

## **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

STRONA TYTUŁOWA  
KOPIA UPRAWNIEŃ I PRZYNALEŻNOŚCI DO POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW  
ZAŁĄCZNIKI I UZGODNIENIA  
INFORMACJA BIOZ

CZĘŚĆ I – PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

CZĘŚĆ II – PROJEKT ARCHITEKTONICZNO BUDOWLANY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW WRAZ Z  
URZĄDZENIAMI TOWARZYSZĄCYMI

CZĘŚĆ III – PROJEKT ARCHITEKTONICZNO BUDOWLANY SIECI KANALIZACYJNEJ

CZĘŚĆ IV – PZEPISY BHP

CZĘŚĆ GRAFICZNA - RYS. 1-9

## **CZEŚĆ I PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

### **1.1. Podstawa opracowania**

- zlecenie i umowa z Inwestorem
- wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
- mapa do celów projektowych w skali 1 : 500
- wytyczne techniczne do doboru wielkości urządzeń oczyszczalni ścieków
- obowiązujące normy, normatywy, instrukcje i katalogi producenta, wytyczne i literatura fachowa
- pozwolenie wodno prawne

**UWAGA!** Wszystkie decyzje i opinie zostały załączone do niniejszego opracowania i stanowią jego integralną część.  
Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z ich treścią.

### **1.2. Dane dotyczące INWESTORA**

Gmina Dukla  
ul. Trakt Węgierski 11  
38 – 450 Dukla

### **1.3. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków działającej na zasadzie niskoobciążonego osadu czynnego, wykonanie kanalizacji sanitarnej doprowadzającej i odprowadzającej ścieki, przebudowa wylotu ścieków oczyszczonych, oraz demontaż starej oczyszczalni. Ścieki do oczyszczalni zostaną doprowadzone z istniejącej studzienki SK.

### **1.4. Lokalizacja oczyszczalni ścieków**

Projektowana oczyszczalnia ścieków zlokalizowana będzie na działce nr **13/49**. Odprowadzenie ścieków poprzez działki nr **13/52, 14**. Szczegółowa lokalizacja oczyszczalni została pokazana na planie sytuacyjnym w skali 1:500 – Rys.1.

Potok Hyżne do którego, będzie odbywał się zrzut ścieków jest we władaniu Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie, Zarząd Zlewni Wisłoki i Wisłoka z siedzibą w Rzeszowie, ul. Kwiatkowskiego 2, 35 – 311 Rzeszów. Dołączony wypis z rejestru gruntów sugeruje, że władającym jest Podkarpacki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych z siedzibą w Rzeszowie, ul. Hetmańska 9, 35 – 959 Rzeszów. Jednak zgodnie z art. 11 ust. 1 pkt. 2 prawa właścicielskie w stosunku do wód potoku Hyżne wykonuje prezes Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej reprezentowany przez Dyrektora RZGW w Krakowie. Potok Hyżne został wymieniony w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 17.12.2002 roku (Dz. Ust. Nr 16 z 4 lutego 2003 roku, poz. 149, Załącznik nr 1 poz. 1217)

### **1.5. Opis stanu istniejącego**

Na działce, na której projektuje się oczyszczalnię, obecnie do oczyszczania ścieków wykorzystywana jest stara oczyszczalnia. Ze względów ekonomicznych (wysokie koszty utrzymania) zostanie ona zlikwidowana po wybudowaniu nowej oczyszczalni.

Likwidacja będzie polegać na demontażu starej konstrukcji oczyszczalni. Zbiorniki betonowe zostaną zlikwidowane i zasypane ziemią.

### **1.6. Bilans terenu**

Powierzchnia terenu działki 13/49 na której będzie budowana oczyszczalnia wraz z obiektami towarzyszącymi wynosi 3126 m<sup>2</sup>.

Powierzchnia zabudowy istniejącej wynosi 51,37 m<sup>2</sup>.

Powierzchnia zabudowy projektowanej wynosi 37,49 m<sup>2</sup>.

Powierzchnia komunikacji wewnętrznej istniejącej wynosi 423 m<sup>2</sup>.

### **1.6. Na działce zaprojektowano**

- Reaktor oczyszczalni ścieków
- przepompownia ścieków surowych
- zbiorniki osadu nadmiernego
- pojemnik magazynowy skratek
- studnia pomiarowa
- studzienki kanalizacyjne
- kanalizację sanitarną

## CZĘŚĆ II – PROJEKT ARCHITEKTONICZNO BUDOWLANY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW WRAZ Z URZADZENIAMI TOWARZYSZĄCYMI

### 2.1. Przeznaczenie oczyszczalni ścieków

Mechaniczno-biologiczne oczyszczalnie ścieków, przeznaczone są do odbioru i oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych z: domów mieszkalnych – jedno lub wielorodzinnych, zakładów usługowych oraz obiektów użyteczności publicznej (przedszkola, szkoły, motele itp.). Mogą być również odbiornikiem ścieków z pojedynczych obiektów (oczyszczalnie indywidualne) oraz ich niewielkich skupisk (oczyszczalnie grupowe). Dobór wielkości oczyszczalni, w zależności od ilości dopływających ścieków, ładunku zanieczyszczeń wyrażonych w BZT5 kg/d lub RLM, dokonywany jest na podstawie projektu technicznego, w uzgodnieniu z producentem zbiorników.

Reaktor oczyszczalni będzie spełniał swe funkcje zgodnie z przeznaczeniem, przy zachowaniu następujących warunków:

- ilość dopływających ścieków w reaktorze do 30,00 m<sup>3</sup>/dobę,
- czas przetrzymania ścieków w reaktorze – 2 – 3 doby,
- stężenie osadu czynnego – od 3,0 do 5,0 kg/m<sup>3</sup> (maksimum),
- usuwanie skrutek i oczyszczanie sita – indywidualnie lub wg potrzeb,
- kontrola zawartości osadu czynnego – raz na miesiąc lub wg potrzeb

Oczyszczalnia ścieków nie może mieć podłączenia z kanalizacją odprowadzającą wody deszczowe.

### 2.2 Wpływ gospodarki ściekowej na środowisko naturalne

Mechaniczno-biologiczną oczyszczalnię ścieków oraz sieć kanalizacji sanitarnej projektuje się w celu poprawy gospodarki ściekowej. Wysoki poziom oczyszczania pozwala na swobodne odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiornika – potoku Hyżne.

### 2.3. Rozwiązania techniczne

Projektowane rozwiązanie zakłada realizację mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków o wydajności do 30,00 m<sup>3</sup>/dobę w zabudowie podziemnej. Ścieki oczyszczone odprowadzane będą do potoku Hyżne.

Projektowana oczyszczalnia pracuje w oparciu o nowoczesną technologię w układzie niskoobciążonego osadu czynnego, stabilizowanego w warunkach tlenowych i beztlenowych. Powoduje to wysoką redukcję podstawowych wskaźników zanieczyszczeń tj. BZT<sub>5</sub>, ChZT, Zaw.og, oraz redukcję związków azotu i fosforu (biogenów), związków węgla. W procesach oczyszczania ze ścieków usuwa się zawiesiny, cząstki stałe, rozpuszczone substancje organiczne i koloidy. Zostaje zredukowana zawartość wirusów i bakterii. Poszczególne procesy technologiczne realizowane są w kompaktowym zbiorniku oczyszczalni w formie kontenera, wykonanym w korpusie betonowym, podzielonym przegrodami wykonanymi z polipropylenu PP na przestrzenie technologiczne – komory reakcji.

Projektowana oczyszczalnia ścieków redukuje około 95 % zanieczyszczeń.

### 2.4 Układ technologiczny oczyszczalni ścieków

Do układu technologicznego oczyszczalni wchodzi następujące elementy:

- zbiornik oczyszczalni
- dmuchawa napowietrzająca ścieki
- przepompownia ścieków surowych
- zbiornik osadu nadmiernego
- pojemnik magazynowy skrutek
- studnia pomiarowa

#### 2.4.1 Zbiornik oczyszczalni ścieków

Zbiornik oczyszczalni ścieków podzielony jest na cztery komory.

**Komora I** wstępnego, mechanicznego oczyszczania ścieków - wstępne, mechaniczne oczyszczanie ścieków surowych, odbywa się w komorze I oczyszczalni, w której zachodzą procesy sedymentacji polegającej na opadaniu skoncentrowanej masy zawiesin w płynie pod wpływem sił grawitacji przy jednoczesnym oddzieleniu cząstek zawiesiny od płynu. W komorze tej zachodzi także proces filtracji, polegający na rozbiciu elementów rozkładalnych biologicznie do postaci zawiesiny i odseparowaniu skrutek, które zatrzymują się na sicie stanowiącym ażurowe dno komory I. Skratki zatrzymywane na sicie i kratkach, będą magazynowane w pojemniku, higienizowane i wywożone na składowisko odpadów komunalnych.

**Komora II** denitryfikacji - w pierwszej strefie – niedotlenionej, prowadzony będzie proces symultanicznej denitryfikacji. Denitryfikacja jest procesem desymilacji azotu azotanowego i azotynowego w wyniku działania bakterii fakultatywnych heterotroficznych. Do realizacji tego procesu w oczyszczalni dochodzi w komorze II gdzie w warunkach niedotlenionych przebywa mieszanina ścieków oraz osadu czynnego. Katalizatorem procesu są azotany oraz energia z substancji organicznych. W komorze tej zachodzą procesy redukcji azotu azotanowego dostarczanego za pomocą wymuszonej recyrkulacji między strefą nityfikacji a denitryfikacji, recyrkulacja ta winna wynikać z konstrukcji reaktora osadu czynnego.

**Komora III** nityfikacji - w strefie nityfikacji reaktora winien być prowadzony proces nityfikacji oraz usuwania ładunku zanieczyszczenia organicznego. Nityfikacja jest wynikiem działania bakterii autotroficznych, przebiega dwustopniowo przy silnym natlenieniu, niskim obciążeniu osadu czynnego (do 0,2 kg BZT<sub>5</sub>/kg s.m.o./d) w komorze III tlenowej oczyszczalni. Ścieki napowietrzane będą przy pomocy dyfuzorów rurowych. Wszystkie dyfuzory winny

być zasilane oddzielnymi rurociągami powietrza. W strefie nityfikacji zachodzi również proces aeracji. Aeracja w oczyszczalniach przebiega w komorze III (tlenowej). Występuje tu drobno-pęcherzykowe natlenianie ścieków za pomocą zamontowanych na dnie komory dyfuzorów rurowych. Powietrze tłoczone jest z dmuchawy boczno - kanałowej poprzez system przewodów tłocznych i rozdzielacz powietrza do poszczególnych elementów oczyszczalni. Przy obliczeniu ilości dostarczanego powietrza do komory tlenowej założono sorpcję na poziomie 10-11% oraz uzyskanie natlenienia na poziomie 4 mg O<sub>2</sub>/g s.m./h. Takie natlenienie wystarczy do pełnego biologicznego oczyszczenia ścieków.

**Komora IV** osadnik wtórny - ścieki z osadem czynnym dopływają będą do komory IV – osadnika wtórnego. Na powierzchni komory zainstalowano ssawkowy system odprowadzenia pływających części z powierzchni komory – pompa mamut - 1 szt. System ten winien pozwolić na ściągnięcie z powierzchni ewentualnego wyflotowanego osadu i przetransportowanie go do komory nityfikacji a następnie wstępnego, mechanicznego oczyszczania – recyrkulacja osadu nadmiernego, polegająca na przetłoczeniu osadu za pomocą pompy mamut z dna komory IV (osadnik wtórny) do komory III (tlenowej) oraz z dna komory III do komory I (separacyjnej). Stopień recyrkulacji reguluje się za pomocą zaworów w rozdzielaczu powietrza, przy obliczaniu wydajności pompy przyjęto recyrkulację na poziomie czterokrotnie wyższym niż objętość odpowiednich komór. Innym procesem zachodzącym w komorze IV reaktora jest usuwanie osadu nadmiernego - wykonuje się przy pomocy pompy mamutowej której ssawka znajduje się na dnie komory IV. W komorze tej zachodzi tlenowa stabilizacja osadu czynnego.

#### 2.4.1.1. Zasada działania

Ścieki surowe spływają do komory I. Zanieczyszczenia grube tzw. „skratki” zatrzymywane są na sicie stanowiącym ażurowe dno komory. W komorze I następuje wstępne oczyszczenie ścieków poprzez procesy sedymentacji zawiesin i flotację tłuszczów. Po wstępnym mechanicznym oczyszczeniu z komory I, ścieki wpływają do komory II, w której zachodzą procesy beztlenowe – symultanicznej denitryfikacji. W komorze tej zachodzą procesy redukcji azotu azotanowego dostarczanego za pomocą wymuszonej recyrkulacji między strefą nityfikacji a denitryfikacji, recyrkulacja ta winna wynikać z konstrukcji reaktora. Następnie ścieki przepływają do komory III, w której dochodzi do intensywnego ich mieszania i napowietrzania. W komorze tej zachodzą procesy utleniania związków organicznych i nityfikacja związków azotu (obniżenie BZT<sub>5</sub> ścieków oraz azotu organicznego). W komorze nityfikacji reaktora, winien być prowadzony proces nityfikacji oraz usuwania ładunku zanieczyszczenia organicznego. W komorze tej pod wpływem bakterii aerobowych następuje redukcja zanieczyszczeń zawartych w ściekach. Pływające w ściekach skupiska mikroorganizmów tlenowych – kłaczkosy osadu czynnego czyszczą ścieki wykorzystując je jako pożywkę. Zanieczyszczenia organiczne zostają przetworzone na wodę, dwutlenek węgla, związki mineralne oraz biomasę osadu czynnego. Napowietrzanie ścieków i osadu czynnego realizowane będzie przy pomocy dyfuzorów rurowych. Wszystkie dyfuzory będą zasilane oddzielnymi przewodami sprężonego powietrza. W rozdzielaczu powietrza, który kieruje sprężone powietrze do dyfuzorów, na każdym z przewodów zasilających będzie zainstalowany zawór regulacyjny – odcinający. Mieszanina ścieków oczyszczonych i osadu czynnego wpływa do komory IV reaktora – osadnika wtórnego i jest poddawana sedymentacji wtórnej w celu oddzielenia biomasy od oczyszczonych ścieków. W komorze tej zachodzi tlenowa stabilizacja osadu czynnego. Wysokość robocza reaktora, gwarantuje uzyskanie wysokiego efektu separacji ścieków oczyszczonych od osadu czynnego oraz jego zagęszczenie. Oczyszczone ścieki odprowadzane będą grawitacyjnie kanałem do odbiornika. Wytrącony na dnie komory IV osad, przy pomocy mamutowej pompy recyrkulacyjnej podawany jest do komory osadu czynnego – pierwszy obwód recyrkulacji. W drugim obwodzie recyrkulacji, aktywne, natlenione ścieki wymieszane z osadem czynnym są podawane z komory osadu czynnego III do komory I ze ściekami surowymi.

Sterowanie zainstalowanych urządzeń mechanicznych odbywać się będzie automatycznie w systemie czasowym za pomocą programowalnego sterownika. Zastosowanie takiego układu sterowania procesem technologicznym pozwala w znacznym stopniu zaoszczędzić zużycie energii elektrycznej co ma wpływ na koszty eksploatacji oczyszczalni oraz pozwala na redukcję do minimum czasu przeznaczanego na obsługę obiektu.

#### 2.4.1.2. Budowa

Zbiornik oczyszczalni został dobrany spośród dostępnych na rynku. Zbiornik wykonany jest z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE). Zostanie obudowany ścianą betonową grubości 30 cm. Wymiary wewnętrzne zbiornika: długość 7,42; szerokość 2,42; głębokość 3,0. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych.

#### 2.4.1.3. Obsługa oczyszczalni

Wszystkie czynności związane z eksploatacją reaktora oczyszczalni są zautomatyzowane i nie wymagają stałego nadzoru. Czasy pracy takich urządzeń mechanicznych jak pompy, sprężarka napowietrzająca ścieki zostaną ustalone podczas rozruchu oczyszczalni. Wszystkie czynności sterownicze odbywają się poprzez sterownik czasowy.

Proponowana oczyszczalnia ścieków pracująca w oparciu o technologię niskoobciążonego osadu czynnego działać będzie automatycznie i nie wymaga stałej obsługi. Do nadzoru pracy reaktora wymaga się jedynie czasowego zatrudnienia odpowiednio przeszkolonego pracownika. Ze względu na pełną automatyzację procesu oczyszczania ścieków, obsługa oczyszczalni ogranicza się do przeglądu obiektu trwającego około ½ godziny dziennie.

Do obowiązku obsługi należeć będzie:

- kontrola procesu oczyszczania.
- wymiana kontenera na skratki.
- utrzymanie w czystości koryta przelewowego.
- kontrola napełnienia i usuwanie osadu nadmiernego z komory III reaktora i zbiornika osadu nadmiernego.
- konserwacja urządzeń.
- utrzymanie oczyszczalni w czystości i porządku.

#### 2.4.1.4 Montaż oczyszczalni

Montaż reaktora oczyszczalni i urządzeń towarzyszących należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń.

#### 2.4.1.5. Rozruch oczyszczalni

Pierwszy rozruch oczyszczalni ścieków należy przeprowadzić pod nadzorem i przy współudziale wykonawcy, dostawcy urządzeń inwestora i inspektora nadzoru robót sanitarnych. Po zakończeniu robót budowlanych należy zbiornik i przewody połączeniowe oczyścić i uszczelnić. Urządzenia takie jak dmuchawa napowietrzająca, muszą przejść próby rozruchowe z pozytywnym wynikiem. Ścieki surowe na oczyszczalnię doprowadzić dopiero po zakończeniu wszelkich prac związanych z budową oczyszczalni. Przed rozruchem oczyszczalni należy sprawdzić poprawność podłączeń przewodów technologicznych, elektrycznych, zasilających dmuchawę i pompę ścieków surowych. Doprowadzenie energii elektrycznej do oczyszczalni należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Należy zwrócić uwagę na szczelność instalacji sprężonego powietrza i prawidłową pracę dyfuzorów. W tym celu podczas napełniania reaktora wodą, dmuchawa powinna być włączona a elementy napowietrzające obserwowane. Po sprawdzeniu oczyszczalni należy doprowadzić ścieki surowe i rozpocząć proces wpracowywania reaktora biologicznego. Pierwszy rozruch oczyszczalni należy wykonać po uzupełnieniu wodą. Należy zwrócić uwagę na szczelność instalacji sprężonego powietrza i prawidłową pracę dyfuzorów. W tym celu podczas napełniania reaktora wodą, dmuchawa powinna pracować 24h/dobę. Po okresie wstępnym dmuchawę napowietrzającą należy przestawić na pracę cykliczną z 15 min przerwami. Po okresie wstępnym oczyszczalnia pracuje samodzielnie i bezobsługowo. Należy przestrzegać aby w fazie rozruchu oczyszczalni (ok. 3 tygodnie w okresie letnim, 6 w zimowym) dmuchawa pracowała bez przerwy.

Po wpracowaniu stopnia biologicznego oczyszczalni i osiągnięciu projektowanego stężenia biomasy w reaktorze, należy dobrać czas pracy dmuchawy sprężarki, stopień otwarcia zaworu podnośnika mamutowego (ustalenie stopnia recyrkulacji osadu) oraz częstotliwość odprowadzania osadu nadmiernego. Rozruch oczyszczalni można uznać za zakończony po osiągnięciu ustalonej efektywności procesów rozkładu zanieczyszczeń i uzyskaniu wymaganej jakości ścieków oczyszczonych. W przypadku awarii pracy pompy lub dostawy energii elektrycznej trwającej dłużej niż trzy doby należy wypompować część osadu taborom asenizacyjnym a poziom ścieków w kompaktowej oczyszczalni wypełnić wodą do wysokości przewodów technologicznych – woda przelewa się przewodem odpływowym.

#### 2.4.2. Dmuchawa napowietrzająca ścieki

Dobrano dmuchawę boczno kanałową SCL 65 DH; 3,0 kW; 380V w obudowie ażurowej o wymiarach (lxsxh) 100x80x100 cm posadowionej na cokole.

#### Sterowanie pracą dmuchawy

- ze względu na stosowaną technologię, czas zatrzymania ścieków w reaktorze wynosi około trzech dni. W związku z tym zapotrzebowanie na tlen w ciągu doby nie będzie wykazywać większych nierównomierności.
- czas pracy dmuchaw, częstotliwość włączania oraz szybkość reakcji na zmiany w systemie, sterowane są poprzez sterownik
- poziom sterowania odbywać się będzie przy pomocy zegara czasowego, zainstalowanego w szafie sterowniczej. Program pracy ustalony będzie w trakcie rozruchu oczyszczalni i może być dostosowany do aktualnych potrzeb.
- szafkę sterowniczą dostarcza i montuje producent oczyszczalni.

#### 2.4.3. Przepompownia ścieków surowych

Przepompownia ścieków surowych będzie przepompowywała ścieki surowe do reaktora oczyszczalni. Do przepompowni tej zostanie podłączony przewód odprowadzający wody osadowe ze zbiornika osadu nadmiernego oraz przewód odciekowy z pojemnika skratek. Pompownia jest obiektem w zabudowie podziemnej, w związku z tym nie będzie uciążliwa dla mieszkańców nawet najbliższych zabudowań. Szczegółowa lokalizacja pompowni została przedstawiona na planie sytuacyjnym.

Zbiornik pompowni zostanie wykonany w formie studziennej z polietylenu o średnicy  $\varnothing$  1200 mm i głębokości 3,05 m. Przewody dopływowe oraz odpływowe do pompowni połączone zostaną z obudową przepompowni za pomocą uszczelek czterowargowych typu „In-situ”.

Pompownia powinna zostać wyposażona w:

- kratę koszową, na której będą zatrzymywane zanieczyszczenia grube,
- prowadnice do wyjmowania kraty koszowej,
- pojemnik na skratki z odprowadzeniem odcieków do komory pompowej,
- pompę DW VOX o N = 1,1 kW - 2 szt
- łańcuch nierdzewny do zawieszenia pompy,
- szczelne przejścia przez ściany pompowni dla rurociągów grawitacyjnych oraz rurociągu tłocznego,
- układ sterowania powiązany z pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków.

Na podstawie przeprowadzonej analizy określono maksymalny dopływ ścieków oraz wysokość podnoszenia, a następnie dobrano pompę o odpowiednich parametrach.

Regulowanie cyklu pracy pompy możliwe będzie poprzez ustawienie pływaków sterujących. Różnica poziomów pomiędzy włączeniem i wyłączeniem pompy powinna wynosić 0,25 m. Zapewni to czas pracy pompy równy 2 min, w odstępach co 20 minut.

Ponadto pompownia powinna zostać wyposażona w system zdalnego monitoringu pozwalający na nadzór nad pompownią, poprzez sygnalizację stanów alarmowych takich jak:

- alarmowy poziom ścieków,
- awaria pompy,
- brak zasilania, zanik napięcia, fazy,
- niekontrolowane otworenie szafki sterowniczej i włazu (włamanie).

Wszystkie urządzenia pompowni należy zamontować zgodnie z DTR dostarczoną przez ich producenta.

Montaż przepompowni ścieków należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń.

#### **Przewód tłoczny**

Ścieki z pompowni odprowadzane będą przewodem tłocznym, wykonanym z PEHD Dn 50 mm o łącznej długości  $L_{ca} = 3,5$  m. Zagłębienie przewodu tłoczego wynosi od 1,00 do 0,25 m p.p.t projektowanego. Odcinek przewodu tłoczego, należy wykonać z rur PEHD preizolowanych.

Włączanie i wyłączanie pomp sterowane będzie poprzez czujniki poziomu – pływak, który zainstalowany jest w zbiorniku pompowni.

#### **2.4.4. Zbiornik magazynowy osadu nadmiernego**

Do magazynowania osadu nadmiernego projektuje się zbiornik wykonany w formie walca z polietylenu o wymiarach (dxh) 2,3 x 2,2 m z pokrywą wyposażoną w rurę wywiewną (PVC Dn 110, h=0,75m) i „kominkiem” umożliwiającym wypompowanie osadu.

#### **Pojemnik do magazynowania skratek**

Do magazynowania skratek zastosowano pojemnik wykonany z polietylenu w formie kontenera o wym. (sxdxh) 0,40 x 0,70 x 1,00 + 0,30 cm. Pojemnik posiada wydzieloną komorę do przetrzymywania wapna chlorowanego do dezynfekcji skratek.

#### **2.4.6. Studnia pomiarowa**

Do pomiaru ścieków oczyszczonych projektuje się studnię S01 wykonaną z kręgów betonowych o średnicy  $\varnothing$  1200 mm, pomiar ścieków za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego.

### **2.5. Przewody technologiczne**

#### Przewód odciekowy z pojemnika magazynowego skratek

Rurociąg odciekowy z pojemnika na skratki – wykonać z rur PVC 110 mm  $L_{ca} = 1,50$  m.

#### Przewody osadowe

Rurociąg osadu nadmiernego – wykonać z rur PVC 110 mm  $L_{ca} = 4,00$  m

Rurociąg wód nadosadowych – wykonać z rur PVC 75 mm  $L_{ca} = 11,50$  m

#### Przewody sprężonego powietrza

Przewody sprężonego powietrza do rozdzielacza – wykonać z PVC ze wzmocnieniem tekstylnym Dn 32, od rozdzielacza do poszczególnych urządzeń.

### **2.6. Technologia obróbki osadów ściekowych**

Na terenie projektowanej oczyszczalni ścieków, powstawać będą odpady stałe w postaci osadu nadmiernego oraz skratek.

#### **2.6.1. Osad nadmierny**

Powstający podczas procesu oczyszczania ścieków osad nadmierny, poddawany będzie procesom gromadzenia, stabilizacji i zagęszczania w zbiorniku osadu nadmiernego.

Technologia unieszkodliwiania osadów ściekowych polega na stabilizacji osadu w warunkach tlenowych o uwodnieniu 99,8% oraz jego zagęszczaniu grawitacyjnym do uwodnienia 98,0%.

Osad nadmierny usuwany będzie z osadnika wtórnego bioreaktora przy pomocy pompy typu mamut, której ssawka znajduje się na dnie komory IV. W komorze tej zachodzi tlenowa stabilizacja osadu czynnego. Usuwanie nadmiernego osadu czynnego przeprowadza się każdorazowo po stwierdzeniu wyższego niż dopuszczalny poziomu osadu w oczyszczalni. Dla wyliczonej objętości osadu przyjęto częstotliwość usuwania osadu:

**Tab. Nr 1 Częstotliwość usuwania osadu nadmiernego:**

OCZYSZCZALNIA	Ilość osadu nadmiernego [m <sup>3</sup> /mc]	Częstotliwość usuwania
Q = 30,00 m <sup>3</sup> /dobę	4,8	wg potrzeb *

Każdorazowo przed usunięciem nadmiernego osadu czynnego z komory oczyszczalni, należy sprawdzić poziom osadu, który powinien wahać się w granicach 30 – 55% objętości naczynia sprawdzającego.

Osad ustabilizowany i zagęszczony musi być poddawany dalszej obróbce polegającej na odwodnieniu i osuszeniu. **Osady nadmierne będą usuwane okresowo za pomocą wozu asenizacyjnego przez Gminę Dukla i wywożone do dalszej przeróbki do oczyszczalni ścieków prowadzącą gospodarkę osadową.**

Bezpośrednie wywożenie i wylanie surowych osadów ściekowych na łąki lub pola uprawne jest zabronione, głównie ze względów sanitarnych (bakterie chorobotwórcze, jaja pasożytów).

## 2.6.2 Zanieczyszczenia „grube” – skratki

Zanieczyszczenia grube tzw. skratki, występujące w postaci substancji stałych o dużych rozmiarach, nierozkładalnych biologicznie, zatrzymywane na umieszczonej w przepompowni ścieków surowych kratce koszarowej i sicie ażurowym komory I, należy usuwać każdorazowo po stwierdzeniu ich obecności przy okresowej kontroli pracy obiektu. Skratki z sita ażurowego należy usuwać ręcznie, grabkami do pojemnika do gromadzenia odpadów stałych co najmniej raz na półtora tygodnia. Usunięte skratki przesywać wapnem chlorowanym.

## 2.7. Pobór prób odprowadzanych ścieków oczyszczonych.

Liczba średnich dobowych próbek ścieków oczyszczonych w pierwszym roku równa się 4 próbki, w następnych latach 2 próbki (w czasie obowiązywania pozwolenia wodno-prawnego). Probki pobierać w miejscu wylotu ścieków do odbiornika.

## 2.8. Ogrodzenie terenu oczyszczalni ścieków

Teren na którym zostanie wybudowana oczyszczalnia ścieków jest ogrodzony. W ogrodzeniu przy istniejącej furtce zostanie zamontowana brama wjazdowa. Na ogrodzeniu umieścić tablicę informacyjną z napisem "TEREN OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW - OBCYM WSTĘP WZBRONIONY".

## 2.9. Zasilanie energetyczne obiektów oczyszczalni

Zasilanie oczyszczalni odbywać się będzie zalicznikowo. Na terenie oczyszczalni znajduje się skrzynka elektryczna z której odbywało się zasilanie istniejącej oczyszczalni. Po zrealizowaniu inwestycji stara instalacja zostanie zlikwidowana. Obok istniejącej skrzynki zostanie zamontowana skrzynka sterownicza, która zostanie dostarczona i zainstalowana przez producenta oczyszczalni. Wykonanie instalacji elektrycznej na terenie oczyszczalni wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125. Sterowanie pracą pomp i dmuchaw napowietrzających zlokalizowano w skrzynce sterowniczej. Skrzynka wyposażona jest w trójfazowy licznik pomiaru energii czynnej zabezpieczony wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym. Poszczególne obwody zasilające i sterownicze zabezpieczone zostaną wyłącznikami gwarantującymi ochronę przed zwarciami i przeciążeniami w instalacji elektrycznej. Zasilanie pomp i ich sterowanie zaprojektowano przewodami YAKY 5x2,5mm<sup>2</sup>, chronione rurami PCV i osprzętem hermetycznym. Kable chronione instalacją uziemiającą o rezystancji około 10Ω. Kabel układać na 10-cio cm podsypce piaskowej, chronić go należy folią kalandrowaną koloru niebieskiego. W miejscu skrzyżowania z instalacjami podziemnymi lub utwardzonymi drogami należy na kabel założyć rurę ochronną AROTA Φ 110 mm grubościenną z PCV.

Całość należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami jak: **PN-92/E-05009/41**, **PN-76/E-05125**, **PN-89/E-05003/1/2/3**, **IEC-61643** i **PBUE**. Przed przystąpieniem do użytkowania instalacji sprawdzić pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, działanie wyłączników różnicowoprądowych

**Należy zapewnić odpowiednie oznaczenia literowe oraz barwne zgodnie z normą PN – przewodów ochronnych**

Tab. Nr 2 Zainstalowana moc urządzeń elektrycznych

Obiekt	Wyposażenie	Moc jednostkowa [kW]
Reaktor biologiczny	Dmuchawa napowietrzająca	1 x 3,0
Przepompownia ścieków surowych	pompa zatapialna	2 x 1,1
<b>Razem:</b>		<b>5,2</b>

## 2.10. Droga dojazdowa

Wejście i wjazd na teren oczyszczalni będzie się odbywać przez furtkę o szer. 1,0 m i bramę o szerokości 3m z drogi gminnej (działka ewid nr 13/29) poprzez istniejący wjazd. Dojazd do oczyszczalni będzie się odbywał poprzez istniejącą drogę wykonaną jest z płyt betonowych.

## 2.11. Obliczenia

### 2.11.1. Ilość ścieków sanitarnych

Ilości ścieków dla potrzeb określonych parametrów oczyszczalni ścieków, przyjęto zgodnie z literaturą fachową oraz obowiązującymi normami. Obliczenia dokonano na podstawie danych uzyskanych z Gminy Dukla, przyjmując za podstawę zużycie wody na jedną osobę w oparciu o rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 roku w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8, poz. 70). Ilości ścieków dopływających do oczyszczalni odpowiadać będą ilości zużywanej wody. W związku z powyższym ilość ścieków bytowych odprowadzanych przyjęto w wielkości równej zapotrzebowaniu wody na cele bytowe wyliczone poniżej.

Współczynniki nierównomierności dobowej i godzinowej przyjęto na podstawie Wytocznych Ministerstwa Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska Departament Gospodarki Komunalnej do programowania zapotrzebowania wody i ilości ścieków w miejskich jednostkach osadniczych – Warszawa 1978 r. oraz Wytoczne do programowania zapotrzebowania wody (Z. Heinrich „Wodociągi” – Warszawa 1999 r.).

Bilans ilości ścieków dopływających do oczyszczalni przedstawia się następująco:

- dobowa średnia ilość odprowadzanych ścieków

$$Q_{\text{śr dob}} = 30 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

- dobowa maksymalna ilość odprowadzanych ścieków

$$Q_{\text{max dob}} = 30 \times 1,1 = 33 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

- godzinowa maksymalna ilość odprowadzanych ścieków

$$Q_{\text{h max}} = (30 \times 3,0) : 12 = 7,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Współczynniki nierównomierności przyjęto na poziomie:  $N_d=1,1$ ,  $N_h=3,0$ .

### 2.11.2. Jakość ścieków i ich ładunki zanieczyszczeń

Stężenie w ściekach surowych podstawowych wskaźników zanieczyszczeń przyjęto z uwzględnieniem warunków miejscowych (wyposażenie sanitarne oraz wyniki eksploatacyjne) na poziomie:

- $BZT_5 = 360 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$
- $ChZT = 600 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$
- Zawiesina og. =  $400 \text{ mg}/\text{dm}^3$

Ładunki w ściekach surowych podstawowych wskaźników zanieczyszczeń w oparciu o w/w stężenia kształtują się na poziomie:

$$\text{Ł } BZT_5 = 360 \times 30 = 10,8 \text{ kg}/\text{dobę}$$

$$\text{Ł } ChZT = 600 \times 30 = 18,0 \text{ kg}/\text{dobę}$$

$$\text{Ł } \text{Zawiesina og.} = 400 \times 30 = 12,0 \text{ kg}/\text{dobę}$$

### 2.11.3 Obciążenie oczyszczalni RLM – równoważną liczbą mieszkańców oraz ustalenie wskaźników zanieczyszczeń dopuszczalnych w ściekach oczyszczonych „reszkowych”

Przez jednego równoważnego mieszkańca rozumie się ładunek substancji organicznych, biologicznie rozkładalnych, wyrażonych jako  $BZT_5$  (pięciodobowe biologiczne zapotrzebowanie na tlen) w ilości  $60 \text{ gO}_2/\text{m}/\text{dobę}$  – art. 43 ust. 2 Prawa Wodnego.

Wartość wskaźnika zanieczyszczenia w ściekach surowych  $BZT_5 = 360 \text{ mgO}_2/\text{dobę}$ , ilość ścieków przyjęto dla  $Q_{\text{db śr}} = 30,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$ , stąd:

$$RLM = \frac{\text{Ł} BZT_5 \text{ g/d}}{N_j \text{ BZT}_5 \text{ g/M/d}} = \frac{30 \times 360}{60} = 180$$

RLM jest niezbędna do ustalenia wartości dopuszczalnych możliwych do wprowadzenia wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych do odbiornika.

Przy założonym obciążeniu oczyszczalni  $RLM = 180 < 400$  w oparciu o rozporządzenie z dnia 24 lipca 2006 r. (Dz. U. Nr 137 poz. 984), dopuszczalne wskaźniki zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych nie powinny przekraczać wartości dla:

$$BZT_5 = 40 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$$

$$ChZT = 150 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$$

$$\text{Zawiesina og.} = 50 \text{ mg}/\text{dm}^3$$

### 2.11.4 Efekty redukcji podstawowych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach surowych

Tabela Nr 3 przedstawia wymagane efekty redukcji oraz zestawienie stężeń podstawowych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do wód.

**Tab. nr 3 Wymagane efekty redukcji zanieczyszczeń**

Wskaźnik zanieczyszczeń [mg/dm <sup>3</sup> ]	Stężenie ścieków surowych	Stężenie ścieków oczyszczonych dopuszczalne	Stopień redukcji zanieczyszczeń [%]
BZT <sub>5</sub>	360	40	88,90
ChZT	600	150	75,00
Zawiesina og.	400	50	87,5

### 2.11.5 Rodzaje wytwarzanych odpadów oraz zużycie surowców i substancji

1.) Rodzaje odpadów powstających na oczyszczalni ścieków:

- a.) ścieki oczyszczone „reszkowe” ładunki zanieczyszczeń podstawowych wskaźników dopuszczalne do wprowadzenie do odbiornika – potoku Hyżne (wartości średnie):

**Tab. nr 4 Ładunki wprowadzane do odbiornika – dopuszczalne dla:**

Wskaźniki zanieczyszczeń	Ł Qdb śr [kg/d]
--------------------------	-----------------



BZT <sub>5</sub>	30 m <sup>3</sup> /d x 40 mgO <sub>2</sub> /l = 1,2
ChZT	30 m <sup>3</sup> /d x 150 mgO <sub>2</sub> /l = 4,5
Zawiesina og	30 m <sup>3</sup> /d x 50 mg/l = 1,5

Ścieki „resztkowe” odprowadzane zostaną do potoku Hyżne, gdzie będą ulegały naturalnej redukcji – samooczyszczaniu w środowisku wodnym.

## 2.) osady nadmierne

Osady nadmierne powstawać będą w trakcie mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków i odprowadzane będą z komory IV – osadnika wtórnego - pompą typu mamut do zbiornika magazynowego osadu nadmiernego.

## 3.) Skratki

Skratki zatrzymywane są na ażurowym sicie w komorze I oczyszczalni ścieków i kracie koszowej przepompowni ścieków, gromadzone będą w kontenerze z tworzywa i przesypane wapnem chlorowanym w celu dezynfekcji. Ilość skratek powstających szacuje się przy przyjęciu wskaźnika 20 dm<sup>3</sup>/M/rok i przewidywanym obciążeniu oczyszczalni wg BZT<sub>5</sub> = 180 RLM

$$V_{skr} = \frac{20 \times 180}{365 \times 1000} = 0,009863 \text{ m}^3/\text{d} = 9,86 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Skratki po ich higienizacji przewiduje się wywozić na gminne składowisko odpadów komunalnych.

## 2.12. Geotechniczne warunki posadowienia.

Ustalono I kategorię geotechniczną dla obiektu oczyszczalni ścieków projektowanej dla osiedla IGLOOPOL w miejscowości Szklary w gminie Dukla, zgodnie z paragrafem 6 i 7 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

## **CZEŚĆ III KANALIZACJA SANITARNA – KOLEKTOR DOPROWADZAJĄCY I ODPROWADZAJĄCY ŚCIEKI**

### 3.1. Trasy projektowanych kanałów

Trasa kanalizacji została przedstawiona na rys. 1.

### 3.2. Układ wysokościowy – spadki i zagłębienia kanału:

Zagłębienia dna kanałów wahają się od 0,5 m do 2,7 m. Na odcinku kanału ścieków oczyszczonych od studzienki S06 do wylotu należy zastosować izolację termiczną w postaci żużla paleniskowego (25 cm). Szczególną uwagę należy zwracać na wykonanie obsypki kanałów w taki sposób, żeby żużel nie stykał się bezpośrednio ze ścianką rury.

### 3.3. Rodzaj rur do budowy kanałów

Rodzaje, średnice i długości zaprojektowanych kolektorów:

- Kolektor ścieków surowych  $\Phi$  200 – 20 m
- Kolektor ścieków oczyszczonych  $\Phi$  200 – 117 m
- Kolektor wód nadosadowych  $\Phi$  110 – 11 m

Połączenia międzyobiektywne:

- Osad nadmierny  $\Phi$  110 – 4 m
- Wody nadosadowe  $\Phi$  110 – 11,5 m
- Odciek skratek -  $\Phi$  110 – 1,5 m
- Przewód tłoczny PE50 – 3,5 m

Kanały z rur PVC charakteryzują się dużą odpornością mechaniczną, a także łatwością montażu. Rury z PVC do budowy sieci łączone będą na kielich i bosy koniec z uszczelnieniem pierścieniami gumowymi. Przewody z rur PE łączone będą za pomocą kształtek i szybkozłączy.

### 3.4. Studnie kanalizacyjne

Studnie kanalizacyjne zostaną wykonane z kręgów betonowych Dn 1200, oraz z PE Dn 315 (ilości i rodzaje studzienek zostały przedstawione na rys. 2 i 3.

### 3.5. Odbiornik ścieków oczyszczonych

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie potok Hyżne.

### **3.6. Wylot ścieków do odbiornika**

Obecnie ścieki z oczyszczalni odprowadzane były przez wylot, który był usytuowany w odległości około 6 m od brzegu potoku i poprzez rów wyłożony płytkami betonowymi (od wylotu do potoku) docierały do potoku Hyżne. Obecny wylot zostanie przebudowany. Dotychczasowy kolektor odprowadzający ścieki zostanie wydłużony aż do potoku i przysypany ziemią (likwidacja kolektora otwartego). Wylot ścieków zostanie wykonany w km 3+910 potoku Hyżne. Wylot ścieków oczyszczonych zostanie wykonany zgodnie z warunkami określonymi przez RZGW w Krakowie, Zarząd Zlewni Wisłoki i Wisłoka z/s w Rzeszowie. Będzie to wylot ciężki ze skrzydłami z posadowieniem na rzędnej Qśr + 50 cm, czyli na rzędnej 504,42. Wylot zostanie także wyposażony w płyty betonowe typu IOMB typu ciężkiego (100x750x1000), po 1,5 m w każdą stronę. Płyty będą zakończone palisadą  $\varnothing$  0,12 dł. 1,2m. Ubezpieczenie potoku zostanie wykonane kosztami siatkowo-kamiennymi na dł. licząc od osi wylotu - 10m w górę potoku i 10 m w dół potoku, z posadowieniem na ścieli faszynadowej grubości 25 cm. Wylot typowy został przedstawiony na rys. 8 i 9.

## **CZĘŚĆ IV PRZEPISY BHP**

### **4. Wytyczne zgodne z przepisami BHP**

Projektowana oczyszczalnia ścieków jest urządzeniem bezobsługowym, nie wymagającą stałego dozoru. Proces oczyszczania ścieków odbywa się samoczynnie, bez ingerencji człowieka. Urządzenia oczyszczalni wymagają tylko czasowego dozoru, przeglądu technicznego i konserwacji. Podczas awarii pompy lub dmuchawy powietrza i wyjmowaniu ich z pompowni w celu naprawy należy wyłączyć bezpieczniki elektryczne umieszczone w szafce na terenie oczyszczalni. Urządzenia oczyszczalni są wykonane z materiałów trudnopalnych.

**Oczyszczalnie ścieków w normalnych warunkach eksploatacji nie stanowią zagrożenia wybuchowego.**

**Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 01.10.1993 r.(Dz.U. Nr 96 póź. 438) w sprawie BHP przy eksploatacji, remontach i konserwacji oczyszczalni ścieków.**

**Przy eksploatacji sieci kanalizacyjnych należy stosować się do przepisów:**

**Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 01.10.1993 r.(Dz.U. Nr 96 póź. 473) w sprawie BHP przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych**

### **4.1. Warunki techniczne prowadzenia robót podstawowych**

#### **4.1.1. Uwagi ogólne**

Na 7-dni przed planowanym terminem rozpoczęcia robót, należy powiadomić zainteresowane instytucje nadzorujące eksploatację istniejącego uzbrojenia podziemnego kolidującego z projektowanymi rurociągami.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych służba geodezyjna na zlecenie inwestora geodezyjnie wytyczy w sposób trwały trasy projektowanych kanałów wykonawca natomiast zabezpieczy wytyczoną trasę w sposób trwały, aby w trakcie prowadzenia robót istniała możliwość domiaru sytuacyjnego. Całość tras należy wytyczyć zgodnie z planem sytuacyjnym i pomiarami podanymi na planach (sytuacyjno – montażowych). Służba geodezyjna po wytyczeniu trasy powinna podać wykonawcy stałe punkty (repery) położone w pobliżu trasy,

#### **4.1.2. Roboty ziemne**

Roboty ziemne na całym odcinku projektowanej kanalizacji sanitarnej przewiduje się wykonać w większości metodą mechaniczną. W miejscach niedostępnych dla sprzętu oraz w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu oraz istniejących obiektów a także przy skrzyżowaniach z istniejącym podziemnym uzbrojeniem terenu - metodą ręczną z zabezpieczeniem wykopu wypraskami stalowymi. W trakcie wykonywania robót ziemnych, nie należy naruszać struktury gruntu rodzimego poniżej poziomu posadowienia kanału. Zaleca się, aby przy mechanicznym wykonywaniu wykopów pozostawić na dnie wykopu warstwę gruntu o grubości 0,20 m a następnie ręcznie wyprofilować dno wykopu z zachowaniem wymaganych zagłębień. W przypadku naruszenia struktury gruntu rodzimego poniżej poziomu posadowienia rurociągu, należy wykonać podłoże wzmocnione w postaci zagęszczonej ławy piaskowej o grubości min. 15 cm. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych należy je usunąć zastępując je piaskiem średnim, zagęszczonym do wartości Proctora  $I_{smni} = 0,95$ . na powierzchni podłoża naturalnego lub wzmocnionego należy wykonać warstwę wyrównawczą z piasku o grubości 10 cm, z odpowiednio wyprofilowaną rurą, na kąt 90.

Wykonanie wykopów, robót zabezpieczających oraz zasypek wykonać zgodnie z PN-75/B-06250 oraz przepisami BHP, stosując obudowy wykopów i zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia. Wykopy powinny być zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Z uwagi na zagłębienia kanałów wykopy pod kanały przewidziano jako obudowane z zastosowaniem obudowy systemowej lub tradycyjnej.

Obudowy systemowe gwarantują pewne osiągnięcia zamierzeń projektowych co do uzyskania poprawnych parametrów zagęszczania oraz co najważniejsze prawidłowego i pełnego przylegania geotkaniny do gruntu rodzimego bocznych ścian wykopów w czasie „podciągania” obudowy, natomiast obudowy tradycyjne ze względu na niejednorodność gruntów i ich zmienne uwarstwienie mimo prawidłowości i ich montażu i późniejszym demontażu nie spełniają tych oczekiwań co obudowy systemowe.

Szerokości wykopów w strefie ochronnej rury i całych wykopów – zostały podane na przekrojach posadowienia rur w części graficznej opracowania (posadowienie rur w wykopach).

#### 4.1.3. Budowa kanałów

Budowę kanałów można rozpocząć po odpowiednim przygotowaniu podłoża wykopu. Podłoże powinno być przygotowane na właściwym poziomie i tak, aby zapewniony był przyjęty w projekcie spadek dna kanału. Poziom posadowienia kanału należy ustalić w nawiązaniu do reperów roboczych przygotowanych przez geodetę, przyjmując rzędne bezwzględne dna podane w projekcie.

Układanie kanałów sanitarnych należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi podanymi przez producentów rur.

Przed zasypaniem rur, sieć główną i przyłącza kanalizacyjne należy zgłosić uprawnionej służbie geodezyjnej celem dokonania inwentaryzacji powykonawczej.

#### 4.1.4. Skrzyżowanie projektowanej kanalizacji sanitarnej z istniejącym uzbrojeniem terenu

W miejscu istniejących kolizji lub skrzyżowań, roboty budowlane wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod nadzorem, poza skrzyżowaniem sprzętem mechanicznym. Odkryte kable i przewody należy odpowiednio zabezpieczyć. Wszelkie prace w rejonie skrzyżowań wykonywać pod nadzorem.

#### 4.1.5. Dodatkowe wytyczne przy robotach ziemnych

Bezpośrednio przed realizacją robót (ziemnych) należy sprawdzić w Zakładzie Energetycznym, Telekomunikacji, Zakładzie Komunalnym opiekującym się siecią wodociągową możliwość występowania większej ilości kabli energetycznych, telekomunikacyjnych czy sieci wodociągowej jak określono na etapie projektowania i uzgodnień w ZUD. W czasie wykonywanych prac koparką lub innym sprzętem pod liniami energetycznymi, należy spowodować wyłączenie energii na czas robót lub na sprzęcie tym zastosować odpowiednie zabezpieczenie wysięgnika.

Wszystkie skrzyżowania z kablami „enn” i telefonicznymi w trakcie robót należy – (poza sytuacjami gdzie występują istniejące zabezpieczenia w postaci R.O.) – zabezpieczać przed wykonywaniem właściwych wykopów na kanałach (przed zbliżeniem do kabla - w odległości ok. 2-3 m - przez odkopanie odcinka kabla i założenie na nim zabezpieczenia w postaci wraski lub deski 2” i podczepienia do niej kabla – a nie w trakcie układki kanałów.

Budowę kanalizacji rozpocząć od punktów węzłowych czyli studzienek kanalizacyjnych z obsadzonymi zgodnie z zaprojektowanymi rzędnymi, przejściami szczelnymi dla rur z PVC od najniższego punktu sieci, czyli od wylotu ścieków i prowadzić odcinkami między sąsiednimi studzienkami.

Budowę kanałów rozpocząć po odpowiednim przygotowaniu podłoża wykopu. Podłoże powinno być przygotowane na właściwym poziomie i tak, aby zapewniony był przyjęty w projekcie spadek dna kanału. Poziom posadowienia kanału należy ustalić w nawiązaniu do reperów roboczych przygotowanych przez geodetę, przyjmując rzędne bezwzględne dna podane w projekcie.

Przy montażu rur należy zwrócić uwagę na sposób umieszczenia uszczelki we wgłębieniu oraz na umieszczenie końców rur w kielichu. Przed przystąpieniem do wcisku końca rury do kielicha należy posmarować go środkiem antyadhezyjnym. Niedopuszczalne jest stosowanie do tego celu olejów lub smarów.

Należy bezwzględnie utrzymać podane w projekcie spadki kanałów i zagłębienia, gdyż wypłylenie ich może uniemożliwić odpowiednie posadowienie reaktora oczyszczalni.

Układanie rur w wykopie należy wykonać na podłożu całkowicie odwodnionym i z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne rury kanalizacyjnej zgodnie z zaprojektowanymi spadkami.

Układanie kanałów sanitarnych należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi podanymi przez producentów rur.

Wzdłuż wykopów na obrzeżach po stronie odkładu (w miejscach wykopów na odkład) oraz tam gdzie grunt jest odwożony po obu stronach wykopu, na koniec robót każdego dnia należy ustawić bariery ochronne oraz wykonać zabezpieczenie korony wykopu przed zalaniem wodą w czasie deszczu, przez odpowiednie obwałowanie gruntem na wysokość ok. 30-50 cm niezależnie od wystającej części obudowy.

Przy wykonywaniu wykopów koparką zabrania się drażenia wykopu poniżej projektowanej niwelety dna podbudowanego – wyrównanie oraz profil dna wykopu należy wyplantować ręcznie łopatami. W przypadku przebrania dna poniżej projektowanej głębokości wyrobisko zasypać piaskiem i zagęścić do  $I_s = 97\%$  wg SPD.

Przewody kanalizacyjne należy układać w wykopie na podsypce zagęszczonego piasku o grubości 20cm z pogłębieniem miejsc na złączach oraz obsypce piaskowej o grubości 30cm ponad rurę. Stopień zagęszczenia piasku  $I_1 = 95\%$ . Pozostałą część wykopu, należy zasypać gruntem rodzimym i ubić warstwami co 30cm. Układanie rur na dnie wykopu należy wykonać na podłożu całkowicie odwodnionym i z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne rur kanalizacyjnej zgodnie z zaprojektowanymi spadkami. Ułożony odcinek rury kanalizacyjnej – po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku wymaga ustabilizowania i zagęszczenia przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku (30cm). Obsypka rur musi być wykonana natychmiast po dokonaniu inspekcji i zatwierdzeniu wykonanego posadowienia rurociągu. Obsypka musi wynosić min 30cm po zagęszczeniu. Zasypkę należy wykonać w sposób zależny od wymagań struktury nad rurociągiem. Może ona być wykonana gruntem rodzimym. Budowę kanalizacji rozpocząć od punktów węzłowych czyli studzienek kanalizacyjnych z obsadzonymi zgodnie z zaprojektowanymi rzędnymi, przejściami szczelnymi dla rur z PVC-U. Kręgi betonowe zabezpieczyć przed korozją przez powleczenie izolującą warstwą asfaltową. Zabezpieczenie wykonać przy dobrych warunkach pogodowych.

Roboty budowlano-montażowe powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi normami.

BN/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-06484 Budowa kanałów w wykopach.

Całość terenu po zakończonych robotach oraz w miejscach placów budowy i składowania materiałów należy doprowadzić do stanu pierwotnego jak również zamierzonego projektem.

#### **4.2. Wykonawcy i dystrybutorzy urządzeń**

Reaktor oczyszczalni wraz z urządzeniami towarzyszącymi (przepompownią ścieków, zbiornikiem osadu nadmiernego, pojemnikiem skratek) – to typowe urządzenia dostarczane przez producenta oczyszczalni. Rury kanalizacyjne PVC wraz z kształtkami, studzienki kanalizacyjne – hurtownie

#### **4.3. Uwagi końcowe**

- a) Po wykonaniu poszczególnych elementów oczyszczalni i poszczególnych odcinków kanałów należy przeprowadzić odbiór techniczny oraz próby szczelności zbiorników.
- b) Wykonawcę obowiązują warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, w szczególności zewnętrznych kanalizacyjnych oraz przepisy BHP.
- c) Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane dopuszczone do obrotu zgodnie z Zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i oznaczania tym znakiem /Mon. Pol. Nr 39 z 1994r. poz 335/ oraz zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB z dnia 19 grudnia 1994 roku, w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych /Dz. U. Nr. 10 z dnia 8 lutego 1995 roku, poz. 48/ oraz budowlanych /Dz. U. nr 136 z dnia 21 listopada 1995 roku, poz. 672/.
- d) Wszystkie prace budowlano-montażowe powinny być prowadzone zgodnie ze sztuką budowlaną, przy zachowaniu warunków BHP oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- e) Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy uzyskać pozwolenie na budowę w/w inwestycji.

**UWAGA !** Wszelkie odstępstwa od niniejszego projektu dotyczące zwłaszcza projektowanej technologii i stosowanych materiałów, usytuowania wysokościowego poszczególnych urządzeń ciągu technologicznego oczyszczalni oraz lokalizacji tych urządzeń powinny być skonsultowane z projektantem.

#### **DEMONTAŻ ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW**

Istniejąca oczyszczalnia ścieków typu KOS-2, to oczyszczalnia kontenerowa o wymiarach 6,0x2,0x4,0m. Kontener wykonany jest z blachy i częściowo posadowiony jest nad podziemnych zbiornikiem betonowym. Kontener zostanie rozebrany. Blacha oraz inne elementy metalowe zostaną zdemontowane i samochodem ciężarowym wywiezione w miejsce składowania złomu. Przed rozpoczęciem demontażu należy odłączyć i wynieść wszelkie urządzenia elektryczne znajdujące się w kontenerze. Zbiornik betonowy o średnicy 5,0 m i głębokości 2,9m zostanie zasypany nadmiarem ziemi powstałej przy wykopach pod zbiornik nowej oczyszczalni. Prace demontażowe powinny być dokonywane pod nadzorem i przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.