

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>I. OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>2</b>
1. ZAMAWIAJĄCY.....	2
2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
3. LOKALIZACJA OBIEKTU.....	2
4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.....	2
5. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.....	3
5.1. Przebieg trasy.....	3
5.2. Materiał i uzbrojenie.....	3
5.3. Studzienki kanalizacyjne.....	3
5.4. Wpusty deszczowe.....	4
5.5. Studzienka osadnikowa.....	4
5.6. Rów melioracyjny.....	5
6. WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT .....	7
6.1. Roboty ziemne.....	7
6.2. Roboty montażowe.....	8
7. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY.....	8
7.1. Analiza warunków gruntowo-wodnych i wybór sposobu odwodnienia.....	8
7.2. Opis projektowanego odwodnienia.....	9
7.3. Obliczenia hydrauliczne odwodnienia.....	9
7.4. Odwodnienie - igłofiltry.....	10
7.5. Czas pracy urządzeń odwadniających.....	10
7.6. Odwodnienie liniowe (pompowanie bezpośrednie).....	11
7.7. Pompowanie rezerwowe.....	11
7.8. Odprowadzenie wody.....	11
7.9. Uwagi dla wykonawcy.....	11

## II. ZAŁĄCZNIKI

Zał. nr 1 – Studzienka kanalizacyjna betonowa – rysunek poglądowy.

Zał. nr 2 – Tabela wymiarów dla studzienek kanalizacyjnych betonowych.

Zał. nr 3 – Schemat wykonania studni z wyłączeniem kaskadowym.

Zał. nr 4 – Zestawienie studni z włączeniem kaskadowym.

Zał. nr 5 – Zestawienie kształtek do włączeń kaskadowych.

## III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

Rys. nr 1 Plan sytuacyjny	skala 1:500
Rys. nr 2-3 Profil podłużny kanalizacji deszczowej	skala 1:100/500
Rys. nr 4 Profil podłużny rowu melioracyjnego R1 - D23	skala 1:100/500
Rys. nr 5 Przekroje poprzeczne rowu (1 – 4)	skala 1:100/100
Rys. nr 6 Wylot D23 – rys techn. - konstr.	skala 1:50
Rys. nr 7 Umocnienie rowu melioracyjnego	skala 1:25

## **I. OPIS TECHNICZNY.**

### **1. ZAMAWIAJĄCY.**

Opracowanie wykonano na zlecenie Gminy Kołbaskowo, 72-001 Kołbaskowo 106.

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

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

- a). Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla terenu w obrębie geodezyjnym Moczyły zatwierdzony uchwałą nr XX/235/08 Rady Gminy Kołbaskowo z dnia 29.12.2008r. (Dz.U.Woj.Zach. Nr 13 poz. 526)
- b). Aktualny wtórnik podkładu geodezyjnego w skali 1:500.
- c). Uzgodnienia z Inwestorem oraz gestorami sieci
- d). Opinia o geotechnicznych warunkach posadowienia do projektu budowlanego

W zakres opracowania wchodzi projekt wykonawczy na budowę sieci kanalizacji deszczowej.

### **3. LOKALIZACJA OBIEKTU**

Teren, na którym realizowana będzie omawiana inwestycja obejmuje obszar pasa drogowego drogi gminnej na terenie miejscowości oraz częściowo działek sąsiadujących z drogą.

### **4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.**

W podłożu projektowanej drogi wraz z kanalizacją deszczową w Moczyłach na stoku wysoczyzny występują zwałowe gliny piaszczyste (saCl) i piaski gliniaste (clsiSa), lokalnie podścielone wodnolodowcowymi piaskami drobnymi na pograniczu piasku średniego (FSa/MSa), przykryte deluwialnymi piaskami drobnymi humusowymi (orFSa) i podrzędnie glinami piaszczystymi (saCl). Na gruntach rodzimych w otworach nr 4 – 8 leżą piaszczysto – humusowe nasypy niekontrolowane o miąższości 1.4 – 2.6 m.

Warunki wodne dla budowy kanalizacji są zróżnicowane. W otworach nr 2, 3, 5, 6, 7 i 8 występuje woda o zwierciadle podpartym, na głębokości 0.8 - 3.2 m p.p.t. (najpłycej w otworze nr 8). W otworze nr 4 zaobserwowano jedynie słabe sączenie na głębokości 4.2 m p.p.t.; w położonym najwyżej otworze nr 1 do głębokości 5.0 m p.p.t. brak jakichkolwiek przejawów wody.

W okresach roztopów i długotrwałych opadów deszczu maksymalny poziom wody gruntowej w otworach nr 2, 3, 5 i 6 na stoku wysoczyzny i na skraju dna doliny może być wyższy o ok. 0.4 m w stosunku do stanu stwierdzonego podczas prac polowych i przypadać na głębokości ok. 0.8 – 2.8 m. Rejon położonych najniżej otworów nr 7 i 8 to obszar potencjalnie zalewowy, położony poniżej absolutnego wieloletniego maksimum stanów wód Odry Zachodniej

W dolnej części trasy – w dnie doliny dolnej Odry - budowa projektowanego kanału wymagać będzie odwodnienia wykopów.

Warunki gruntowe dla budowy drogi i kanału są dobre. Całość podłoża w objętej badaniami strefie budują grunty nośne. Przeważająca część gruntów wydobytych z wykopów będzie nieprzydatna na zasypki wykonywane w strefie jezdni, poboczy i chodników ulicy.

Według kryteriów załącznika nr 4 do rozporządzenia MTiGM z dnia 2 marca 1999 w sprawie

warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 43, 430), warunki wodne dla budowy drogi są w rejonie otworu nr 8 złe, otworów nr 3, 6 i 7 przeciętne, a w rejonie pozostałych otworów (nr 1, 2, 4 i 5) dobre.

W strefie oddziaływania podłoża na nawierzchnie podatne w rejonie otworu nr 1 zalegają grunty wysadzinowe, w pozostałej części trasy drogi występują grunty niewysadzinowe.

W świetle kryteriów ww. rozporządzenia podłoże drogi w rejonie otworu nr 1 zaliczyć należy do grupy nośności G3. Podłoże drogi w rejonie otworu nr 8 należy do grupy nośności G2, w rejonie pozostałych otworów do grupy G1.

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, oraz wodociąg są obiektami należącymi do drugiej kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowe w podłożu badanego terenu są proste.

## **5. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.**

Zaprojektowano kanalizację deszczową Ø0,30m-0,40m, do której poprzez wpusty odwadniane będą jezdnia i chodniki drogi publicznej.

Odbiornikiem wód opadowych będzie rów przebiegający przez teren miejscowości. Przed zrzutem do rowu melioracyjnego zaprojektowano studzienkę osadnikową do podczyszczania wód opadowych.

### **5.1. Przebieg trasy.**

W zakres opracowania wchodzi wykonanie kanalizacji deszczowej o następujących średnicach:

- 0,40m o łącznej długości  $L = 61,4\text{m}$ ,
- 0,30m o łącznej długości  $L = 574,3\text{m}$ ,
- 0,20m o łącznej długości  $L = 230,3\text{m}$ .

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

Trasę projektowanych kanałów i przedstawiono na planie sytuacyjnym.

### **5.2. Materiał i uzbrojenie.**

Kanały deszczowe i przykanaliki wykonane zostaną z rur PVC klasy S SDR34 o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednorodnej strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej nominalnej min.  $8 \text{ kN/m}^2$ .

### **5.3. Studzienki kanalizacyjne.**

Na kanałach deszczowych zaprojektowano studzienki z kręgów betonowych o średnicy Ø120cm w ilości 22 sztuk (z tego 1 szt. jako studnia kaskadowa)

Studzienki kanalizacyjne betonowe składają się z włazu kanałowego typu ciężkiego (D400) z pokrywą z wypełnieniem betonowym oraz 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 B45, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego  $n_w \leq 4\%$ .

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

Zwieńczenie studni stanowić będą włazy żeliwne typu ciężkiego D400 z pokrywą wypełnioną betonem. Głębokość osadzania pokrywy włazu w korpusie min. 50mm, pokrywa  $\varnothing 680\text{mm}$ .

#### **5.4. Wpusty deszczowe.**

W celu odwodnienia nawierzchni jezdni, zaprojektowano wpusty deszczowe podłączone do studzienek kanalizacyjnych usytuowanych na projektowanych kanałach deszczowych lub włączone bezpośrednio do kanału poprzez trójniki.

Miejsce lokalizacji oraz rzędne projektowanych wpustów deszczowych są zgodne z częścią drogową projektu.

Studzienki wpustów deszczowych zaprojektowano z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej  $d = 45\text{ cm}$  z częścią osadnikową o głębokości min. 50cm z odejściem  $\varnothing 200\text{mm}$  produkowanych wg normy DIN 4052. Zwieńczenie wpustu stanowi wpust uliczny kołnierzowy w ilości 29 sztuk klasy D400 o wymiarach 620x420mm mocowany luźno i na zawiasie. Głębokość osadzenia kratki wpustu w korpusie min. 50mm. W miejscach, gdzie wpusty kolidują z istniejącym uzbrojeniem zaprojektowano w ilości 3 sztuk wpusty ściekowy krawężnikowo-jezdniowy z uchylną kratą i uchylną klapą na zawiasach klasy C250 o wymiarach 700x560mm.

#### **5.5. Studzienka osadnikowa.**

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014, poz. 1800), wody pochodzące z dróg gminnych – lokalnych nie wymagają oczyszczenia.

W celu zabezpieczenia projektowanego zbiornika przed zamulaniem, przed wylotem do rowu zaprojektowano studnię osadnikową oznaczone na planie jako Os1.

W oparciu o obliczenia hydrauliczne kanalizacji deszczowej ustalono:

- powierzchnia zlewni wynosi –  $F_c = 2,48\text{ha}$
- uśredniony współczynnik spływu –  $\psi = 0,35$
- powierzchnia zlewni zredukowanej –  $F_z = 0,86\text{ ha}$
- współczynnik opóźnienia –  $\phi = 0,86$ .

Przyjmując, że natężenie deszczu obliczeniowego wynosi  $q_k = 15\text{ dm}^3/\text{s ha}$ , przepływ nominalny wyniesie:

$$q_s = q_k \times F_c \times \phi \times \psi \text{ [ dm}^3/\text{s ]}$$

$$q_s = 15 \times 2,48 \times 0,85 \times 0,35 = \mathbf{11,2\text{ dm}^3/\text{s}}.$$

Minimalna wymagana pojemność części osadowej studni osadnikowej przy współczynniku gęstości  $f_d=1$ :

$$V=100 \times q_s] / f_d$$

$$V=[100 \times 11,1] / 1 = 1120\text{dm}^3.$$

Zaprojektowano studnie osadnikowe  $\varnothing 2,0\text{m}$  betonowe z obniżonym dnem bez kinety pełniące funkcję osadnika, o pojemności  $2\text{m}^3$ .

### **5.6. Rów melioracyjny.**

W celu odprowadzenia wód opadowych z terenów przebudowywanej drogi gminnej przewidziano budowę rowu melioracyjnego na odcinku R2 – D23 oraz prace konserwacyjne rowu na odcinku R1 - R2. Zakłada się nadanie istniejącemu rowowi parametrów wystarczających do przejęcia przewidywanych przepływów z projektowanej kanalizacji deszczowej oraz terenów przyległych do rowu. Założono odprowadzenie do projektowanego rowu melioracyjnego wód opadowych w ilości równej  $Q=63\text{l/s}$ .

W ramach robót ziemnych budowy rowu melioracyjnego zakłada się nadanie jednolitego spadku podłużnego, wyprofilowanie skarp oraz ubezpieczenie skarp kiszka faszynową i ich obsiew mieszkanką traw na warstwie ziemi urodzajnej. Teren przyległy do korony skarp pasem o szerokości średnio  $3,0\text{m}$  obsiać mieszkanką traw na warstwie ziemi urodzajnej. Zaprojektowano również wylot kanalizacji deszczowej do projektowanego rowu.

#### **Parametry regulacyjne koryta rowu na odcinku R2 - D23:**

- szerokość dna –  $B = 0,80$
- głębokość rowu  $h_{\min} = 0,6\text{m}$
- nachylenie skarp –  $n = 1:1,5$
- spadek dna –  $i = 5,3\text{‰}$
- długość odcinka podlegającego budowie –  $L = 68,0\text{m}$
- umocnienie stopy skarpy: kieszka faszynowa  $1 \times \varnothing 0,20\text{m}$ , płyty darniny gr.  $6\text{cm}$

#### **Kieszka faszynowa $1 \times \varnothing 20\text{cm}$**

Ubezpieczenie skarp rowu składa się z wbitych w stopę skarpy rzędów palików, na które zakładana jest kieszka faszynowa. Paliki wbijane są ukośnie o nachyleniu  $3:1$ , rozstaw palików w rzędzie  $0,5\text{m}$ . Za paliki od strony brzegu zakładana jest kieszka faszynowa. Dolna część kieszki powinna być wpuszczona w dno minimum  $5\text{cm}$ . Górną część kieszki należy przybić do podłoża szpilkami w odstępach co  $1,0\text{m}$ . Za kieszkę od strony brzegu na długości  $50\text{cm}$  zakładane są płyty darniny na skarpe warstwą grubości min.  $6\text{cm}$ . Umocnienie darniną należy zakończyć zasypką z piasku średniego.

W ramach robót konserwacyjnych na odcinku R1 - R2 zakłada się odmulenie dna rowu warstwą  $15\text{cm}$  oraz przywrócenie prawidłowych parametrów przekroju poprzecznego koryta, nadanie jednolitego spadku podłużnego. Na skarpach oraz na koronie skarpy pasem  $3,0\text{m}$  projektuje się obsiew mieszkanką traw na  $5\text{cm}$  warstwie ziemi urodzajnej.

### **Parametry regulacyjne koryta rowu na odcinku R1 - R2:**

- szerokość dna –  $B = 0,80$
- nachylenie skarp –  $n = 1:1,5$
- spadek dna –  $i = 2,1\%$
- długość odcinka podlegającego konserwacji –  $L = 95,6\text{m}$

### **Technologia wykonania konserwacji rowu na odcinku R1 - R2:**

- wykoszenie skarp wraz z wygrabieniem,
- wykoszenie dna wraz z wygrabieniem,
- wycinka i karczunek zakrzaczeń,
- usunięcie zatorów z koryta cieku,
- mechaniczne i ręczne odmulenie dna cieku,
- uzupełnienie ubytków w skarpach urobkiem z prac odmuleniowych,
- usunięcie śmieci z terenu robót.

### **Wylot kanalizacji deszczowej do rowu melioracyjnego.**

Wylot D23 przewiduje się wykonać jako rurę zlicowaną ze skarpą. Zaprojektowano umocnienie w postaci zabruku kamieniem polnym o średnicy zastępczej  $\varnothing 8\text{-}12\text{cm}$  układanym na podbudowie betonowej grubości  $10\text{cm}$ . Krawędzie obrukowania należy zabezpieczyć obrzeżem chodnikowym  $8\text{x}25\text{x}100\text{cm}$  zgodnie z rysunkiem technologicznym.

### **Parametry wylotu kanalizacji deszczowej do rowu melioracyjnego - D23**

- średnica rury –  $\varnothing 0,40\text{m}$
- rzędna dna rury –  $0,56\text{m n.p.m}$

Umocnienie dna na odcinku  $2,0\text{m}$  za wylotem D23 należy wykonać w postaci narzutu kamiennego wykorzystując do tego kamień polny o średnicy zastępczej  $4\text{-}12\text{cm}$ . Zewnętrzne krawędzie zabruku zabezpieczyć palisadą drewnianą z kołków  $\varnothing 4\text{-}6\text{cm}$  i długości  $1,0\text{-}1,1\text{m}$ .

Umocnienie skarpy za wylotem D23 na odcinku  $2,0\text{m}$  należy wykonać w postaci zabruku kamieniem polnym o średnicy zastępczej  $\varnothing 8\text{-}12\text{cm}$  układanym na podbudowie betonowej grubości  $10\text{cm}$ . Zewnętrzne krawędzie zabruku zabezpieczyć obrzeżem chodnikowym  $8\text{x}25\text{x}100\text{cm}$  zgodnie z rysunkiem technologicznym.

### **Roboty ziemne i bilans mas ziemnych.**

W ramach robót ziemnych zakłada się likwidację lokalnych przewężeń i zamulisk, przywrócenie prawidłowych parametrów przekroju poprzecznego, nadanie jednolitego spadku podłużnego.

### **Zestawienie ilości robót ziemnych na rowie:**

- Objętość wykopów:  $57,9\text{ m}^3$ ,
- Objętość nasypów:  $19,3\text{ m}^3$ .

Całkowity nadmiar objętości wynosi  $38,7\text{ m}^3$ .

### **Plantowanie skarp rowu:**

Przyjęto plantowanie oraz obsiew mieszkanką traw na 10cm warstwie ziemi urodzajnej na skarpie koryta rowu oraz po terenie przyległym do skarp pasem o szerokości średnio 3,0m

Zestawienie powierzchni plantowania:

- powierzchnia plantowania: **450,0 m<sup>2</sup>**,
- objętość ziemi urodzajnej: **45,0m<sup>3</sup>**

## **6. WYTICZNE WYKONANIA ROBÓT .**

### **6.1. 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.

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 ten fakt zgłosić odpowiednim użytkownikom przewodu. Z właścicielem kolidujących przewodów należy każdorazowo uzgodnić ich obejście lub przełożenie.

Ze względu na warunki gruntowe wzdłuż trasy projektowanego rurociągu zaprojektowano następujący typ posadowienia:

- /1/ posadowienie na gruncie rodzimym po dogęszczeniu do stopnia zagęszczenia  $Id \geq 0,40$ ,
- /2/ posadowienie na warstwie podsypki z piasku średniego o grubości po zagęszczeniu  $h=15\text{cm}$  zagęszczonej do stopnia zagęszczenia  $ID > 0,40$ ;
- /3/ posadowienie na warstwie wyrównawczej z piasku średniego zagęszczonej do stopnia zagęszczenia  $id > 40\%$  o grubości 15cm po zagęszczeniu, po uprzednim wzmocnieniu gruntu organicznego mieszkanką kruszyw łamanych o uziarnieniu 0/31,5 (tłuczeń); podbudowę z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy wykonywać do momentu wystąpienia braku osiadania kruszywa łamanego pod wpływem wbijania w grunt rodzimy.

Szczegółowo rozwiązanie posadowienia kanałów pokazano na profilach podłużnych.

Zasypkę kanałów 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. 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 kanału.

**II.** Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać piaskiem drobnym i średnim - 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.”.

W przypadku, gdy zalegające grunty rodzime pozwalają na dogęszczenie ich do podanych wskaźników można je wykorzystać do wykonania zasyпки, po usunięciu frakcji spoistych, organicznych i gruzu.

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

Całość robót ziemnych prowadzić zgodnie z normą Geotechnika.Roboty Ziemne.Wymagania ogólne PN-B-06050 i normą “Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych” PN-B-10736 oraz z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów rurociągów dostarczonych przez producentów rur.

## **6.2. Roboty montażowe.**

Kanały układać należy w suchych i zabezpieczonych wykopach. Do budowy stosować elementy 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."

### **Uwagi dla wykonawcy:**

1. 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.

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

### **7.1. 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 zastosowanie odwodnienia powierzchniowego (pompowanie z dna wykopu pompą zatapialną).

Dla celów odwodnień przyjęto następujące wartości współczynnika filtracji:

- dla czystych piasków drobnych  $k=8 \times 10^{-5}$  m/s (6.91 m/d)
- dla piasków drobnych z domieszką humusu i warstewkami gliny  $k=2 \times 10^{-5}$  m/s (1.72 m/d)
- dla piasków na pograniczu piasku gliniastego  $k=0.01 \times 10^{-5}$  m/s (0.0086 m/d).

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

## 7.2. Opis projektowanego odwodnienia.

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

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

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

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

Prędkości przepływów w rurociągach nie powinny przekraczać:

- 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.

## 7.3. Obliczenia hydrauliczne odwodnienia.

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

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

gdzie:

Q - dopływ do wykopu

k - średni współczynnik filtracji

So - wymagane obniżenie zwierciadła wody gruntowej

Ho - miąższość strefy czynnej

R - promień depresji

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

#### 7.4. 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 pompowa nia*
<b>KANALIZACJA DESZCZOWA</b>					
1.	D3 – D6*	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 1,0m	L=72,0m n=144szt	21 m <sup>3</sup> /d	346mg
2.	D16 – D18*	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 1,0m	L=55,0m n=110szt	41 m <sup>3</sup> /d	264mg
3.	D18 – D20*	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 0,5m	L=42,0m n=168szt	40 m <sup>3</sup> /d	806mg
4.	D20 - D23*	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 1,0m	L=126,7m n=253szt	23 m <sup>3</sup> /d	608mg

\*uwzględniono prędkość obniżania i podnoszenia lustra wody

Głębokość zabicia instalacji igłofiltrowej do 4m.

Całkowita ilość igłofiltrów wynosi **675 szt.**

Poszczególne odcinki przewidziane do odwodnienia pokazano na profilach podłużnych.

#### 7.5. Czas pracy urządzeń odwadniających

##### Igłofiltry

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

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

T<sub>c</sub> – czas potrzebny na wykonanie kanalizacji

T<sub>1</sub> – czas odwodnienia początkowego

T<sub>2</sub> – czas odwodnienia końcowego\*

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

**Całkowity czas pompowania wynosi 2 024mg.**

### 7.6. 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 10 m-g na dzień roboczy.

L.p.	Numer odcinka	Rodzaj odwodnienia	Długość odcinka [L] ilość igłofiltrów [n]	Czas pompowania
<b>KANALIZACJA DESZCZOWA</b>				
1.	D6 – D12	Pompowanie bezpośrednie z dna wykopu	L=183,0m	92mg

Całkowity czas pompowania dla rurociągu tłocznego wynosi **92 mg**

Ilość tymczasowych studzienek zbiorczych **10 szt.**

### 7.7. Pompowanie rezerwowe

Pompowanie rezerwowe należy przyjąć w wysokości 33% czasu pompowania.

Igłofiltry –  $2024 \times 33\% = 668 \text{ mg}$

Pompowanie bezpośrednie z dna wykopu –  $92 \times 33\% = 30 \text{ mg}$

### 7.8. Odprowadzenie wody

Projektuje się odprowadzenie wody rurociągami tłocznymi stalowymi kołnierzowymi fi150mm do istniejących rowów melioracyjnych.

Łączną długość rurociągów tłocznych wynosi **900 m**.

### 7.9. 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 projektowanych kanałów 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 (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,
- 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.