m), na którym już zainstalowana jest instalacja igłofiltrowa, należy przewidzieć wpłukanie 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.