



Spółka z o.o.

03-417 Warszawa

ul. Czynszowa 3 m 38

REGON 013140900, KRS 0000147412

Mobile: 0 501 128 905, <http://rewos.pl>

\_\_\_\_NIP 524-22-21-150\_\_\_\_ tel./fax(0.22)409 21 47\_\_\_\_e-mail: rewos @ rewos. pl\_\_\_\_

---

REKULTYWACJA \* EKOLOGIA \* WODA \* ODPADY \* ŚCIEKI

---

\_\_\_\_Konto: 98 1020 1156 0000 7102 0009 1132 w PKO BP S.A. XV O /Warszawa\_\_\_\_

## **PROJEKT BUDOWLANY ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW KORNACISKA, GMINA DŁUGOSIODŁO**

**Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji  
oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ ,  
w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski**

Kody robót według CPV

- Kod CPV 45231300-8, Kod CPV 45252000-8, Kod CPV 45252100-9
- Kod CPV 45252200-0

**Opracowanie:**

**Janusz JERZY**

**Tomasz Pogoda**

Warszawa, styczeń 2018 r.

## **I. WSTĘP**

### **I.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych STWiORB „Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót budowlanych, które zostaną wykonane w ramach przedmiotu zamówienia p.n. :

**Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Kornaciskach, gmina Długosiodło**

### **I.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych**

Specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót opisanych w p. I.1.

### **I.3. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych**

Zakres rozbudowy polega na:

1. Wybudowaniu dodatkowego zbiornika bioreaktora o wym. 11,95 m x 6,0 m x 4,5 m. Głębokość czynna dodatkowego zbiornika wyniesie 4,0 m. Kubatura całkowita dodatkowego zbiornika wyniesie 322,65 m<sup>3</sup>, a czynna 286,8 m<sup>3</sup>. Obecne kubatury bioreaktora to: 11,95 m x 7,20 m x 4,5 m = 387,18 m<sup>3</sup>, a czynna 11,95 m x 7,20 m x 4,0 m = 344,16 m<sup>3</sup>. Zatem wystąpi wzrost objętości czynnej bioreaktora o 286,8 m<sup>3</sup> do wartości 630,96 m<sup>3</sup>, czyli o 83,33 %. Taki wzrost objętości bioreaktora spowoduje zwiększenie możliwości oczyszczania z wartości RLM = 3750 do wartości RLM = 7000, czyli o ponad 85%.
2. Wybudowaniu stacji dmuchaw w dotychczasowej lokalizacji, przy czym zmianie ulega dobór dmuchaw - DR130T.4.5-T-D-Np., 2 szt. oraz linii powietrza. Linia powietrza wykonana z cienkościennych rur ze stali austenitycznej 304 z obecnych o DN110 mm zamieniona jest na rury średnicy DN 150 mm. Lokalizacja linii powietrza zaznaczona na rysunku nr 2.
3. Zbiornik dodatkowy bioreaktora składający się z dwóch stref tlenowych i jednej niedotlenionej wyposażony będzie w 144 struktury tworzące strefę niedotlenioną (NT3) i 10 aeratorów ASD m-z oraz 6 aeratorów ASD k-p zlokalizowanych w dwóch strefach tlenowych (T4, T5) .

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.  
Wszelkie prawa zastrzeżone

4. Zbiornik dodatkowy połączony będzie z komorą BT w strefie T4 oraz ze strefą T1 również w strefie T4, a także strefą T2 w strefie T5. Przejścia te przechodzą przez dwie ściany zbiorników. Dla wymuszenia przepływu w przepustach rurowych zamontowane zostaną mieszkadła BIOX pozwalające na skierowanie strumienia ścieków od T1 do T4 i od T5 do T2. Zakładana wartość przepływu to ok. 80 m<sup>3</sup>/h.
5. Wbudowaniu w studzience nr 11 kraty koszowej do zatrzymywania grubych skrutek. Do rurociągu sanitarnego prowadzącego ścieki do oczyszczalni, przed studzienką z kratą doprowadzone są ścieki dowożone z hermetycznego punktu zlewnego (studzienka nr 6).
6. W trakcie prac nad realizacją projektu należy dla przywrócenia sprawności działania osadnika wtórnego liniowego usprawnić wszystkie jego elementy wyposażenia zgodnie z rysunkiem nr
7. Należy usunąć uszkodzenie ściany między komorą BT a strefą T1. Następnie wykonać otwór – przejście szczelne w ścianie komory BT i ścianach T1 i T4 dla rury DN 300.
8. Demontażu istniejącego sitopiaskownika POMILTEC i montażu nowego sitopiaskownika.....

#### **Zakres robót do wykonania na w/w obiekcie**

- prace budowlane zgodnie z dokumentacją projektową,
- wyposażenie obiektu w niezbędne instalacje wod. – kan., instalacje elektryczne i powietrzne, wg REWOŚ,
- budowa systemu zasilania elektrycznego i automatyki wg REWOŚ,
- budowa sieci sanitarnej wg REWOŚ.

#### **Kody robót według CPV**

1. Roboty budowlane z zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
  - kod CPV 45231300-8
2. Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków
  - Kod CPV 45252000-8
  - Kod CPV 45252100-9
3. Wyposażenie oczyszczalni ścieków

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.  
Wszelkie prawa zastrzeżone

- Kod CPV 45252200-0

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy rozbudowie oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Kornaciska, Gmina Długosiodło, powiat wyszkowski.

Przestrzeganie warunków technicznych ustalonych w specyfikacji pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany jakim jest oczyszczalnia ścieków określonych w ustawie – Prawo budowlane wymagań podstawowych to jest :

- a. bezpieczeństwa konstrukcji,
- b. bezpieczeństwa użytkowania,
- c. odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochronę środowiska,
- d. oszczędności energii.

### **Ogólne wymagania dotyczące warunków technicznych wykonania i budowy oczyszczalni ścieków :**

#### **Część technologiczna**

#### **Założenia technologiczne**

Potrzeby miejscowości Kornaciska w rejonie obsługiwanym docelowo przez budowaną oczyszczalnię (w zakresie dopływu ścieków) szacuje się na  $Q_{d\acute{s}r} = 700 [m^3/d]$ ,  $Q_{dmax} = 800 [m^3/d]$ , w związku z tym założono:

$$Q_{d\ max} = 800 [m^3/d].$$

$$Q_{d\ \acute{s}r} = 700 [m^3/d].$$

$$Q_{h\ \acute{s}r} = 29,17 [m^3/h]$$

$$Q_{h\ max} = 72,92 [m^3/h].$$

$$RLM = \text{dla } Q_{d\acute{s}r} \ 7000, \text{ dla } Q_{dmax} \ 8000.$$

Jakość ścieków oczyszczonych przyjęto według Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie . 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)

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{dmax} = 800 [m^3/d]$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.  
Wszelkie prawa zastrzeżone

Zał. nr 2, oczyszczalnia od 2000 do 9999 RLM, ścieki oczyszczone odprowadzane są do cieku.

BZT5 – 25 [mg/l]

CHZT – 125 [mg/l]

Zawiesina ogólna 35 [mg/l]

Przebieg procesu technologicznego :

Ścieki spływające z sieci kanalizacji sanitarnej i dowożone z punktu zlewnego lądują w przepompowni wyposażonej w pompy Hydrovacuum Grudziądz Pompa FZV 3.85

Wykonanie: 1010 zatapialna, Moc: 3,0 kW. Ścieki dopływają w sposób wymuszony do stopnia mechanicznego (**sitopiaskownik Pomiltek**- mechaniczne sito śrubowe PMT 200/ d4/ 750/ stalowy kanał zblokowane z separatorem piasku PMT 30) , gdzie separowane są skratki i piasek.

Po części mechanicznej, ścieki, grawitacyjnie, wpadają do **komory beztlenowej** wyposażonej w mieszadło. Ze strefy beztlenowej ścieki przepływają grawitacyjnie do **cyrkulacyjnego reaktora biologicznego**, strefa T 4. W strefach nitrifikacji zainstalowane będą ASD DN 200 mm w wersji mieszająco-zawracającej i kierunkowo – powrotnej. Będą one napowietrzały ścieki i równocześnie napędzały cyrkulację. ASD (aeratory strumieniowe denne) zasilane będą sprężonym powietrzem z dmuchaw typu Rootsa, produkcji Spomasz lub Robuschi zainstalowanych w zamkniętej wiacie budynku oczyszczalni. Z reaktora biologicznego następować będzie przepływ ścieków do **osadnika wtórnego, liniowego**, a następnie po przejściu przez przepływomierz, do odbiornika, rzeki Wymakracz.

Opadający do lejów osadnika osad, pobierany jest przez zatapialne pompy osadu, zlokalizowane w lejach osadnika, które część osadu recyrkulują do strefy beztlenowej, a część do zbiornika osadów nadmiernych (zagęstnika) wyposażonego w system do odprowadzania cieczy nadosadowej. Wody nadosadowe, wracają do strefy beztlenowej, a osad nadmierny wywożony będzie z oczyszczalni po odwodnieniu w prasie Tekhnofanghi zlokalizowanej w pomieszczeniu budynku oczyszczalni. Cały proces oczyszczania przebiega samoczynnie bez ingerencji obsługi.

Kontrolowana i sterowana automatycznie jest praca niżej wymienionych urządzeń :  
przepompowni,  
sitopiaskownika,

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.  
Wszelkie prawa zastrzeżone

komory BT,  
 zagęstnika,  
 dmuchaw,  
 pomp cyrkulacyjnych,  
 mieszadeł,  
 systemu do odprowadzania cieczy nadosadowej z zagęstnika – ATWA-AUTOMAT,  
 aeratorów ASD zainstalowanych w strefach tlenowych reaktora,  
 aeratora ASD zainstalowanego w zagęstniku,  
 hermetycznego punktu zlewnego,  
 prasy do osadów Tekhnofanghi z osprzętem towarzyszącym.

Każde z w/wym. urządzeń wyposażone jest w sygnalizację stanów awaryjnych i zabezpieczone przed suchobiegiem.

Ponadto prowadzona będzie stała rejestracja odpływu ścieków oczyszczonych z osadnika do rzeki Wymakracz za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego typu REKORD.

Aeratory strumieniowe denne wykonane są ze stali kwasoodpornej, a pod powierzchnią ścieków nie występują żadne ruchome części, które mogłyby ulec uszkodzeniu, czyli całe urządzenie jest bezawaryjne.

W przypadku zaklejenia szczelin dyszy ASD osadem, należy podłączyć wąż z wodą do trójnika wbudowanego w gałązkę powietrzną i po odcięciu dopływu sprężonego powietrza, całe urządzenie przepłukać wodą.

Ponieważ uszkodzeniu ( lub wyeksploatowaniu ) mogą ulec jedynie dmuchawy, więc zakłada się że, z dwóch zainstalowanych, jedna jest pracująca, a druga jest stałym zapasem eksploatacyjnym.

Przy prawidłowo działającej oczyszczalni wykluczona jest emisja siarkowodoru i metanu, gdyż ścieki będą przebywać w strefie beztlenowej tylko przez max. 1,2 – 1,5 h. Dzięki intensywnemu mieszanii zachodzą w komorze BT reakcje nie sprzyjające powstawaniu metanu i siarkowodoru.

Do prawidłowej eksploatacji oczyszczalni przyjęto jednoosobową obsługę przez max. 2 - 3 godziny/dobę.

## **Część sanitarna**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.  
 Wszelkie prawa zastrzeżone

- Zagłębienie przewodów technologicznych (ścieki surowe, oczyszczone oraz ścieki z osadem) w gruncie powinno uwzględniać strefę przemarzania zgodnie z PN-81/B-03020 czyli przykrycie mierzone od powierzchni przewodu do powierzchni terenu powinno być większe niż głębokość przemarzania,
- Wykopy otwarte dla przewodów technologicznych oczyszczalni ścieków (rurociąg odprowadzający ścieki oczyszczone do odbiornika) należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736,
- Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-B-03020 (można zastosować grunt rodzimy lub dostarczony z zewnątrz),
- Spadek dna wykopu powinien być zgodny z dokumentacją projektową,
- Minimalna grubość zasypki wstępnej 15 cm powyżej wierzchu rur,
- Oś przewodów w wykopach powinna być wytyczona i oznakowana (wg ustaleń ZUD),
- Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów przed montażem powinny być sprawdzone czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone,
- Przy montażu przewodów powinny być stosowane kształtki producenta rur, montaż przewodów powinien być wykonywany, zgodnie z wymaganiami PN-B-10736 w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur. Przewody tworzywowe, rurowe łączyć metodą termiczną z zastosowaniem sprawdzonych urządzeń. Montaż przewodów tworzywowych, termoplastycznych odbywać się powinien z zastosowaniem termicznej zgrzewarki np. GEBERIT KSS 200, 0,8 kW, lub za pomocą złączek elektrooporowych. Montaż przewodów stalowych odbywać się winien z zastosowaniem spawarki typu TIG lub MIGOMAT w osłonie argonu. Złącza skrotne stosować w miejscach do tego przeznaczonych, w sposób standardowy,
- Przewody elastyczne, tłoczne, powietrzne i wodne prowadzić w uchwytach mocujących z wkładką antywibracyjną mocowanych do betonowego podłoża, w odstępach co dwa metry,
- **Otwory pod króćce w stalowych przewodach (kolektorach) powietrznych należy wykonywać z zastosowaniem frezu w sposób umożliwiający szczelne wspawanie króćca w otwór, przy zachowaniu średnicy przelotu jak w króćcu,**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.  
Wszelkie prawa zastrzeżone

- Na przewodach (zarówno osadu technologicznego jak i powietrznych) powinna być zamontowana armatura o minimalnym ciśnieniu nominalnym 1 MPa,

## **II. MATERIAŁY**

Do budowy powinny być użyte materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie, zgodnie z artykułem 10 ustawy (ustawa z dnia 07.07. 1994 r. – Prawo budowlane).

Materiały stosowane przy budowie oczyszczalni (rury oraz urządzenia technologiczne takie jak, pompy, dmuchawy, sitopiaskownik, urządzenia do magazynowania osadu, urządzenia do napowietrzania ścieków, przepływomierz itd.) zostały tak dobrane, aby ich wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości ścieków. W projekcie budowlanym, wykonawczym oczyszczalni ścieków dla oczyszczalni Kornaciska przedstawiono dokładne charakterystyki przyjętych urządzeń.

Kształtki i rury do instalacji osadu nadmiernego, osadu czynnego oraz do powietrza powinny być zastosowane wg PN-EN-1452-1-5/2000 oraz ZAT/97-01-001.

## **III. SPRZĘT**

Wykop pod zbiornik dodatkowy oczyszczalni będzie wykonany za pomocą koparki jednoznaczyniowej kołowej.

Omówione to zostało w specyfikacji technicznej w części budowlanej.

## **IV. URUCHOMIENIA I ROZRUCHY**

Na czynności związane z uruchomieniem oczyszczalni po realizacji według projektu przewidziano rezerwę w wysokości 530 roboczogodzin + zakup materiałów.

Na rozruch wodny, uruchomienie oczyszczalni, szkolenie załogi, projekt powykonawczy oraz instrukcję obsługi przewidziano rezerwę czasową w wysokości 530 roboczogodzin. W ramach rozruchu oczyszczalni należy wykonać badania osadu w celu ustalenia możliwości wykorzystania go do zastosowań agrotechnicznych.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.  
Wszelkie prawa zastrzeżone



## **V. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT**

### **1. Pakowanie**

#### **1.1. Rury**

Rury w odcinkach prostych z łącznikami są paletyzowane. Końce rur powinny być zabezpieczone zaślepkami odpowiednimi dla danej średnicy rury.

Pakowane rury powinny być oznakowane przy użyciu etykiety zawierającej co najmniej następujące dane:

- nazwę lub znak firmowy producenta,
- nazwę wyrobu,
- typ rury,
- wymiar średnicy nominalnej w mm,
- długość rur,
- identyfikację produkcji (data, zmiana produkcyjna i.t.d.).

#### **1.2. Urządzenia**

Pakowanie urządzeń będzie wykonane zgodnie z wymogami producentów (np. Spomasz Ostrów Wkp., Robuschi, ENKO, EKOFINN-POL, SENCO, Hydro-vacuum , Leszek Kowanek / Fenno Water /).

### **2. Przechowywanie**

#### **2.1. Rury**

Rury z łącznikami należy składować w położeniu poziomym, na płaskim i równym podłożu, w paletach lub na podkładach drewnianych lub z innego materiału, nie powodującego uszkodzenia rur, o szerokości nie mniejszej niż 0,10 m i rozmieszczonych dla rur o długości 6 m w odstępach 1,4 m od końców rury.

Wysokość składowania nie powinna przekraczać 3,0 m. Należy stosować przy tym przekładki drewniane i kliny zabezpieczające.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.  
Wszelkie prawa zastrzeżone

## 2.2. Urządzenia

Urządzenia należy przechowywać zabezpieczone przed uszkodzeniem, silnym zanieczyszczeniem, oddziaływaniem ciepła (nadmiernym nasłonecznieniem) oddziaływaniem rozpuszczalników lub kontaktem z ogniem oraz zgodnie z zaleceniami producentów. Temperatura w miejscu składowania nie powinna przekraczać  $+ 30\text{ }^{\circ}\text{C}$  a odległość od grzejników i przewodów grzewczych nie powinna być mniejsza niż 1,0 m.

## 3. Transport

### 3.1. Rury

Rury w odcinkach prostych luzem lub w paletach wraz z łącznikami, należy przewozić w położeniu poziomym. Można wkładać mniejsze rury do wnętrza rur o większej średnicy (rura w rurze).

Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć je przed uszkodzeniami mechanicznymi. Niedozwolone jest stosowanie haków stalowych lin i łańcuchów. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy zrzucać i przeciągać po podłożu lecz przenosić. Do przenoszenia można też używać sznura. Przy przeładunku ręcznym rury należy wolno zsuwać na podłoże, stosując pasy i podpory. W czasie transportu należy zabezpieczyć rury przed wpływami warunków atmosferycznych i otoczenia.

### 3.2. Urządzenia

Urządzenia należy przewozić zgodnie z zaleceniami producentów wyszczególnionych w p. 1.2.

## VI. WYKAZ ROBÓT

**VI.1 Część budowlana** – zawarta w specyfikacji technicznej dla robót budowlanych.

**VI.2 Część PiA** – zawarta w specyfikacji technicznej dla robót elektrycznych i PiA.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800\text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.  
Wszelkie prawa zastrzeżone

### **VI.3 Część sanitarna**

W ramach niniejszego tematu będą wykonane rurociągi technologiczne z rur ciśnieniowych i kształtek o następujących długościach, średnicach i ilościach oraz urządzenia i armatura:

<b>Lp</b>	<b>Zestawienie materiałów i urządzeń</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Ilość</b>
<b><i>A. Instalacja ścieków surowych i oczyszczonych</i></b>			
1	Złoża biologiczne specjalnej konstrukcji wykonane z PP, otwór komórki nie mniejszy niż 35 mm np. WBWW-BIOPAX, 03-276 Warszawa, ul. Artyleryjska 41, tel. 511494539,	szt.(m <sup>2</sup> )	144
2.	Mieszadło zatopione, np. BIOX – 0,5, 11-500 Giżycko, ul. Bohaterów Westerplatte 24, tel. (0 87) 428 26 64	szt.	2
3.	Konstrukcja złóż – np. WBWW -BIOPAX, 03-276 Warszawa, ul. Artyleryjska 41, tel.511494539	kpl.	1
4.	Sitopiaskownik	szt.	1
5.	Obejmy do rur DN 40	szt.	150
6.	Studnia żelbet np. ALSYBET, Kurzętnik DN 2000, h=3,0 m	szt.	1
7.	Rura 32x3,0 PE	mb	150
8.	Rura 304 DN 150	mb	70
9.	Króciec gwintowany 304 L DN 1”	szt.	34
10.	Trójnik 304 90° DN150	szt.	3

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.

Wszelkie prawa zastrzeżone

11.	Krata koszowa np. typ KPP 250 w studni nr 11, na wejściu do przepompowni	szt.	1
12.	Zawór kulowy DN 1"	szt.	34
13.	Trójnik DN 1"	szt.	34
14.	Kolano 90°, 304, DN 150	szt.	1
15.	Pompa HV typ FZV 3.85 Wykonanie: 1010 zatapialna, Moc: 3,0 kW, h=8m	szt.	2
<b><i>D. Instalacja rozprowadzenia powietrza</i></b>			
13.	Dmuchawy Roo'tsa – np. DR130T.4.5-T-D-Np 24,05 [Nm <sup>3</sup> /min], P <sub>s</sub> = 30 kW	szt.	2
14.	ASD mieszająco-zawracający DN200 h=4,00 m – np. WBWW -BIOPAX, 03-276 Warszawa, Ul. Artyleryjska 41, tel.511494539,	szt.	10
15.	ASD kierunkowo-powrotny DN200 h=4,00m – np. WBWW -BIOPAX, 03-276 Warszawa, Ul. Artyleryjska 41, tel.511494539,	szt.	6
16.	Przepustnica DN150 mm	szt.	2

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.

Wszelkie prawa zastrzeżone

**VI.5 Roboty tymczasowe** – ogrodzenie placu budowy, zaplecze dla potrzeb wykonawcy. Wymagane jest, żeby Wykonawca zapoznał się z terenem budowy. W ramach robót tymczasowych Wykonawca wykona zaplecze budowy, w tym zaplecze socjalno-sanitarne, place składowe i drogi tymczasowe, niezbędne dla przyjętej przez niego technologii robót, oraz tymczasowe ogrodzenie placu budowy, tymczasowe zasilanie placu budowy w energię elektryczną i wodę. W wyniku wizji lokalnej Wykonawca sam oceni ilość i rodzaj koniecznych robót tymczasowych dla przyjętej przez niego organizacji placu budowy. Wykonawca będzie dbał o porządek na placu budowy i na drodze dojazdowej oraz swoim działaniem nie pogorszy stanu dróg publicznych oraz stanu działki Inwestora. Wykonawca obowiązany jest działać w sposób zapewniający nie naruszanie interesów osób trzecich, oraz przestrzeganie przepisów dotyczących ochrony środowiska i bezpieczeństwa i higieny pracy. Po zakończeniu budowy Wykonawca zlikwiduje obiekty tymczasowe, a teren z którego korzystał podczas realizacji budowy przywróci do stanu pierwotnego. Za wykonanie robót tymczasowych Wykonawca określi cenę ryczałtową i ujmie ją w ogólnej cenie ryczałtowej swojej oferty za wykonanie robót.

## **VII. Kontrola jakości robót**

Kontrola wykonania wszystkich prac związanych z budową oczyszczalni polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Należy sprawdzić:

- wytyczenie osi przewodów technologicznych,
- głębokość wykopów,
- rodzaj podłoża,
- rodzaj rur, kształtek i armatury,
- składowanie rur, kształtek i armatury.
- ułożenie przewodów,
- zagęszczenie obsypki przewodów,
- szczelność przewodów (w szczególności sprężonego powietrza),
- prawidłowość zamontowania całej instalacji sprężonego powietrza,
- prawidłowość zamontowanie kształtki rozprowadzającej, kształtki dekantacyjnej oraz rynny zbiorczej obrotowej w osadniku wtórnym liniowym,

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.  
Wszelkie prawa zastrzeżone

- prawidłowość zamontowania ASD w reaktorze biologicznym (zbiorniku dodatkowym), prawidłowość zamontowania kształtki rozprowadzającej w reaktorze,
  - prawidłowość zamontowania sondy tlenowej w reaktorze biologicznym,
  - prawidłowość zamontowania złożeń zanurzonych (przepływowych) w reaktorze,
  - prawidłowość zamontowania dmuchaw w zamkniętej wiacie budynku oczyszczalni,
  - prawidłowość zamontowania mieszadeł BIOX w rurociągach łączących strefy T1 z T4 i T5 z T2,
  - prawidłowość zamontowania sitopiaskownika;
  - prawidłowość zamontowania orurowania sztywnego i elastycznego w oczyszczalni,
- Oś przewodów technologicznych (sprężonego powietrza, osadu nadmiernego oraz osadu recyrkulowanego) powinna być zgodna z projektem,  
Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością określoną w projekcie.

### **VIII . Obmiar robót**

Obmiaru robót należy dokonywać według ogólnych zasad obmiaru robót liniowych oraz obiektowych. Przy wykonywaniu obmiaru przewodów przyjmuje się, że dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m dla przewodów z tworzyw sztucznych. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 0,05 m.

### **IX . Odbiór robót**

Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-10725.

#### **Badania przy odbiorze częściowym polegają na:**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.  
Wszelkie prawa zastrzeżone

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodów z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu usytuowania studzienek oraz armatury w miejscach ustalonych w dokumentacji,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu który powinien być drobny i średnioziarnisty bez grudek ziemi i kamieni, materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu powietrznego.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, próby szczelności przewodu powietrznego, inwentaryzacja geodezyjna oraz certyfikaty na urządzenia technologiczne i deklaracje zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi dotyczącymi rur, armatury i urządzeń technologicznych, powinny być przedłożone podczas spisywania protokołu odbioru technicznego częściowego.

Protokół stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypania odebranych rurociągów. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z artykułem 22 ustawy [1] prawo budowlane - przy odbiorze częściowym, zgłosić inwestorowi do odbioru, roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób ciśnieniowych w razie potrzeby, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodów, przygotować dokumentację powykonawczą.

#### **Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:**

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołów odbioru częściowego, wyników badań jakościowych ścieków oczyszczonych,

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych, częściowych i projektem z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań bakteriologicznych i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego, na podstawie którego przekazuje się inwestorowi wykonaną inwestycję.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.  
Wszelkie prawa zastrzeżone

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust.1 – Prawo budowlane przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenie:

- o wykonaniu robót zgodnie z projektem, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach, przepisami i polskimi normami),
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

## **X . Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest warunek, że realizacja robót była zgodna z procesami zastosowanymi przy ich wykonywaniu, które Zamawiający podał w specyfikacjach (zgodnie z umową oraz w określonym terminie) jak również po złożeniu oświadczenia przez kierownika budowy (co przedstawiono w punkcie poprzednim).

## **XI . Rozporządzenia , normy i zalecenia**

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422),
- Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2017 poz. 519 ),
- Ustawa z dnia 16 listopada 2012 r. o zmianie ustawy o odpadach wydobywczych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2012 poz. 1513}
- Ustawa z dnia 27.07.2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw. (Dz. U. 2001.nr 100, poz. 1085),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie . w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.  
Wszelkie prawa zastrzeżone



sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014, poz. 1800)

- Rozporządzenie MPiPS z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.97.129 poz.844),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2017 poz. 1332),
- PN-B -10725 : 1997 Wodociągi - Przewody zewnętrzne . Wymagania i badania,
- PN-B-10736 : 1999 Roboty ziemne . Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych . Warunki techniczne wykonania .

## **XII. Aneks identyfikujący aeratory ASD i złoża zanurzone**

### **INDYWIDUALNA DOKUMENTACJA TECHNICZNA WYROBU**

Nr:1/VI/08 – Kornaciska - ASD DN 200

Aerator strumieniowy denny ASD jest urządzeniem mechanicznym służącym do napowietrzania i ukierunkowywania cyrkulacji i przepływu ścieków w zbiornikach zamkniętych.

Aerator ASD pracuje jak pompa typu mamut,; zasysa ścieki wraz z zawieszonym osadem i silnie natlenione medium wyrzuca ku górze w sposób kierowany na powierzchnię, a potem po odbiciu od deflektora zawraca je w dół lub/i ukierunkowuje ruch cyrkulacji. Dzięki temu uzyskuje się bardzo wysoki stopień przeniesienia tlenu z fazy gazowej do wodnej i likwiduje wszelkie martwe przestrzenie w bioreaktorze.

Powietrze jest tłoczone przez dmuchawę.

Maksymalny wydatek każdego aeratora ASD DN 200 mm wynosi  $Q_p = 60 \text{ [m}^3/\text{h]}$ .

Hydraulicznie pracują one jak pompa mamut. Ich wydatek cyrkulacyjny jako pompy jest proporcjonalny do ilości podawanego powietrza. Ilość podawanego powietrza jest sterowana zapotrzebowaniem tlenu zależnym od ilości dopływającego do oczyszczalni pokarmu (ścieków). Zapotrzebowanie tlenu jest jednocześnie wskaźnikiem dynamiki procesu (im jest ono większe tym większe przemiany ilościowe). Zapewnieniem właściwej dynamiki procesu jest regulacja wydajności cyrkulacyjnej aeratorów, która rośnie lub maleje automatycznie i proporcjonalnie do ilości podawanego powietrza (tlenu). Zamyka się w ten sposób krąg wzajemnych zależności tworzących samosterowny proces technologiczny.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.

Wszelkie prawa zastrzeżone

Rozmieszczone w reaktorze aeratory ASD powodują napowietrzanie i mieszanie cieczy w całej jej objętości i na całej głębokości, automatycznie utrzymując identyczne warunki procesu w całej objętości bioreaktora i eliminując zaleganie osadu.

Aeratory zostały zaprojektowane w taki sposób, że:

1. Wszystkie części są wykonywane ze stali kwasoodpornej.
2. Konstrukcja nie zawiera żadnych elementów ruchomych ani trących.
3. Powietrze jest doprowadzane rurami z tworzyw sztucznych, bez dławienia wylotu.

Każdy aerator składa się z trzech głównych części:

1. rury pionowej (komin) zakończonej u dołu zwężką injekcyjną,
2. dyszy rozdrabniającej,
3. deflektora oraz kierownicy strumienia.

**Rura pionowa** służy do wytworzenia ruchu mieszaniny cieczy i powietrza (ciągu) do góry.

Jej wysokość jest zależna od głębokości zbiornika.

**Dysza rozdrabniająca** służy do rozdrabniania doprowadzonego do niej powietrza. Proces, niskooporowy od strony przepływu, przebiega bez tłumienia pracy dmuchaw.

Dysza jest umieszczona wewnątrz zwężki zasysającej.

**Deflektor** umieszczony jest nad rurą pionową. Decyduje o rodzaju pracy aeratora.

W zależności od rodzaju użytego deflektora rozróżniamy następujące typy aeratorów:

1. aerator kierunkowo-powrotny,
2. aerator mieszająco–zawracający,
3. aerator kierunkowy, (przerzutowy),
4. aerator mieszający prosty.

Aerator zawracający ma za zadanie zawrócenie strugi mieszaniny ścieków i powietrza w dół, aby wydłużyć czas przebywania pęcherzyków powietrza w toni i w ten sposób zwiększyć sprawność procesu przeniesienia tlenu z fazy gazowej do fazy wodnej. W tym celu na rurę pionową montuje się płaszczyznę osłonową.

Aerator kierunkowy poprzez właściwy profil deflektora wywołuje ruch toni w pożądanym kierunku.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.

Wszelkie prawa zastrzeżone

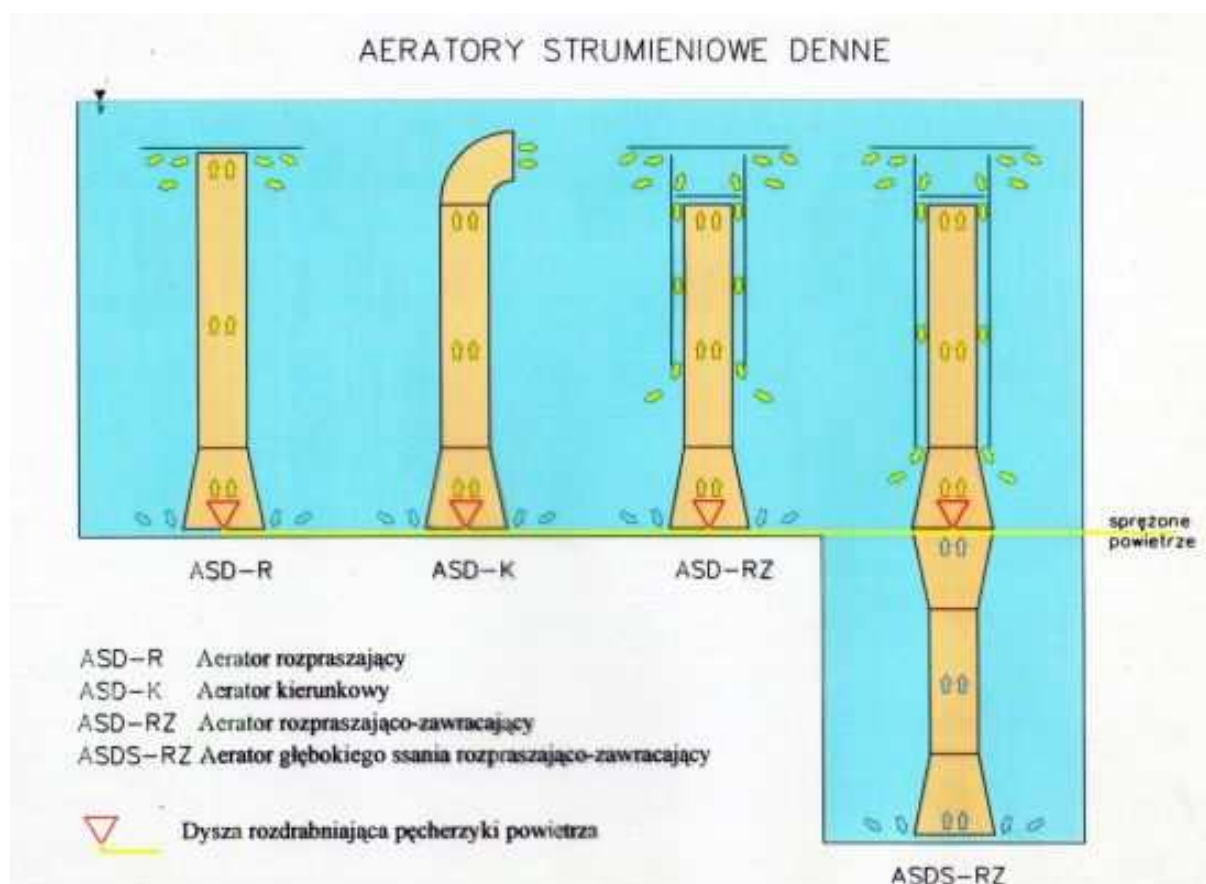
Aerator mieszający miesza w pionie całą objętość strefy (komory).

Zalety aeratorów strumieniowych dennych ASD:

- małe zapotrzebowanie energii,
- duża sprawność napowietrzania,
- prostota konstrukcji gwarantująca bezawaryjną pracę,
- odporność na korozję,
- brak ruchomych części mechanicznych zanurzonych pod powierzchnią cieczy dzięki czemu mimo dużej turbulencji procesu nie uszkadza się kłaczki osadu czynnego.

Aeratory należy trwale przymocować do podłoża np. za pomocą systemów mocujących.

Ustawienie pionu ustabilizować za pomocą odciągów mocowanych do ścian bocznych lub dna.



## OPIS TECHNICZNY

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.

Wszelkie prawa zastrzeżone

### 1. Przedmiot opracowania

Niniejszy opis obejmuje projekt budowlany konstrukcji podtrzymującej (odciągów) urządzenia napowietrzające oczyszczalni ścieków w m. Kornaciska.

### 2. Założenia przyjęte do obliczeń.

W obliczeniach statycznych przyjęto obciążenia stałe i zmienne wg PN-82/B-02001. Przy obliczeniach uwzględniono kombinatorykę możliwych schematów obciążeń w zależności od sytuacji uwzględniając najbardziej niekorzystny układ przy stanie awaryjnym.

### 3. Wytyczne wykonawstwa

Stalowe elementy należy wykonać ze stali odpornej na korozję (stal austenityczna np. 1H18 N9, 0H18N9, 304, 316). Poszczególne elementy stalowe łączyć pomiędzy sobą za pomocą spoin pachwinowych o wysokości przekroju 0,7 grubości cieńszego z łączonych elementów lub połączeń śrubowych.

## INDYWIDUALNA DOKUMENTACJA TECHNICZNA WYROBU

Nr:2/VI/08 KORNACISKA - ZŁOŻE PRZEPIŁYWOWE

### ZŁOŻE PRZEPIŁYWOWE DO ZASIEDLENIA BIOMASĄ

Złoża przepływowe instalowane w reaktorze biologicznym oczyszczalni ścieków

komunalnych pełnią dwie role:

1. tworząc ażurowe przegrody wydzielają strefy funkcjonalne reaktora biologicznego – rozdzielają strefy tlenowe od niedotlenionych,
2. służą do immobilizacji osadu. Unieruchomieniu ulega do 50% biomasy uczestniczącej w procesie.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.

Wszelkie prawa zastrzeżone

W tak zorganizowanej komorze procesy reakcji biochemicznych, tj. rozkład tlenowy i beztlenowy odbywają się zarówno w osadzie zawieszonym w toni wodnej, jak i osadzie unieruchomionym na złożach. Wyposażenie takie chroni układ przed wypłukaniem osadu w przypadku przeciążenia hydraulicznego, a w okresach niedożywienia kultury osiadłe konsumują słabe i obumarłe osobniki osadu zawieszonego w przepływającej przez złożę strudze. Dzięki temu populacja

immobilizowana na złożu stale posiada dobrą kondycję. Rozwiązanie takie czyni układ niezwykle odpornym na skokowe obciążenia, a samoregulacja struktury jakościowej populacji gatunków biorących udział w procesie, pozwala na znacznie szerszy zakres wartości obciążeń od min. do max.. niż w innych rozwiązaniach technologicznych.

Rozwinięta powierzchnia złoża, na której wykształca się unieruchomiona błona biologiczna, wynosi ok. 120 [m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>]. Wierzchnie warstwy błony (osadu) mające bezpośredni kontakt z natlenionymi ściekami realizują procesy aerobowe. Natomiast w głębszych pokładach błony, coraz bardziej wraz ze wzrostem jej miąższości niedotlenionych, odbywają się procesy znamienne dla niższych poziomów stężeń tlenu..

Złożę przepływowe jest to przestrzenna struktura o powierzchni maksymalnie rozwiniętej przy minimalnym dławieniu przepływu, czyli zapewniająca minimalny opór przepływu ścieków. Jeśli panel takiego złoża zostanie wstawiony poprzecznie w strugę ścieków z zawieszonym w niej osadem czynnym, to stanie się on automatycznie siedliskiem całego zespołu organizmów, które utworzą łańcuch pokarmowy na wszystkich jego poziomach. Jest to unieruchomienie biomasy nazywane immobilizacją osadu. Kultury osiadłe są najkorzystniejsze z punktu widzenia technologii oczyszczania ścieków. Przepływająca przez złożę struga ścieków jest nośnikiem pokarmu i tlenu. Na złożu osiedli się ilość biomasy dokładnie odpowiadająca ilości dostarczanego pokarmu i tlenu, czyli będzie ilością równowagową w funkcję ilości i składu dopływających do oczyszczalni ścieków. Zasiedlanie złoża odbywa się na zasadzie „dobrowolności”, a więc w tym rozumieniu jest ono *habitem*\* (\**habitat* - środowisko, w którym zespoły poszczególnych gatunków organizmów znajdują najdogodniejsze warunki życia; jest częścią biotopu). Fakt ten gwarantuje najsprawniejsze działanie zasiedlających je gatunków.

Jeśli z paneli złoża zbudujemy ścianę całkowicie przegradzającą kierunek przepływu, to ściana taka stanie się również barierą tlenową. W praktyce wygląda to w ten sposób (pomiar z kilku oczyszczalni), że jeśli przed barierą stężenie tlenu wynosi 2,0 – 2,5 [gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>], to za barierą

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800$  [m<sup>3</sup>/d], w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.

Wszelkie prawa zastrzeżone

stężenie to wynosi średnio 0,3 [gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>]. Wynika to z naturalnych procesów biochemicznych jakie zachodzą w objętości złoża. Czyli za złożem, bez zbędnego sterowania otrzymujemy warunki względnie beztlenowe właściwe dla procesu denitryfikacji (redukcji azotanów do NH<sub>4</sub> – denitryfikacja częściowa i N<sub>2</sub> – denitryfikacja zupełna).

Idąc dalej w kierunku przepływu, strefę denitryfikacji zamykamy drugą ścianą zbudowaną ze złoż. Zaraz za ścianą zamykającą usytuowane są aeratory strumieniowe denne mieszająco-zawracające, napowietrzające od razu cały profil pionowy. Od tego miejsca rozpoczyna się strefa tlenowa – nityfikacji (utleniania NH<sub>4</sub><sup>+</sup> do azotynów, a następnie azotanów z jednoczesną asymilacją CO<sub>2</sub>). Takich naprzemiennych układów – stref na obwodzie komory reaktora biologicznego jest kilka. Wchodząca do reaktora porcja ścieków, po przejściu przez początkową wydzieloną strefę beztlenową, co najmniej kilkunastokrotnie obiega cały reaktor (cyrkuje). Oznacza to, że podlega ona kompletnej obróbce biochemicznej kilkadziesiąt razy zanim przedostanie się do osadnika wtórnego, skąd pewna część wraz z osadem zawracanym znowu wejdzie do procesu. Jak z tego wynika, zawracania (recyrkulacji) wymaga tylko pewna porcja „uciekającego” do osadnika wtórnego, osadu zawieszonego. Osad zawieszony, w układzie ze złożami zanurzonymi stanowi do ok. 50% ogólnej biomasy biorącej udział w procesie.

Złoże przepływowe/struktura bio-hydro, o ażurowej, przestrzennej konstrukcji jest zbudowane z listew tworzących przestrzenną konstrukcję sprzyjającą cyrkulacji w bioreaktorze i usuwaniu odspojonych fragmentów osadu osiadłego poza strukturę.

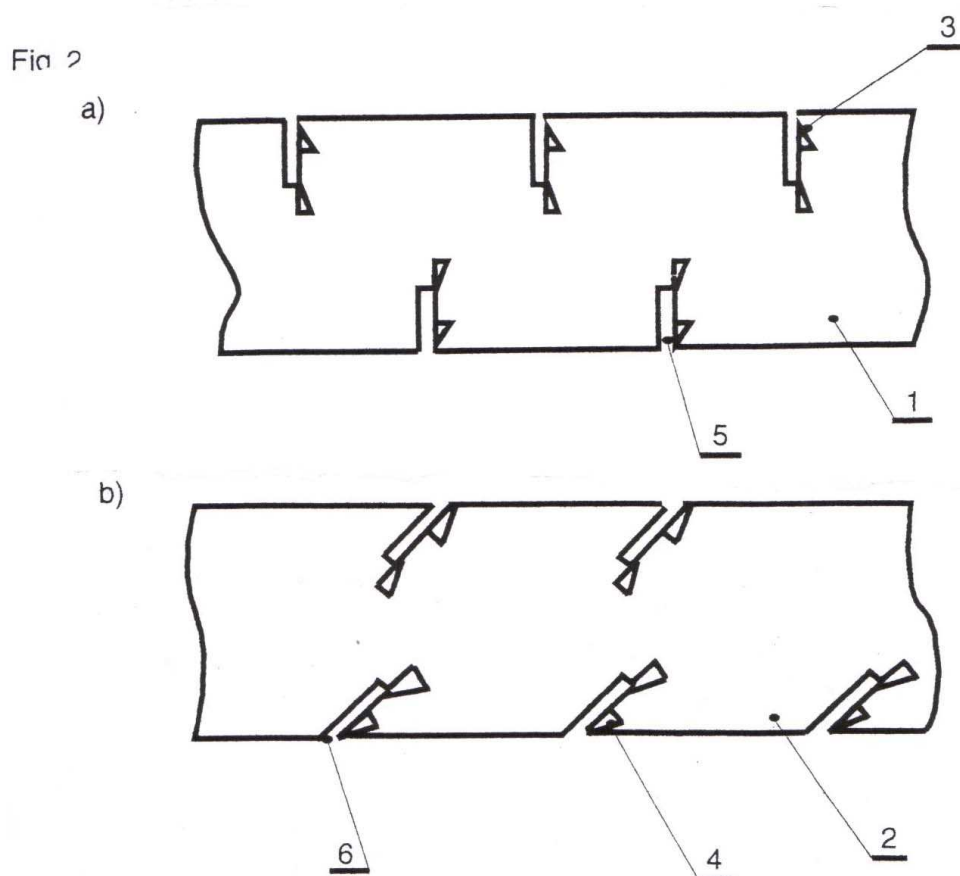
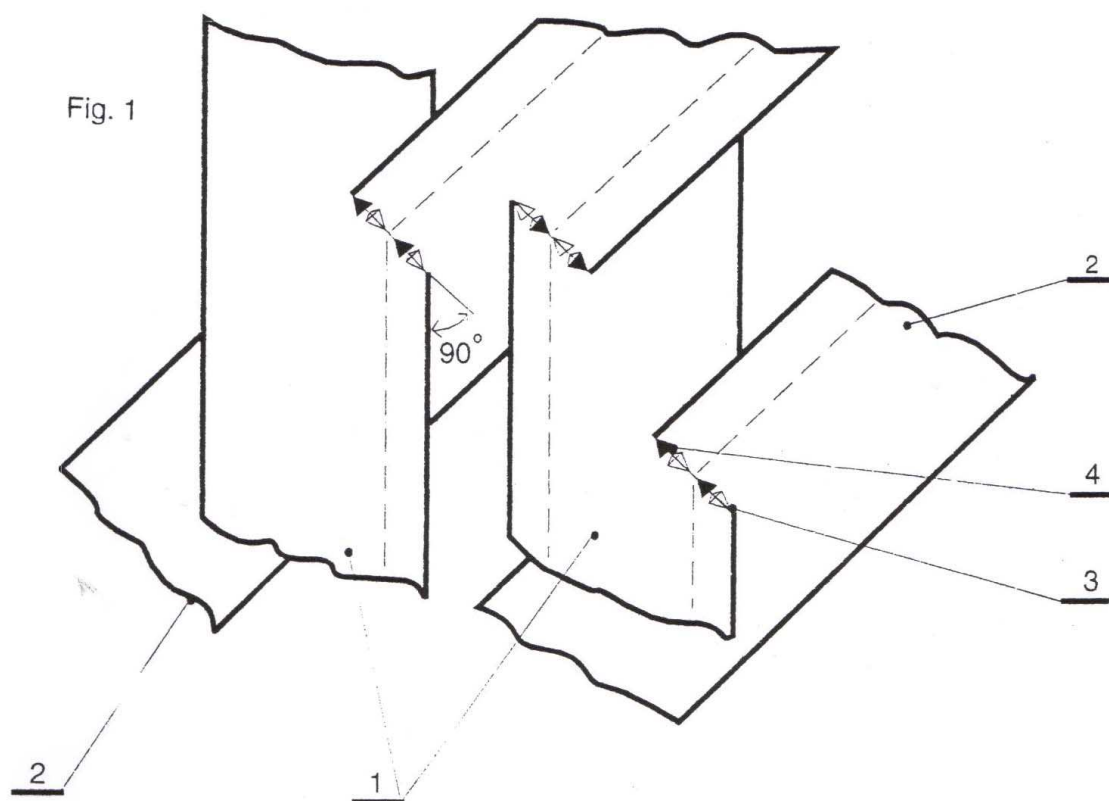
Wzór jest pokazany na rysunku, na którym figura 1 przedstawia fragment złoża przepływowego do zasiedlania biomasą w widoku aksonometrycznym, a fig. 2a i fig. 2b pokazują listwy, w widoku ogólnym. Materiałem konstrukcyjnym złoż jest polipropylen..

Złoże przepływowe do zasiedlenia biomasą w oczyszczalniach ścieków łatwo biodegradowalnych składają się z płaskich listew połączonych ze sobą w warstwową ażurową strukturę przestrzenną. Montaż paneli złoż przepływowych należy wykonać na konstrukcji ze stali kwasoodpornej w taki sposób, aby stworzyć ściany wydzielające strefy reaktora wg projektu technologicznego.

Wymiary jednego modułu wynoszą 1080 x 1080 x 200 mm.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800$  [m<sup>3</sup>/d], w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.  
Wszelkie prawa zastrzeżone



Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.

Wszelkie prawa zastrzeżone

**Załączniki graficzne zamieszczone w projekcie**

1. O.Ś. Kornaciska – Technologia, rzut oczyszczalni, dz. 137/2,138/2, 190/2, rys. nr 1
2. O.Ś. Kornaciska – Zbiórca rysunek instalacyjny, rzut, rys. nr 2,
3. O.Ś. Kornaciska – Linia powietrzna oczyszczalni, rzut, rys. nr 3,
4. O.Ś. Kornaciska – Osadnik wtórny wraz z wyposażeniem, Rzut, rys. nr 4 ,
5. O.Ś. Kornaciska – Osadnik wtórny wraz z wyposażeniem, przekrój, rys. nr 5,
6. O.Ś. Kornaciska – Studnia wraz z kratą, rzut, rys, nr 6,
7. O.Ś. Kornaciska – Studnia wraz z kratą, przekrój, rys. nr 7,
8. O.Ś. Kornaciska – Profil rurociągu linii powietrznej od dmuchaw do pętli położonej na ścianach zbiorników, \*

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy realizacji oczyszczalni ścieków komunalnych o przepustowości  $Q_{\text{dmax}} = 800 \text{ [m}^3/\text{d]}$ , w miejscowości Kornaciska, gmina Długosiodło, powiat wyszkowski

REWOŚ sp. z o.o., styczeń 2018 r.

Wszelkie prawa zastrzeżone