

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>I. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>2</b>
1. ZAMAWIAJĄCY.....	2
2. PODSTAWA OPRACOWANIA ZAKRES OPRACOWANIA. ....	2
3. PRZEDMIOT I ZAKRES INWESTYCJI. ....	2
4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO. ....	3
5. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKICH.....	4
6. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA. ....	5
6.1. Przebieg trasy. ....	5
6.2. Materiał i uzbrojenie.....	6
6.3. Studzienki kanalizacyjne na kanałach deszczowych. ....	7
6.4. Wpusty deszczowe. ....	8
6.5. Istniejąca infrastruktura elektroenergetyczna. ....	8
7. WYTYCZNE DO TECHNOLOGII WYKONANIA ROBÓT. ....	8
7.1. Roboty ziemne.....	8
7.2. Roboty montażowe. ....	10
8. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY.....	10
8.1. Analiza warunków gruntowo-wodnych i wybór sposobu odwodnienia. ....	10
8.2. Opis projektowanego odwodnienia. ....	11
8.3. Obliczenia hydrauliczne odwodnienia. ....	12
8.4. Odwodnienie - igłofiltry. ....	12
8.5. Czas pracy urządzeń odwadniających ....	13
8.6. Pompowanie rezerwowe.....	13
8.7. Odprowadzenie wody.....	13
8.8. Uwagi dla wykonawcy. ....	13
<b>II. ZAŁĄCZNIKI.</b>	
Załącznik 1 - Współrzędne geodezyjne.	
Załącznik 2 - Schemat wykonania studzienki betonowej.	
Załącznik 3 - Zestawienie studzienek betonowych.	
Załącznik 4 - Uzgodnienie projektu wykonawczego w zakresie budowy kanalizacji deszczowej wydane przez Urząd Gminy Dobra z dnia 11.12.2019r.	
<b>III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.</b>	
Rys. 1 - Plan zagospodarowania terenu	skala 1:500
Rys. 2 - Profil podłużny kanalizacji deszczowej	skala 1:100/500

# **I. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

## **1. ZAMAWIAJĄCY.**

Opracowanie wykonano na zlecenie Gminy Dobra; ul. Szczecińska 16a, 72-003 Dobra w oparciu o zlecenie nr 400/2018r - P-960/2019.

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

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

- a) Decyzję nr 67/2019 z dnia 18.07.2019r. o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego.
- b) Uchwała Nr VII/94/01 Rady Gminy w Dobrej z dnia 25 października 2001r. w sprawie zmian w planie ogólnym zagospodarowania przestrzennego Gminy Dobra.
- c) „Koncepcja odprowadzenia wód deszczowych w ul. Migdałowej w Dobrej” opracowana przez firmę Inbud 2017 roku.
- d) Opinia geotechniczna do projektu budowlanego wykonana przez firmę Barg-Artgeo w styczniu 2019r.
- e) Aktualny wtórnik podkładu geodezyjnego w skali 1:500.
- f) Uzgodnienia z Inwestorem oraz gestorami sieci
- g) Wizja lokalna w terenie.

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wykonawczy pod nazwą „Tom I – Kanalizacja deszczowa” - etap I na budowę kanalizacji deszczowej wzdłuż ulic Migdałowej i Zagajnikowej w miejscowości Dobra.

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

Przedmiotem inwestycji jest budowa kanalizacji deszczowej wraz z przyłączami do obsługi poszczególnych działek wzdłuż ulic Migdałowej i Zagajnikowej w miejscowości Dobra. Zaprojektowano odprowadzenie wód opadowych z terenu korony jezdni objętych inwestycją poprzez wpusty deszczowe rozmieszczone według części drogowej projektu.

W zakres inwestycji wchodzi:

- budowa kolektorów i kanałów deszczowych wraz z przyłączami do wpustów deszczowych oraz do granic poszczególnych posesji prywatnych usytuowanych wzdłuż ulic objętych
- przebudowa kolidujących z inwestycją odcinków kanalizacji sanitarnej,
- przebudowa kolidujących z inwestycją odcinków sieci wodociągowej,
- przebudowa kolidujących z inwestycją odcinków sieci gazowej,
- zabezpieczenie istniejących kabli elektroenergetycznych poprzez założenie na nie rur dwudzielnych,
- zmiana do ZUD nr 587/2011 w zakresie budowy infrastruktura telekomunikacyjnej,
- wykonanie zabruku z kostki betonowej wokół zaprojektowanych wpustów deszczowych,
- odtworzenie nawierzchni.

#### 4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.

Teren objęty opracowaniem zlokalizowany jest w miejscowości Dobra, województwo zachodniopomorskie wzdłuż ulic Migdałowej i Zagajnikowej. Na terenie objętym opracowanie wyróżnić można dwa typy zabudowy:

- zabudowa o charakterze przemysłowo-usługowym głównie hale fabryczne, które to usytuowane są wzdłuż ulicy Migdałowej.
- zabudowa mieszkaniowa niska jednorodzinna, która to występuje wzdłuż ulicy Zagajnikowej.

Stan istniejący nawierzchni jest zróżnicowany, występują zarówno ulice o nawierzchni utwardzonej jak i o nawierzchni gruntowej.

W ciągu ulicy Migdałowej występują następujące rodzaje nawierzchni:

- od skrzyżowania z ulicą Szczecińska do rozwidlenia drogi na północy , a także w zachodniej odnodze drogi aż do końca działki drogowej i we wschodniej do wysokości granicy działek 360/15 i 360/16 występuje nawierzchnia z kostki betonowej szarej typu Behaton, nawierzchnia wykonana jest w krawężniakach wystających i wtopionych, lub w bez krawężników z oporem w postaci cokołów ogrodzeń ub ścian budynków, szerokość jezdni zmienna w zakresie ok. 5,8-7,8 m;
- od rozwidlenia ul Migdałowej w kierunku na wschód do wysokości posesji nr 2 nawierzchnia ulicy wykonana z płyt drogowych żelbetowych pełnych 15x300x15 cm ułożonych na szerokości 6,0 m poprzecznie do kierunku jazdy;
- od wysokości posesji nr 2 w kierunku na południe ulica Migdałowa (dz. nr 1507/13 i 1507/12) jest drogą gruntową.

W ciągu ulicy Zagajnikowej występuje tylko nawierzchnia z płyt drogowych żelbetowych pełnych 15x300x150 cm, ułożonych na szerokości 4,50 m, z miejscowymi poszerzeniami w miejscach załamania trasy.

Ze względu na brak systemu kanalizacji deszczowej, odprowadzenie wód opadowych i roztopowych na chwilę obecną odbywa się powierzchniowo na tereny zielone, przyległe do jezdni dróg tworząc po deszczach nawalnych zastoiny wód w najniższych punktach dróg i poboczy. Na terenie zlewni zlokalizowany jest kolektor deszczowy o średnicy Ø0,60m przebiegający przez tereny usytuowane pomiędzy ul. Szczecińską i ul. Migdałową, który następnie biegnie przez tereny leśne, aż do wylotu do Strugi Wołczkowskiej. Omawiany kolektor deszczowy ze względu na usytuowanie istniejącego terenu jest odbiornikiem wód deszczowych dla zlewni powyższej inwestycji. Na terenie objętym opracowaniem występuje następujące uzbrojenie podziemne:

- kanalizacja deszczowa (przepusty drogowe) na rowach przydrożnych,
- kanalizacja sanitarna wraz z przykanalikami,
- 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.

## 5. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKICH.

Badany teren położony jest we wschodnim skraju obszaru gruntów wsi Dobra, gm. Dobra, pow. policki, ok. 1.5 km na wschód od ronda w ul. Granicznej będącym centrum zwartej zabudowy wsi Dobra. Badany teren w przewadze położony jest w obrębie zespołu parcel przemysłowych powstałych na terenie zlikwidowanej fermy drobiu.

Pod względem geomorfologicznym jest to skrajny fragment zbocza, jakim falista wysoczyzna morenowa, nadbudowana pagórem kemowym, obniża się na północny wschód, ku terasowej równinie Puszczy Wkrzańskiej. Badana działka położona jest w południowej części nieregularnego zagłębienia wytopiskowego, powstałego w najniższej części stoku wskutek wytopienia niewielkiej bryły martwego lodu, pozostałej po ustąpieniu lądolodu ostatniego zlodowacenia. Dno wytopiska zajmował płytki zbiornik wodny. Zagłębienie było pierwotnie głębsze o ok. 0.5 – 1.5 m, w ostatnich kilkunastu latach (być może podczas budowy fermy drobiu) zostało jednak częściowo zasypane nasypami niekontrolowanymi. Rzędne wykonanych otworów wahają się od 17.87 m n.p.m. (otwór nr 7) do 21.43 m n.p.m. (otwór nr 15); deniwelacja pomiędzy otworami wynosi 3.56 m.

W podłożu projektowanego uzbrojenia wzdłuż ul. Migdałowej, Zagajnikowej i Szczecińskiej w Dobrej, powiat policki, woj. zachodniopomorskie, występują rzeczne i wodnolodowcowe piaski drobne (FSa) i piaski pylaste (siSa) oraz zwałowe pyły piaszczyste (saSi), gliny piaszczyste (saCl) i piaski gliniaste (clsiSa), przykryte nasypem niekontrolowanym (Mg) o miąższości 0.8 – 1.6 m oraz warstwą gleby próchnicznej – humusu piaszczystego oraz humusu gliniastego (saOr i clOr wg PN-EN 1997-2) o miąższości 0.3 – 0.6 m. Warunki wodne dla budowy i eksploatacji projektowanego budynku nie są wobec powyższego w pełni korzystne.

W otworach nr 8, 11 i 14 stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle napiętym przez nadległe gliny zwałowe na głębokości 2.1 – 4.0 m p.p.t. tj. na rzędnych 16.61 – 17.55 m n.p.m. stabilizującej się na głębokości 1.9 – 3.2 m p.p.t. tj. na rzędnych 16.82 – 17.81 m n.p.m. W pozostałych otworach stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym w obrębie wodnolodowcowych i rzecznych piasków. Na całym tym obszarze woda gruntowa nawiercona została na głębokości 1.6 – 3.7 m p.p.t. tj. na rzędnych 16.24 – 17.73 m n.p.m. Zwierciadło wody gruntowej wykazuje spadek w kierunku wschodnim, ku najgłębszym partiom wytopiska i dalej ku terasowej równinie Puszczy Wkrzańskiej.

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

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

## 6. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.

Zaprojektowano odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z terenu zlewni ulic Migdałowej i Zagajnikowej do istniejącego odbiornika, to jest kanału deszczowego zlokalizowanego na działce 867/1. Wody opadowe i roztopowe z terenu jedni zostaną ujęte poprzez wpusty uliczne rozmieszczone według koncepcji układu drogowego w zamknięty układ kanalizacyjny (kanały deszczowe), skąd dalej trafią do odbiornika. Dodatkowo w ramach inwestycji zaprojektowano odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z terenu hal przemysłowych i budynków jednorodzinnych poprzez wykonanie do granic pasa drogowego przykanalików deszczowych. Omawiane przykanaliki kanalizacji deszczowej zostaną zaślepiene na granicy pasa drogowego.

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 deszczowych o następujących średnicach:

- 1,40x0,875m o przekroju dzwonowym o łącznej długości L= 10m,
- 0,40x0,80m o przekroju dzwonowym o łącznej długości L= 19,8m,
- Ø0,70m o łącznej długości L= 113,5m,
- Ø0,60m o łącznej długości L= 193,4m,
- Ø0,40m o łącznej długości L= 6,0m,
- Ø0,30m o łącznej długości L= 25,0m,

oraz przykanalików kanalizacji deszczowej do obsługi poszczególnych posesji i wpustów ulicznych

- Ø0,20m o łącznej długości L= 29,8m.

Układ wysokościowy projektowanych kolektorów i kanałów deszczowych został dostosowany do posadowienia istniejącego systemu kanalizacji deszczowej, jak również do niwelety istniejącego terenu, oraz jest wynikiem rozwiązań skrzyżowań projektowanych kanałów z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz rzędną włączenia do istniejącego odbiornika.

Zagłębienie dna kanałów wynosi od 1,24 do 2,31 m p.p.t.

Spadki podłużne kanałów wahają się od 0,8‰ do 3‰.

Trasę projektowanej sieci kanalizacji deszczowej przedstawiono na planie zagospodarowania terenu.

#### **Uwaga:**

**Ze względu na ukształtowanie terenu zlewni kanał deszczowy należy wykonywać od odbiornika. Przed włączeniem do odbiornika, to jest kanału deszczowego o średnicy**

**Ø0,60m zlokalizowanego na działce nr 867/1, należy dokonać pomiaru dna istniejącej studzienki D1. W przypadku rozbieżności rzędnych wysokościowych od podanych w projekcie należy poinformować o tym fakcie Inspektora Nadzoru oraz Projektanta przed kontynuowaniem dalszych prac ziemnych i montażowych.**

## **6.2. Materiał i uzbrojenie.**

Kolektory i kanały deszczowe wykonane zostaną z następujących materiałów:

- kolektor dzwonowy 0,875x1,40m zaprojektowano z rur z żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym (GRP) o grubości ścianki rury 35mm,
- kolektor dzwonowy 0,40x0,80m zaprojektowano z rur z żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym (GRP) o grubości ścianki rury 30mm,
- kolektory deszczowe w zakresie średnic Ø0,70- Ø0,60m zaprojektowano z rur z żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym (GRP) SN10000,
- kanały w zakresie średnic Ø0,40- Ø0,30m 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>.
- przykanaliki kanalizacji deszczowej Ø0,20m 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>.

Na kanalizacji deszczowej zaprojektowano następujące kształtki:

- przyłącze siodłowe GRP 0,875x1,40/0,20m - 1 sztuka,
- trójnik redukcyjny PVC Ø0,30/0,20m - 1 sztuka,
- kolano 15° PVC Ø0,20m - 1 sztuka,
- zaślepka GRP o przekroju dzwonowym 0,875x1,40m - 1 sztuka,
- zaślepka GRP o przekroju dzwonowym 0,80x0,40m - 1 sztuka,
- zaślepka PVC Ø0,40m - 1 sztuka,
- zaślepka PVC Ø0,20m - 8 sztuk,

### **Rury ochronne**

Ze względu na rozbudowę w niedalekiej przyszłości infrastruktury drogowej (parkingi, wjazdy) na działce nr 1507/9 zaprojektowano wyprzedzająco, na odcinku pomiędzy studzienkami D5-D6 rurę stalową osłonową. Kanał deszczowy GRP Ø0,60m na tym odcinku wykonać w rurze stalowej ochronnej o średnicy Ø813x11mm i długości 45m. Kanał deszczowy 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.

### 6.3. Studzienki kanalizacyjne na kanałach deszczowych.

Łącznie na kanałach deszczowych zaprojektowano 13sztuk studzienek kanalizacyjnych. Z tego:

- 3 sztuki jako studnie betonowe o średnicy Ø2,0m,
- 5 sztuk jako studnie betonowe o średnicy Ø1,50m,
- 5 sztuk jako studnie betonowe o średnicy Ø1,20m.

#### Zintegrowane studzienki z żywic poliestrowych

Studzienki GRP składają się z rury kanałowej, rury studziennej, spocznika z posypką piaskową, drabiny żłazowej oraz nadbudowy studni. Część przepływową studzienek należy obetonować, stosując beton klasy co najmniej C16/20, do wysokości 0,50m ponad sklepienie rury otuliną betonu minimum 15cm po bokach i pod rurą. Nadbudowę studni GRP wykonać według załącznika nr 3. Zwieńczenie studzienek oznaczonych na planie sytuacyjnym jako D13, D14, D15, D16, D17 stanowić będą włazy żeliwne typu ciężkiego (klasy E600) z pokrywą wypełnioną betonem, zwieńczenie studzienek oznaczonych na planie sytuacyjnym jako D29, D30, D31, stanowić będą włazy żeliwne typu ciężkiego (klasy D400) z pokrywą wypełnioną betonem.

#### Studzienki kanalizacyjne betonowe

Studzienki kanalizacyjne betonowe o średnicy Ø2,0m, Ø1,50 oraz Ø1,2m składają się z włazu 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 szybkowiążącą 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 żłazowe. W miejscach przejść rurami przez ściany betonowe studzienek należy zastosować przejścia szczelne, króćce dostudzienne, łączniki itp. wymagane przez producenta rur.

Zwieńczenie studni w ulicy Zagajnikowej oraz w terenach zielonych stanowić będą włazy żeliwne typu ciężkiego (klasy D400 w ilości 8 sztuk), zwieńczenie studni w ulicy Migdałowej stanowić będą włazy żeliwne typu ciężkiego (klasy E600 w ilości 5 sztuk). Głębokość osadzania pokrywy włazu w korpusie min. 50mm.

#### Uwaga:

Dla studzienek betonowych oraz GRP włazy klasy D400 oraz E600, należy wykonać z herbem Gminy Dobra.

#### 6.4. Wpusty deszczowe.

W celu odwodnienia nawierzchni jezdni, zaprojektowano wpusty uliczne w ilości łącznej 2 sztuk podłączone do studzienek kanalizacyjnych usytuowanych na projektowanych kanałach deszczowych. Wpusty rozmieszczono według koncepcji układu drogowego.

Wpusty deszczowe zaprojektowano z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej  $d = 45$  cm z częścią osadnikową z odejściem  $\varnothing 0,20$ m produkowanych wg normy DIN 4052. Zwieńczenie wpustu stanowi wpust uliczny kołnierzowy klasy D400 o wymiarach 620x420mm mocowany luźno i na zawiasie. Z uwagi na brak trwałej nawierzchni wpusty należy obrukować kostką betonową  $h=0,08$ m tworząc płaszczyznę o wymiarach około 2,0x1,5m. Kostkę betonową należy ułożyć na podsypce piaskowo-cementowej w stosunku 1:4 o grubości 5cm na warstwie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości 20cm. W celu umocnienia wokół zabruku wykonać obrzeża chodnikowe.

##### Uwaga:

Wpust deszczowy oznaczony jako Wp1 ze względu na zbliżenie wysokościowe do projektowanego kanału sanitarnego należy wykonać bez części osadnikowej.

#### 6.5. Istniejąca infrastruktura elektroenergetyczna.

W ulicy Migdałowej oraz Zaściankowej przebiega istniejąca infrastruktura elektroenergetyczna, która nie jest we władaniu Enea Operator oraz Enea Oświetlenie, a która koliduje z projektowanym uzbrojeniem podziemnym. Ze względu na brak możliwości ustalenia ich właściciela oraz określenia czy dane uzbrojenie jest czynne, przed przystąpieniem do robót ziemnych w obrębie omawianego uzbrojenia należy wykonać niezbędne pomiary w celu ustalenia czy kable są pod napięciem. Omawiane uzbrojenie zostało wykreślone na planie zagospodarowania terenu kolorem fioletowym. W przypadku gdy omawiane kable elektroenergetyczne będą pod napięciem należy o tym fakcie niezwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru oraz przerwać prace do czasu ustalenia właściciela kabla.

### 7. WYTYCZNE DO TECHNOLOGII WYKONANIA ROBÓT.

Całość robót należy prowadzić tak aby spełnić wymagania zawarte 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 ziemne 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 ziemnych należy ten fakt zgłosić odpowiednim użytkownikom przewodu.

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

Ze względu na korzystne warunki gruntowe wzdłuż trasy projektowanego uzbrojenia zaprojektowano następujące typy posadowienia:

- bezpośrednio na gruncie rodzimym,
- posadowienie na warstwie podsypki z piasku średniego o grubości po zagęszczeniu  $h=20\text{cm}$  zagęszczonej do stopnia zagęszczenia  $ID>40\%$ ,
- posadowienie na warstwie podsypki z piasku średniego o grubości po zagęszczeniu  $h=15\text{cm}$  zagęszczonej do stopnia zagęszczenia  $ID>40\%$ ,
- posadowienie typ „A” – dotyczące kolektora o przekroju dzwonowym  $0,80\times 0,40\text{m}$ . Kolektor należy posadzić na gruncie rodzimym, obsypkę kolektora do osi krzywizny rury ( $h=20\text{cm}$ ) wykonać za pomocą samozagęszczalnej specjalistycznej mieszanki do wypełniania kanałów,
- posadowienie typ „B” – dotyczące kolektora o przekroju dzwonowym  $1,40\times 0,875\text{m}$ . Kolektor należy posadzić na gruncie rodzimym, obsypkę kolektora do osi krzywizny rury ( $h=36\text{cm}$ ) wykonać za pomocą samozagęszczalnej specjalistycznej mieszanki do wypełniania kanałów.

Sposób posadowienia dla poszczególnych odcinków kanałów deszczowych 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 (z wyjątkiem posadowienia typu „A” i „B” gdzie obsypkę należy wykonać za pomocą samozagęszczalnej specjalistycznej mieszanki do wypełniania kanałów).

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) lub gruntem rodzimym po usunięciu frakcji spoistych organicznych oraz gruzu). 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 zasyпки wykonać należy pod nadzorem geologa potwierdzającego uzyskanie przez każdą warstwę wymaganego stopnia zagęszczenia. Poszczególne typy zasyпки zostały pokazane na profilach podłużnych.

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.

## **7.2. Roboty montażowe.**

Kanały układać należy w suchych i zabezpieczonych wykopach. Do budowy stosować rury z materiału podanego w opisie o wskazanej klasie wytrzymałości .

Podczas transportu rur, ich montażu, przygotowania podłoża, dokonywania prób i zasyпки należy spełniać wymogi instrukcji montażowej układania w gruncie rurociągów dostarczonych przez producentów rur. Badania i odbiór końcowy prowadzić należy zgodnie z normą PN-B-10725.1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania" oraz normą PN-EN 1610 "Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych." Kanały zaleca się wykonywać w miarę szybko, aby nie dopuścić do uplastycznienia się podłoża, a tym samym do pogorszenia jego parametrów wytrzymałościowych.

### **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.

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

### **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

Dla celów odwodnień przyjęto następujące wartości współczynnika filtracji:

- dla piasków drobnych (FSa)  $k = 6,0 \text{ m/d}$
- dla piasków pylastych (siSa)  $k = 0,5 \text{ m/d}$

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.

Odwodnienie będzie prowadzone etapami w zależności od uzyskiwanego efektu.

## 8.2. Opis projektowanego odwodnienia.

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

Powyższe uwarunkowania wymagają przyjęcia technologii robót polegającej na wykonywaniu krótkich odcinków kanału oraz 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.

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

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

- 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:

Do obliczeń czasu pompowania zestawu igłofiltrowego (odwodnienie liniowe), gdzie rozstaw igłofiltrów wynosi co 1,0m oraz 2,0m przyjęto agregaty pompowe obsługujące do 50 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 1,0m oraz 2,0m.

Odcinki objęte odwodnieniem igłofiltrami zamieszczono w poniższej tabeli:

L.p.	Numer odcinka	Rodzaj odwodnienia	Długość odcinka [L] ilość igłofiltrów [n]	Dopływ do wykopu na odcinku 20m [Q]	Czas pompowania*
<b>KANALIZACJA DESZCZOWA</b>					
1.	D1 – D9	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 2,0m	L=250,4m n=250szt	60 m <sup>3</sup> /d	780 mg
2.	D7 – D7+10m	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 2,0m	L=10,0m n=10szt	68 m <sup>3</sup> /d	36 mg

Głębokość zabicia instalacji igłofiltrowej do 4m.

Całkowita ilość igłofiltrów wynosi **260 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

$T_1$  – 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 816 mg.**

## 8.6. Pompowanie rezerwowe

Pompowanie rezerwowe należy przyjąć w wysokości 33% czasu pompowania.

Igłofiltry –  $816 \times 33\% = 270 \text{ mg}$

## 8.7. Odprowadzenie wody.

Projektuje się odprowadzenie wody rurociągami tłocznymi stalowymi kołnierzowymi  $\phi 150\text{mm}$  do nowo wybudowanej oraz istniejącej kanalizacji deszczowej.

Długości rurociągów tłocznych do odprowadzenia wody z wykopu przyjęto:

Kanalizacja deszczowa:

- 10m - ilość przestawień rurociągu tłoczego przyjęto 6 razy.
- 20m - ilość przestawień rurociągu tłoczego przyjęto 2 razy.
- 30m - ilość przestawień rurociągu tłoczego przyjęto 2 razy.
- 40m - ilość przestawień rurociągu tłoczego przyjęto 3 razy.
- 60m - ilość przestawień rurociągu tłoczego przyjęto 1 razy.

## 8.8. Uwagi dla wykonawcy.

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

W czasie wplukiwania igłofiltrów należy zwrócić uwagę na miejsca w których w podłożu projektowanego kanału deszczowego 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 wplukiwaniem 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 deszczowej,
- podczas wykonywania „pierwszego” odcinka projektowanej kanalizacji deszczowej (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.