

# PROJEKT BUDOWLANY

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA 47 strony

EGZEMPLARZ NR 5

**OBIEKT:** Sieć kanalizacji sanitarnej Stachowizna, Łazdoje, Wilkowo, Pręgowo, Muławki - gmina Kętrzyn - budowa lokalnej oczyszczalni ścieków w msc. Stachowizna

**ADRES:** Gmina Kętrzyn, msc. Stachowizna, obręb Stachowizna, działka nr geod. 9/24, 8/2

**INWESTOR:** Gmina Kętrzyn, ul. T. Kościuszki 2, 11-400 Kętrzyn

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** Przedsiębiorstwo Obsługi Inwestycji  
SAN-SYSTEM Karol Brodowski  
19-400 Olecko, ul. Składowa 3A/23  
tel./fax. 087 520 17 83

**BRANŻA:** SANITARNA

Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Data	Podpis z pieczęcią
<b>Projektant</b> mgr inż. Karol Brodowski	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.  Nr ewid. WAM/0076/POOS/04	Lipiec 2009r.	
<b>Sprawdzający</b> mgr inż. Tomasz Kowalczyk	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.  Nr ewid. WAM/0015/POOS/07	Lipiec 2009r.	
<b>Asystent projektanta</b> inż. Wiesław Klaus		Lipiec 2009r.	
<b>Asystent projektanta</b> mgr inż. Diana Bielewicz-Fałęcka		Lipiec 2009r.	

Zawartość opracowania na stronie nr 2÷3.

Olecko, Lipiec 2009r.

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Sieć kanalizacji sanitarnej Stachowizna, Łazdoje, Wilkowo, Pręgowo, Muławki - gmina Kętrzyn - budowa lokalnej oczyszczalni ścieków w msc. Stachowizna

### Klasyfikacja robót według Wspólnego Słownika Zamówień

CPV 45000000-7	Roboty budowlane.
CPV 45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę.
CPV 45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne.
CPV 45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
CPV 45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.
CPV 45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
CPV 45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
CPV 45233200-1	Roboty w zakresie różnych nawierzchni
CPV 45250000-4	Roboty w zakresie instalowania, wydobywania produkcji oraz budowy obiektów budowlanych przemysłu naftowego i gazowniczego
CPV 45252000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów
CPV 45252100-9	Zakłady oczyszczania ścieków
CPV 45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
CPV 45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

### Spis treści:

<b>A. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>4</b>
1. Podstawa opracowania .....	4
2. Zakres opracowania .....	4
3. Cel opracowania .....	4
4. Bilans ilości ścieków dopływających do oczyszczalni i obliczenia technologiczne.....	4
5. Wymagany efekt oczyszczania ścieków.....	4
6. Budynek technologiczny.....	5
6.1. Parametry techniczne budynku .....	5
6.2. Elementy konstrukcyjne budynku .....	6
6.3. Instalacje elektryczne .....	8
6.4. Instalacja wod. - kan. ....	9
6.5. Ogrzewanie i klimatyzacja.....	9
7. Obliczenia technologiczne i dobór urządzeń .....	9
7.1. Krata mechaniczna .....	9
7.2. Piaskownik .....	9
7.3. Separator piasku.....	10
7.4. Komory oczyszczania biologicznego oczyszczanie .....	10
7.5. Studnia kontrolna ścieków oczyszczonych .....	10
7.6. Komora pomiarowa.....	11
7.7. Wylot ścieków oczyszczonych .....	12
7.8. Zagęszczacz osadu .....	12
7.9. Rurociągi kanalizacji grawitacyjnej międzyobiektovej .....	12
7.10. Studnie kanalizacyjne .....	13
8. Sposób oczyszczania ścieków.....	14
9. Gospodarka osadowa.....	15
10. Wpływ obiektu na środowisko. ....	17
11. Wytyczne do automatyki .....	18
11.1. Sterowanie piaskownika.....	18
11.2. Sterowanie dmuchawami i pompami osadów.....	18
12. Opis techniczny systemu sterowania i wizualizacji oczyszczalni ścieków. ....	19
12.1. Opis architektury systemu telemetrii.....	19
12.2. Opis systemu SCADA.....	20
12.3. Wymagania ogólne .....	20
12.4. Schematy.....	20
12.5. Synoptyka .....	20

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Sieć kanalizacji sanitarnej Stachowizna, Łazdoje, Wilkowo, Pręgowo, Muławki - gmina Kętrzyn - budowa lokalnej oczyszczalni ścieków w msc. Stachowizna

12.6.	Alarmy systemowe .....	21
12.7.	Zdarzenia .....	21
12.8.	Wykresy .....	21
12.9.	Gromadzenie danych.....	21
12.10.	Środki transmisji danych .....	22
12.11.	Opis stanowiska dyspozytorskiego .....	22
13.	Przekroje konstrukcyjne placu utwardzonego i dróg.....	23
14.	Obsługa oczyszczalni ścieków. ....	23
15.	Przepisy BHP i PPOŻ. ....	23
16.	Próba szczelności rurociągów.....	24
17.	Roboty ziemne. ....	25
18.	Warunki składowania, układania i montażu rurociągów i urządzeń. ....	26
19.	Uwagi końcowe.....	27
20.	Dokumentacja związana .....	28
<b>B.</b>	<b>CZĘŚĆ GRAFICZNA OPRACOWANIA .....</b>	<b>28</b>
Rys. nr 1 S.	Projekt zagospodarowania terenu, skala 1:1000 .....	30
Rys. nr 2 S.	Projekt zagospodarowania terenu, skala 1:250 .....	31
Rys. nr 3 S.	Profil podłużny, skala 1:100/1:100 .....	32
Rys. nr 4 S.	Rzut budynku technologicznego, skala 1:50 .....	33
Rys. nr 5 S.	Schemat komory pomiarowej .....	34
Rys. nr 6 S.	Schemat studni kanalizacyjnych .....	35
Rys. nr 7 S.	Schemat posadowienia urządzeń.....	36
Rys. nr 8 S.	Schemat wylotu do odbiornika .....	37
Rys. nr 9 S.	Umocnienie stopy skarp .....	38
Rys. nr 10 S.	Schemat zabezpieczenia wykopów .....	39
Rys. nr 11 S.	Schemat wypełnienia wykopów .....	40
Rys. nr 12 S.	Schemat fragmentu ogrodzenia .....	41
<b>C.</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI FORMALNO - PRAWNE .....</b>	<b>42</b>
Zał. nr 1.	Kopie uprawnień projektantów. ....	43
Zał. nr 2.	Kopie zaświadczenia przynależności do IZB. ....	45
Zał. nr 3.	Oświadczenie projektantów zgodnie z art. 20 ust.4 Prawa Budowlanego. ....	47
<b>SPIS TABEL:</b>		
Tabela 1.	Stężenia i ładunki na dopływie i odpływie ścieków z oczyszczalni .....	4
Tabela 2.	Wyniki obliczeń stężenia zanieczyszczeń.....	5

**A. OPIS TECHNICZNY****1. Podstawa opracowania**

- Umowa zawarta z Inwestorem.
- Mapa sytuacyjno wysokościowa w skali 1:1000.
- "Wytyczne do programowania zapotrzebowania wody i ilości ścieków w miejskich jednostkach osadniczych" opracowane przez Politechnikę Warszawską 1971r..
- Instrukcje montażowe i katalogi firm produkujących rury z PVC, PE.
- Uzgodnienia z właścicielami działek i eksploatatorem sieci.
- Wizja lokalna i pomiary w terenie.
- Uzgodnienie z właścicielami urządzeń, z którymi koliduje projektowana inwestycja.
- Normy i przepisy w przedmiotowym zakresie.

**2. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje projekt budowlany lokalnej oczyszczalni ścieków w miejscowości Stachowizna na terenie działek nr geodezyjny 9/24 i 8/2, obręb Stachowizna, gmina Kętrzyn, powiat kętrzyński, województwo warmińsko - mazurskie.

**3. Cel opracowania**

Projektowana oczyszczalnia będzie oczyszczać ścieki bytowo - gospodarcze z miejscowości Stachowizna, gmina Kętrzyn.

Celem inwestycji jest uregulowanie gospodarki ściekowej na terenie Gminy Kętrzyn w ww. miejscowości, tj.: zminimalizowanie niebezpiecznych związków przedostających się do gruntu i wód gruntowych wraz ze ściekami bytowo - gospodarczymi, a co za tym idzie poprawa stanu środowiska naturalnego.

**4. Bilans ilości ścieków dopływających do oczyszczalni i obliczenia technologiczne**

Docelowo oczyszczalnia przyjmie ścieki bytowo - gospodarcze dopływające z kanalizacji sanitarnej w miejscowości Stachowizna o wielkości RLM - 133 M.

**Bilans ścieków**

Przepływ średnio dobowy -  $Q_{dśr} = 13,44 \text{ m}^3/\text{d}$ ,

Przepływ maksymalny dobowy -  $Q_{max} = 17,47 \text{ m}^3/\text{d}$ ,

**Tabela 1.** Stężenia i ładunki na dopływie i odpływie ścieków z oczyszczalni

Rodzaj parametru	Ilości jednostkowe na $\text{g}/\text{m}^3/\text{M} \cdot \text{d}$	Dopływ do oczyszczalni		Odpływ z oczyszczalni		Stopień redukcji %
		Stężenie $\text{mg}/\text{l}$	Ładunek $\text{kg}/\text{d}$	Stężenie $\text{mg}/\text{l}$	Ładunek $\text{kg}/\text{d}$	
BZT5	0,06	593,75	7,98	40	0,54	93,26
CHZT - Cr	0,17	1682,29	22,61	150	2,02	91,08
Zaw. ogólna	0,06	593,75	7,98	50	0,67	91,58

**5. Wymagany efekt oczyszczania ścieków**

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie kanał wodny doprowadzający wodę z rzeki Dajny do małej elektrowni wodnej w Stachowiznie. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24

## OPIS TECHNICZNY

Sieć kanalizacji sanitarnej Stachowizna, Łazdoje, Wilkowo, Pręgowo, Muławki - gmina Kętrzyn - budowa lokalnej oczyszczalni ścieków w msc. Stachowizna

lipca 2006 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. Nr 137, poz. 984) oraz., stężenia zanieczyszczeń w ściekach nie mogą przekroczyć wielkości z załącznika nr 1 dla grupy oczyszczalni o wielkości RLM do 2000:

Stan pH	6,5 - 8,5
BZT <sub>5</sub>	40 mg O <sub>2</sub> /l
CHZT	150 mg O <sub>2</sub> /l
Zawiesina ogólna	50 mg/l

Stężenia zanieczyszczeń w odbiorniku po wprowadzeniu wód z odwodnienia zakładu wyliczono ze wzoru:

$$S'_{rz} = (Q_{rz} \times S_{rz} + Q_{Sc} \times S_{Sc}) / (Q_{Sc} + Q_{rz})$$

gdzie:  $Q_{rz}$  - przepływ wody w odbiorniku przed zrzutem ścieków, równe  $SNQ = 0,64 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{Sc}$  - przepływ odprowadzanych ścieków, równe  $Q_{h \max} = 0,0006 \text{ m}^3/\text{s}$

$S_{rz}$  - stężenie zanieczyszczeń w rzece powyżej zrzutu ścieków,

$S_{Sc}$  - stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych

Tabela 2. Wyniki obliczeń stężenia zanieczyszczeń

WSKAŹNIK	$S_{rz} [\text{g}/\text{m}^3]$	$S_{Sc} [\text{g}/\text{m}^3]$	$S'_{rz} [\text{g}/\text{m}^3]$
BZT <sub>5</sub>	5,30	40	5,33
CHZT - Cr	36,60	150	36,71
Zawiesiny ogólne	31,00	50	31,02

## 6. Budynek technologiczny

Na terenie oczyszczalni ścieków projektuje się kompletny budynek kontenerowy technologiczny prod. CONTAINEX lub równoważne, z pomieszczeniem sanitarnym i pomieszczeniem przeznaczonym na sterownię i dmuchawy, wyposażony w instalacje sanitarne i elektryczne.

### 6.1. Parametry techniczne budynku

Wymiary zewnętrzne budynku:

—	długość:	6 055 mm
—	szerokość	2 435 mm

Wymiary wewnętrzne budynku:

—	długość:	5 880 mm
—	szerokość	2 260 mm
—	wysokość	2 350 mm

Ciężar: 2 490 kg

Kolor zewnętrzny: RAL 5010 niebieski

Wykończenie wnętrza: jasny dąb

Instalacja elektryczna: Norma VDE(400V/32A/5-biegunowa)

Izolacja: wełna mineralna 60/60/100 mm

Podłoga: betonowa płyta wiórowa

**Wypozażenie:**

- 2 x okno biurowe 945 mm x 1200 mm z roletą
- 1 x okno sanitarne - uchylane, kolor biały
- 1 x drzwi zewnętrzne 875 mm x 2000 mm
- 1 x drzwi wewnętrzne 875 mm x 2000 mm
- 1 x konwektor o mocy 2kW z termostatem
- 1 x ogrzewacz przewiewowy przeciw zamarzaniu 500 W
- 2 x lampa jarzeniowa podwójna 2x36 W
- 1 x lampa zwykła 25 W

**Wypozażenie sanitarne:**

- 1 x WC kabina kompletna
- 1 x umywalka ceramiczna 510mm
- 1 x wentylator 190 m<sup>3</sup>/h

**6.2. Elementy konstrukcyjne budynku****PODŁOGA****1. Konstrukcja ramy:**

- ⇒ walcowane na zimno, spawane profile stalowe o grubości 3 mm
- ⇒ 4 spawane nogi kontenera
- ⇒ 2 kieszenie na wózek widłowy,
- ⇒ poprzecznicę podłogi z Ω-profilu, s = 2,5 mm
- ⇒ w miejscu na bojler stojący - podwójne wzmocnienie

**2. Izolacja:**

- ⇒ płyty z waty mineralnej o grubości 60 mm, gęstość 16 - 24 kg/m<sup>3</sup>
- ⇒ klasa palności A - nie palna
- ⇒ klasa wytwarzania dymu Q1 - słabo dymiące się
- ⇒ wg ÖNORM B 3800

**3. Podłoże:**

- ⇒ grubość 0,63 mm,
- ⇒ ocynkowane płyty blaszane

**4. Podłoga:**

- ⇒ płyta wiórowa ze sklepieniem betonowym o grubości 22 mm, odporna na działanie wody, pleśni i grzyba
- ⇒ pęczkowata wykładzina podłogowa z tworzywa sztucznego o grubości 1,3 mm,
- ⇒ klasa palności B1 - słabo palna,
- ⇒ klasa wytwarzania dymu Q1 - słabo dymiące się, spawane w konformacji łodziowej na ściankach bocznych podciągnięte o około 100 mm

**DACH****1. Konstrukcja ramy:**

- ⇒ walcowane na zimno, spawane profile stalowe o grubości 3 mm
- ⇒ 4 narożniki kontenera, spawane
- ⇒ drewniana poprzecznicę dachu l x b = 100 x 40 mm

## OPIS TECHNICZNY

Sieć kanalizacji sanitarnej Stachowizna, Łazdoje, Wilkowo, Pręgowo, Muławki - gmina Kętrzyn - budowa lokalnej oczyszczalni ścieków w msc. Stachowizna

---

### 2. Pokrycie:

- ⇒ ocynkowana blacha stalowa o grubości 0,63 mm
- ⇒ podwójna zawijka na całej długości kontenera

### 3. Izolacja:

- ⇒ płyty z waty mineralnej o grubości 100 mm, gęstość 16 - 24 kg/m<sup>3</sup>
- ⇒ klasa palności A - nie palna
- ⇒ klasa wytwarzania dymu Q1 - słabo dymiące się
- ⇒ obie wg ÖNORM B 3800

### 4. Obudowa dachu:

- ⇒ powlekana płyta wiórowa o grubości 0,63 mm
- ⇒ kolor RAL 9010

### 5. Podłączenie CEE: zagłębione w ramie dachowej przedniej ściany

## SŁUPKI NAROŻNE

Walcowane na zimno profile stalowe o grubości 4 mm, ześrubowane z ramami dachowymi i podłogowymi, jakość stali S275JR+AR (St 44).

## ELEMENTY ŚCIENNE

Elementy ścienne z integrowanymi wzmocnieniami, grubość ścian 60 mm, klasa palności B2.

### 1. Rodzaje wykonania:

- ⇒ element pełny
- ⇒ element drzwiowy
- ⇒ okno sanitarne

### 2. Obudowa zewnętrzna:

- ⇒ z profilowanej blachy ocynkowanej, o grubości 0,63 mm,
- ⇒ kolor: niebieski (RAL 5010)

### 3. Izolacja: poliuretan s = 60 mm, gęstość 35 - 40 kg/m<sup>3</sup>

### 4. Obudowa wewnętrzna:

- ⇒ ocynkowana blacha stalowa, grubość 0,5 mm
- ⇒ kolor: biały

## ŚCIANKI DZIAŁOWE: grubość ścian 60 mm

### 1. Rodzaje wykonania:

- ⇒ element pełny
- ⇒ element drzwiowy

### 2. Ramy: ramy drewniane, grubość 60 mm

### 3. Obudowa wewnętrzna

- ⇒ ocynkowana blacha stalowa
- ⇒ grubość 0,6 mm
- ⇒ kolor: biały

## DRZWI

### 1. Drzwi zewnętrzne:

- ⇒ skrzydło drzwiowe z obustronnie ocynkowanej blachy z izolacją 40 mm
- ⇒ stalowa odrzwia z uszczelką
- ⇒ wymiary:            wymiar zewnętrzny: 875 x 2 000 mm  
                              wymiar wewnętrzny: 811 x 1 968 mm

## OPIS TECHNICZNY

Sieć kanalizacji sanitarnej Stachowizna, Łazdoje, Wilkowo, Pręgowo, Muławki - gmina Kętrzyn - budowa lokalnej oczyszczalni ścieków w msc. Stachowizna

---

### 2. Drzwi wewnętrzne:

- ⇒ skrzydło drzwiowe z obustronnie ocynkowanej blachy
- ⇒ stalowa odrzwia z uszczelką
- ⇒ wymiary:
  - wymiar zewnętrzny: 875 x 2 000 mm
  - wymiar wewnętrzny: 811 x 1 968 mm

### OKNA

- ⇒ okna z tworzywa sztucznego z oszkleniem izolacyjnym, maskowane,
- ⇒ kolor biały

### IZOLACJA CIEPLNA

- Izolacja podłogi:  $s = 60 \text{ mm}$ ,  $U = 0,54 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Izolacja dachu:  $s = 100 \text{ mm}$ ,  $U = 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Izolacja zewnętrznych ścian:  $s = 60 \text{ mm}$  poliuretan,  $U = 0,375 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Okna sanitarne:  $s = 4/16/4 \text{ mm}$ ,  $U = 2,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

### NOŚNOŚĆ

1. Podłoga:
  - ⇒ PARTER: maksymalne obciążenie  $2,0 \text{ kN/m}^2$  ( $200 \text{ kg/m}^2$ )
  - ⇒ PIĘTRO: maksymalne obciążenie  $1,5 \text{ kN/m}^2$  ( $150 \text{ kg/m}^2$ )
2. Obciążenie śniegiem: maksymalne obciążenie  $1,0 \text{ kN/m}^2$  ( $100 \text{ kg/m}^2$ )
3. Siła naporowa wiatru:  $25 \text{ m/s}$  ( $90 \text{ km/h}$ )

### LAKIEROWANIE:

Powłoka lakieru z wysoką odpornością na czynniki atmosferyczne i starzenie się.

Elementy ściennie: Powłoka lakieru o grubości  $25 \mu\text{m}$

Ramy:  $20\text{-}40 \mu\text{m}$  powłoka gruntowa,  $40\text{-}50 \mu\text{m}$  lakier kryjący

**KONTROLA JAKOŚCI:** Certyfikat jakości „Germanischer Lloyd”

## 6.3. Instalacje elektryczne

Wykonanie: przystosowane do wilgotnych pomieszczeń

### Dane techniczne:

- zagłębione podłączenie zewnętrzne CEE poprzez wtyczkę/gniazdko wtyczkowe
- napięcie 230/400 V
- 50/60 Hz; 3/5 ogniów; 32 A
- schemat połączeniowy umieszczony w skrzynce rozdzielczej
- skrzynka rozdzielcza natynkowa do pomieszczeń wilgotnych, jednoszeregowa
- główny wyłącznik bojlera
- wyłącznik ochronny prądu 40 A/0,03 A; 2/4 ogniwa
- przełącznik bezpiecznikowy 10 A (światło); 1/2 ogniwa
- przełącznik bezpiecznikowy 13 A (panel grzewczy); 1/2 ogniwa
- przełącznik bezpiecznikowy 13 A (gniazdko wtyczkowe); 1/2 ogniwa
- przełącznik bezpiecznikowy 16 A (Bojler) 1/3 ogniwa



- gniazdko wtyczkowe - pomieszczenie wilgotne
- wyłącznik światła - pomieszczenie wilgotne
- 2 obudowane pasy świetlne z lampami jarzeniowymi
- 1 x 36 W

Uziemienie: wg projektu branżowego- branża elektryczna

Instalacja wod. - kan.

Przyłącze wodociągowe - poprzez boczną ścianę kontenera wg odrębnego opracowania

Instalacja wodociągowa wewnętrzna z rur PCV. Ogrzewanie wody: bateria z bezciśnieniowm, jednopunktowym ogrzewaczem przepływowym wody, moc: 3,0 kW.

Odptyw ścieków z kontenera przez ścianę rurami PCV DN160 do projektowanej kanalizacji sanitarnej.

#### **6.4. Ogrzewanie i klimatyzacja**

Indywidualne ogrzewanie za pomocą grzejnika z regulacją termostatem

Mechaniczne odpowietrzenie poprzez wentylator.

Konieczne jest regularne przewietrzanie pomieszczeń.

Relatywna wilgotność powietrzna nie powinna przekraczać 70% w celu uniknięcia skraplania.

W budynku kontenerowym projektuje się czerpnię powietrza 0,9m<sup>2</sup> z żaluzją automatyczną.

### **7. Obliczenia technologiczne i dobór urządzeń**

Obliczenia technologiczne przeprowadzono na podstawie normy ATV A 131 przy użyciu programu Ekspert osadu czynnego. Po przeprowadzeniu obliczeń dokonano doboru urządzeń z katalogu producenta urządzeń.

#### **7.1. Krata mechaniczna**

**Projektowane ilości ścieków dopływających do oczyszczalni wynoszą:**

Przepływ średnio dobowy -  $Q_{dśr} = 13,44 \text{ m}^3/\text{d}$ ,

Przepływ maksymalny dobowy -  $Q_{max} = 17,47 \text{ m}^3/\text{d}$ ,

Przepływ średnio godzinowy -  $Q_{hśr} = 17,47 \text{ m}^3/\text{d} / 24 = 0,72 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ maksymalny godzinowy -  $Q_{hmax} = 0,72 \text{ m}^3/\text{d} / 2,5 = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano kratę ręczną o prześwicie 10 mm, prod. Traidenis-pol lub równoważne. Kratę należy zamontować w studni poliestrowej o średnicy Ø1,50 m i głębokości 1,80 m. W studni projektuje się kosz do gromadzenia i osuszania wyreparowanych skratek.

#### **7.2. Piaskownik**

Piaskownik pionowy napowietrzany, w nim będzie zatrzymywany piasek. Projektuje się piaskownik z żywic poliestrowych, o kształcie cylindrycznym, prod. Traidenis-pol lub równoważne. Parametry konstrukcyjne ścian piaskownika powinny odpowiadać następującym wielkościom: wytrzymałość - zgodnie z normą PN-EN 976-1 (18 kN/m<sup>2</sup>). Głębokość czynna 1,60 m, średnia 0,80 m. Wyposażenie piaskownika stanowią: dyfuzory napowietrzające szt. 2, pompa pulpy piaskowej o parametrach: wysokość podnoszenia - 5,0 m, wydajność - 10,0 m<sup>3</sup>/h, moc silnika - 0,6. Trwałym wyposażeniem są: koryta przelewowe, przewód doprowadzający ścieki oraz koryto przelewowe. Wszystkie elementy wyposażenia należy wykonać ze stali kwasoodpornej. Przewody rurowe z PCV klejonego.

Urządzenie należy umieścić na żelbetowej płycie balastowej o grubości 25cm wykonanej z wodoszczelnego betonu B25-W8, piaskownik posadzić w obsypce żwirowo cementowej. Montaż zbiornika dokonać w odwodnionym wykopie, pod nadzorem geologa.

### **7.3. Separator piasku**

Projektuje się separator piasku o wymiarach: długość - 1,8 m, szerokość - 1,18 m, głębokość - 0,67 m, prod. Traidenis-pol lub równoważne. Separator należy wykonać z żywicy poliestrowych. Odcieki z separatora odprowadzić do wlotu piaskownika.

### **7.4. Komory oczyszczania biologicznego oczyszczanie**

Projektuje się komory typu HNV–N–21 prod. Traidenis-pol lub równoważne wykonane z włókien szklanych o wytrzymałości zgodnej z normą PN-EN 976-1 (18 kN/m<sup>2</sup>). Komora ma wymiary: długość - 7,2 m, średnica 3,00 m.

Komora składa się z komory denitryfikacji, nitryfikacyjnej i osadnika wtórnego. Do mieszania ścieków z osadem czynnym w komorze denitryfikacji służy pompa mieszająca o mocy 0,6kW.

W komorze nitryfikacji, powietrze jest podawane dmuchawami i wprowadzane za pomocą dyfuzorów drobnopęcherzykowych. Projektuje się dmuchawy rotacyjne o ciśnieniu roboczym 0,4bar i wydajności 51,80m<sup>3</sup>/h, moc silników 0,75kW (2\*0,75=1,5kW). Dmuchawy powinny być zamontowane w obudowie dźwiękochłonnej zabezpieczającej przed emisją hałasu. Poziom hałasu w odległości 1 m od dmuchawy w obudowie wynosi 75 dB. Do rozpuszczenia powietrza w ściekach służą membranowe, silikonowe dyfuzory o wydajności 2m<sup>3</sup> (1m dyfuzora/h) powietrza/h każdy. I - komora wyposażona jest w 4 szt. dyfuzorów, II - komora wyposażona jest w 5 szt. dyfuzorów. Koncentracja osadu czynnego— 4÷6 g/l.

Wymiary osadnika wtórnego: głębokość całkowita 3,00 m, głębokość czynna - 2,75 m, objętość czynna osadnika wtórnego wynosi 9,19m<sup>3</sup>. Powierzchnia czynna każdego z nich wynosi F = 6,16 m<sup>2</sup>. W osadnikach należy zamontować 6 pomp mamutowych do usuwania osadu nadmiernego i tłoczenia osadu cyrkulowanego. Pompy mamutowe napędzane będą sprężonym powietrzem z dmuchaw napowietrzających.

Urządzenie należy posadzić na żelbetowej płycie balastowej o grubości 25cm wykonanej z wodoszczelnego betonu B25-W8, zmocować za pomocą kotwic ze stali nierdzewnej Ø10mm i liny ze stali nierdzewnej Ø6mm. Montaż zbiornika dokonać w odwodnionym wykopie, pod nadzorem geologa, wg rys nr 7 S.

### **7.5. Studnia kontrolna ścieków oczyszczonych**

Projektuje się studnię z kręgów betonowych o średnicy Ø1500mm, łączonych na zaprawę betonową. Dno studni - betonowy monolityczny element prefabrykowany. Wewnętrzne ściany komór powinny być gładkie. Złącza kręgów betonowych łączonych na zaprawę cementową powinny być zaspoimowane i zatarte na gładko. Zewnętrzna powierzchnia ścian posmarowana środkami bitumicznymi. Przejścia przewodów przez ściany studni wykonać w tulejach uszczelniających uniemożliwiających infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków, np. produkcji INTEGRA lub równoważne. Do wyrównania góry wjazdu używać jedynie pierścieni dystansowych z betonu. Średnica wjazdu nie mniejsza niż 600 mm, wąż klasy A15, usytuować nad stopniami. Stopnie wjazdowe zamocowane mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych 25cm lub 30 cm.

### **7.6. Komora pomiarowa**

Na rurociągu odprowadzającym oczyszczone ścieki z oczyszczalni do odbiornika zaprojektowano komorę pomiarową przepływu ścieków.

Komorę należy wykonać jako szczelną studnię z kręgów betonowych Ø1200 o wysokości  $h=0,5$  m każdy, łączonych na zaprawę betonową. Dno studni - betonowy monolityczny element prefabrykowany. Wewnętrzne ściany komór powinny być gładkie. Złącza kręgów betonowych łączonych na zaprawę cementową powinny być zaspoinowane i zatarte na gładko. Zewnętrzna powierzchnia ścian posmarowana środkami bitumicznymi. Przejścia przewodów przez ściany studni wykonać w tulejach uszczelniających uniemożliwiających infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków, np. produkcji INTEGRA typ ZW typ równoważne. Do wyrównania góry włazu używać jedynie pierścieni dystansowych z betonu. Kręgi powinny posiadać fabrycznie wbudowane stopnie włazowe. Średnica włazu kanałowego nie mniejsza niż 600 mm, właz klasy A15. Właz powinien być usytuowany nad stopniami. Stopnie włazowe zamocowane mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych 25cm lub 30 cm.

W komorze pomiarowej projektuje się pomiar oczyszczonych ścieków za pomocą przelewu mierniczego i przepływomierza, prod. DI-BOX lub równoważne.

Zestaw pomiarowy natężenia przepływu cieczy składa się:

1. przelew mierniczy - kpl. 1
2. czujnika ultradźwiękowego poziomu - kpl. 1
3. mikroprocesorowy przetwornik przepływu M1600 - kpl. 1
4. kabla pomiarowego, łączącego czujnik z przetwornikiem.

#### **1. PRZELEW MIERNICZY**

— trójkątny mierniczy o zakresie pomiaru  $0,0002 \pm 1 \text{ m}^3/\text{s}$

#### **2. DANE TECHNICZNE CZUJNIKA ULTRADŹWIEKOWEGO:**

- wąski kąt wiązki ultradźwiękowej
- zakres pomiarowy: 0-1,8m
- dokładność:  $\pm 0,25\%$  zakresu pomiarowego
- temperatura otoczenia:  $-30^\circ\text{C}$  do  $+60^\circ\text{C}$
- automatyczna kompensacja temperatury
- materiał czujników: PCV
- klasa ochronności: IP67

#### **3. DANE TECHNICZNE PRZETWORNIKA PRZEPŁYWU:**

- pomiar: przepływ chwilowy, przepływ sumaryczny
- wyjścia prądowe: 0-20mA, 4-20mA proporcjonalne do wartości przepływu chwilowego
- wyjście impulsowe - sumator
- dokładność  $\pm 0.5\%$  zakresu
- zasilanie:  $\sim 230\text{V}$ , 50Hz
- pobór mocy  $< 10 \text{ VA}$
- temperatura otoczenia:  $-10^\circ\text{C}$  do  $+55^\circ\text{C}$
- klasa ochronności obudowy: IP65
- materiał obudowy: ABS
- masa:  $\sim 2\text{kg}$

#### **4. KABEL POMIAROWY**

łączący czujnik ultradźwiękowy z przetwornikiem

— 3 żyły w ekranie np. LiYcY 3 x 0,35ekr

Źródłem danych dla systemu telemetrii będzie przetwornik pomiarowy usytuowany w budynku technologicznym. Przetwornik powinien być wyposażony w port szeregowy RS232 (9600 8N1), poprzez który w protokole Modbus RTU będzie udostępniał wszystkie niezbędne dane. Obok przetwornika zainstalowany zostanie sterownik komunikacyjny CeelBOX-U4R pracujący w oparciu o kartę SIM ze stałym numerem IP wybranego operatora Telefonii komórkowej, pracującym w APN-ie niepublicznym. Dodatkowo po sprawdzeniu sygnału CSQ zostanie określona najbardziej korzystna lokalizacja anteny GSM/GPRS i wykonana instalacja antenowa.

#### **7.7. Wylot ścieków oczyszczonych**

Projektuje się wykonanie wylotu w skarpie kanału wodnego na działce o numerze geodezyjnym 8/2 (usytuowanie zgodnie z rys. nr 1 i 2 - projekt zagospodarowania terenu).

Wylot kończący kanał odprowadzający ścieki oczyszczone w myśl Ustawy Prawo Wodne z dnia 18 lipca 2001r. (Dz. U. Nr 239, poz. 2019 z 2005r.) z późniejszymi zmianami, art. 9. ust. 1, pkt 19, stanowi urządzenie wodne. Wylot należy wykonać jako betonowy element prefabrykowany dla średnicy  $\varnothing$  200mm wg rys. 7 S. Wylot kanału należy zabezpieczyć samoczynną klapą zwrotną końcową DN200 prod. Navotech lub równoważne w celu zabezpieczenia przed cofnięciem ścieków z powrotem do instalacji.

Umocnienie skarp należy wykonać płytami JOMB, dno wzmocnić brukiem z palikowaniem wylotu. Kamienie należy tak dobierać aby: przylegały do siebie, nie mogą się ruszać i żaden z nich nie może dawać się wyjąć. Szerokość szczeliny nie może być większa niż 3cm. Szczeliny należy zaklinować i wypełnić zaprawą cementową. W stopie skarpy należy wykonać podparcie płyt JOMB brukiem. Wykonać faszynowanie 5m brzegu rzeki z palisady o średnicy palików  $\varnothing$  8-10cm z wypełnieniem kieszonką faszynową.

#### **7.8. Zagęszczacz osadu**

Projektuje się zagęszczacz dwukomorowy w postaci zbiornika z włókna szklanego  $\varnothing$  1,80 m, L= 4,50 m, objętość - 25m<sup>3</sup>, prod. Traidenis-pol lub równoważne. Osad po zagęszczeniu zostanie odwieziony do oczyszczalni w Łazdojach w celu odwodnienia.

Urządzenie należy posadowić na żelbetowej płycie balastowej o grubości 25cm wykonanej z wodoszczelnego betonu B25-W8, zmocować za pomocą kotwic ze stali nierdzewnej  $\varnothing$  10mm i liny ze stali nierdzewnej  $\varnothing$  6mm. Montaż zbiornika dokonać w odwodnionym wykopie, pod nadzorem geologa, wg rys nr 7 S.

#### **7.9. Rurociągi kanalizacji grawitacyjnej międzyobiektowej**

Kanalizację sanitarną grawitacyjną projektuje się z rur kanalizacyjnych z PVC kielichowych producenta np. WAVIN lub równoważnego, SDR41 – klasa N (4 kN/m<sup>2</sup>) o DN200mm łączonych na uszczelkę wargową. Zmiany kierunków sieci wykonać w studzienkach kanalizacyjnych wg projektu.

Wyplątania kolektora sanitarnego powyżej poziomu przemarzania gruntu należy ocieplić za pomocą keramzytu.

Prowadzenie przewodu, spadki, średnice zgodnie z częścią graficzną opracowania. Roboty montażowe wykonać ściśle wg katalogów technicznych producenta. Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne rur i kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione nierówności, pęcherzy, zanieczyszczeń, porów i jakichkolwiek innych niejednorodności powierzchni. Końce rur i kształtek powinny być obcięte równo i prostopadle do ich osi.

Przed zasypaniem rurociąg poddać próbie szczelności. Zgodnie z PN - 81/B-03020 minimalne przykrycie przewodów kanalizacji sanitarnej powinno wynosić 1,40m.

**Rury PVC**

- Rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U z rdzeniem spienionym (zgodność z aprobatą techniczną wydaną przez Instal),
- Warstwy zewnętrzne i wewnętrzne w kolorze pomarańczowym (RAL 8023), warstwa środkowa w kolorze odmiennym,
- Rury wyposażone w uszczelki typu BL (wargowe) lub BL-fix (wargowe z pierścieniem rozprężnym), odporność chemiczna uszczelki zgodnie z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002,
- Producent rur posiadający certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,
- Rura klasy N o sztywności obwodowej SN4, tj. 4 kN/m<sup>2</sup>.
- System posiadający aprobatę IBDiM.

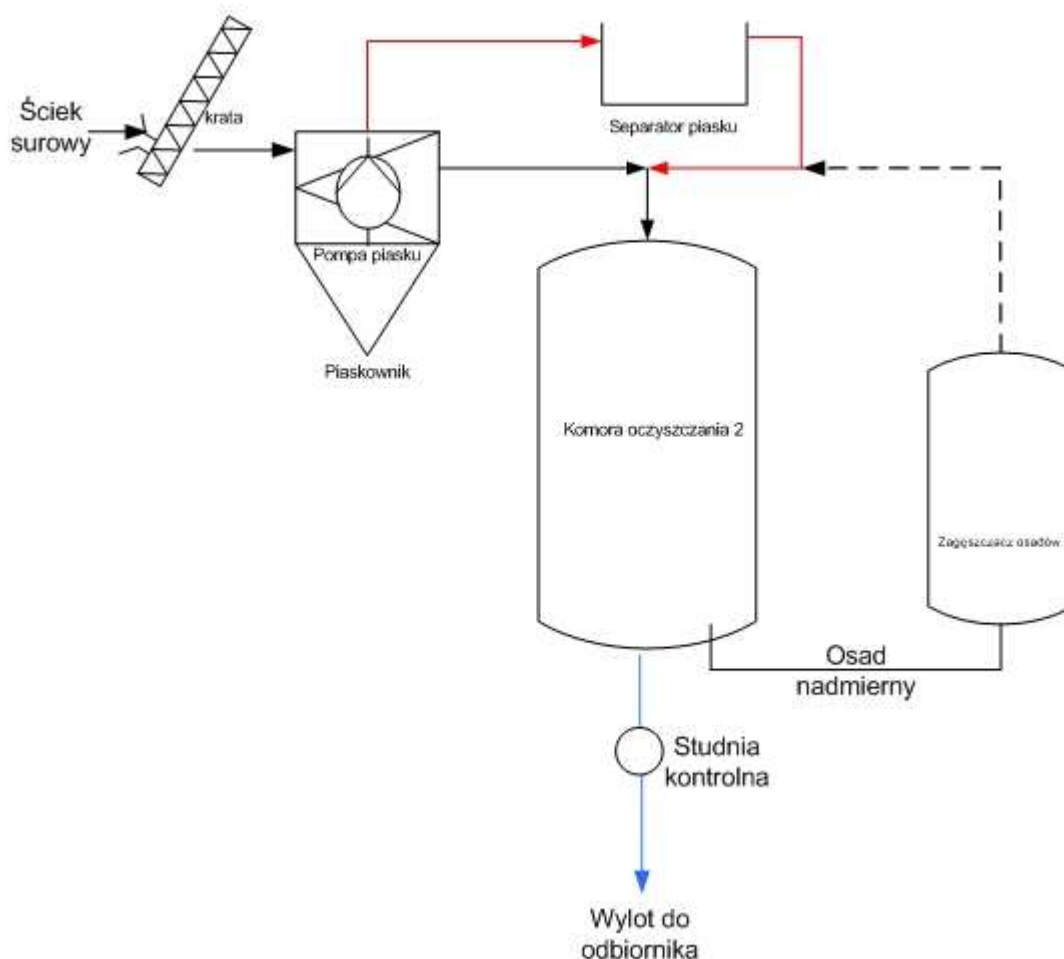
**7.10. Studnie kanalizacyjne****Studnie kanalizacyjne o średnicy wewnętrznej Ø425 lub równoważne**

- Zgodnie z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (niewłazowe),
- Dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty techniczne COBRTI "Instal",
- Dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty techniczne IBDiM,
- Odporność chemiczna tworzywowych elementów (PE, PP, PVC-U) zgodnie z ISO/TR 10358,
- Odporność chemiczna uszczelki zgodnie z ISO/TR 7620, spełniające wymagania PN-EN 681-1: 2002,
- Producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,
- Rura karbowana - średnica wewnętrzna komina Ø425mm,
- Rura trzonowa karbowana o sztywności SN<sub>≥</sub> 4kN/m<sup>2</sup>,
- Przy prawidłowym montażu odporna na wypór wód gruntowych; dzięki falistej powierzchni zewnętrznej, współpracująca z gruntem w zmiennych warunkach atmosferycznych, zdolna do przenoszenia nierównomiernych obciążeń od gruntu bez utraty szczelności,
- Kolor rury karbowanej pomarańczowy, możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury, co 8 cm,
- Możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ”
- Kineta prefabrykowana monolitycznie wykonana metodą wtrysku (z PP w zakresie średnic od DN110 do DN200mm włącznie),
- Kinyety połączeniowe (zbiorcze) z wbudowanym spadkiem dna 1,5%,
- Kinyety wyposażone w króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu,
- Należy stosować rury teleskopowe z rury PVC-u ze ścianką litą o wysokiej trwałości,
- Zwieńczenia studzienek: pokrywa żelbetowa klasy A15 na stożku żelbetowym, elementy żelbetowe posiadające aprobatę IBDiM.

## 8. Sposób oczyszczania ścieków

Oczyszczanie przebiegać będzie wg następującego schematu:

**Rysunek 1. Schemat oczyszczalni ścieków Stachowizna**



Z sieci kanalizacyjnej ścieki surowe grawitacyjnie dopływają do studni kraty. Na kracie o prześwicie 10 mm zostają zatrzymane skratki. Wyseparowane zanieczyszczenia są odwadniane w koszu. Następnie ścieki przepływają do piaskownika pionowego. W wyniku przedmuchiwanie komory piaskownika sprężonym powietrzem ze ścieków wyodrębniany jest piasek. Piasek z komory piaskownika pompowany jest do separatora piasku, gdzie zostaje on odwodniony. Woda z separatora trafia do piaskownika. Ścieki z piaskownika przepływają do przeływowej komory oczyszczania biologicznego. Pierwszym procesem jest mieszanie ścieków z osadem cyrkulowanym w komorze denitryfikacji. Następnie mieszanina ścieków i osadu trafia do komory nityfikacji gdzie poddawana jest intensywnemu napowietrzaniu. Z komory nityfikacji mieszanina przepływa do osadnika wtórnego. W osadniku wtórnym odbywa się proces sedymentacji osadu i dekantacji ścieków oczyszczonych do kanału odprowadzającego. Wysedymetowany osad jest pompowany do komory denitryfikacji jako osad cyrkulowany. Osad nadmierny jest okresowo usuwany za pomocą pompy mamutowej do zagęszczacza osadów. Ścieki oczyszczone odprowadzane są zanurzonymi korytami

przelewowymi do studni kontrolnej, a następnie odprowadzane są kanałem PCV 200 mm do kanału wodnego doprowadzającego wodę z rzeki Dajna do elektrowni wodnej.

## 9. Gospodarka osadowa.

### Skratki

Skratki o uwodnieniu 50%, w ilości:

$$q_j = 8 \text{ l/M} \times a$$

$$M = 133$$

$$V_s = 0,008 \times 133 = 1,064 \text{ m}^3/\text{a}$$

przyjmując gęstość skratek  $800 \text{ kg/m}^3$  roczna masa skratek wyniesie:

$$M = 1,064 \times 800 = 851 \text{ kg} = 0,851 \text{ tony},$$

Skratki należy gromadzić w workach foliowych, po zapelnieniu należy wywozić jako beużyteczne na wysypisko śmieci.

### Zawartość piaskowników

Płukany piasek o uwodnieniu 20 % , w ilości:

$$q_j = 1,5 \text{ l/M} \times a$$

$$M = 133$$

$$V_s = 0,0015 \times 133 = 0,2 \text{ m}^3/\text{a}$$

przyjmując gęstość piasku  $1,7 \text{ kg/m}^3$  roczna masa piasku wyniesie:

$$M = 1,14 \times 1,7 = 1,94 \text{ tony}$$

Piasek należy gromadzić w workach foliowych, po zapelnieniu należy wywozić jako beużyteczne na wysypisko śmieci.

### Osady nadmierne:

Objętość osadu ustabilizowanego przy zmniejszeniu uwodnienia w zagęszczaczu do 2,50% wyniesie  $18 \text{ m}^3/60 \text{ dni}$ .

$$\text{Roczna masa osadów nadmiernych } 18 \text{ m}^3 \times 12 = 216 \text{ m}^3/\text{rok}.$$

Osady raz na 2 miesiące powinny być wywożone do oczyszczalni w Łazdojach w celu ich odwodnienia i zagospodarowania.

RLM	133
Masa osadu nadmiernego	7 kgs.m./d
Czas magazynowania	60 d
Masa osadu zmagazynowanego	447 kgs.m.
Indeks osadu	100 ml/g
Objętość osadu (brutto)	45 m <sup>3</sup>

Obniżka uwodnienia	2,5 %
Objętość osadu zagęszczonego	18 m <sup>3</sup>

W myśl art. 8 ustawy o odpadach z dnia 27 czerwca 1997r. Dz. U. nr 96 poz. 592. sposób postępowania z osadami należy uzgodnić z Wójtem Gminy Kętrzyn. Zgodnie z art. 8.3. w.w. ustawy sposób postępowania z odpadami innymi niż niebezpieczne, wytworzonymi w ilości poniżej 1 tysiąca ton rocznie, z wyłączeniem odpadów komunalnych, wymaga uzgodnienia z wytwarzającym odpady wójtem, burmistrzem lub prezydentem miasta, który zasięga w tej sprawie opinii terenowego inspektora sanitarnego.

Z odpadów komunalnych występujących wg klasyfikacji określonej w rozporządzeniu MŚ z dnia 27 września 2001r. Dz. U. Nr 112, poz. 1206

Powstałe skratki i osady zaliczają się do grupy katalogowej 19, w tym podgrupy:

- 19 08 01 - skratki,
- 19 08 02 - zawartość piaskowników,
- 19 08 05 - ustabilizowane osady z komunalnych oczyszczalni ścieków.

Powyższe odpady nie występują na liście odpadów niebezpiecznych.

Uzgodnienie o którym mowa w art. 8 ust. 3 następuje na czas decyzji na czas oznaczony na wniosek zainteresowanego. Zawiera:

1. opis miejsca powstania i rodzaj odpadów.
2. opis sposobu przetwarzania i gromadzenia odpadów w miejscu przetworzenia.
3. opis miejsca i czasu składowania odpadów na terenie oczyszczalni.
4. określenie ilości odpadów w tonach.
5. określenie składu odpadów (charakterystyka fizyczna i chemiczna).
6. określenie miejsca i sposobu składowania lub zagospodarowania odpadów poza miejscem powstawania.
7. określenie sposobu transportu odpadów z miejsca powstawania.
8. określenie przewidywalnego okresu działalności w wyniku której powstają odpady.
  - a) Skratki nie będą wykorzystywane przyrodniczo stąd na etapie projektu z uwagi na brak w/w odpadów ich skład fizyczny określa się wg danych literaturowych: odpady kuchenne, papiery, drewno, korek, żużel, materiały tekstylne, gumowe, tworzywa sztuczne i inne odpady przemysłowe, w tym zawartość części organicznych ok. 45%, uwodnienie 65%. Skład chemiczny należy określić na podstawie uzyskanych skratek w trakcie eksploatacji.
  - b) Z uwagi na możliwość przyrodniczego wykorzystania osadów, na etapie projektu ich składu fizycznego nie określa się z uwagi na brak w/w odpadów. Orientacyjne uwodnienie na podstawie obliczeń wynosi 25 %. Skład chemiczny i fizyczny należy określić na podstawie pozyskanego osadu w trakcie eksploatacji.

Analiza osadów powinna obejmować:

- pH,
- zawartość suchej masy,
- zawartość substancji organicznych,
- zawartość azotu ogólnego,
- zawartość fosforu ogólnego,
- zawartość wapnia i magnezu,



- zawartość metali ciężkich: ołowiu, kadmu, chromu, miedzi, niklu, rtęci, cynku,
- wskaźników sanitarnych,

Przygotowanie osadów ściekowych do przyrodniczego wykorzystania polega na dostosowaniu fizycznych, chemicznych i biologicznych właściwości osadu do ekologiczno-sanitarnych i technicznych wymagań wynikających z miejsca i sposobu jego zastosowania. Zabiegi te są zwykle stosowane po stabilizacji i odwodnieniu osadu. Są to między innymi: wapnowanie, kompostowanie i termiczne suszenie prowadzące między innymi do obniżenia lub likwidacji bakterii chorobotwórczych i jaj pasożytów.

Tak przygotowane osady mogą być zastosowane do:

- rekultywacji gruntów przeznaczonych do użytkowania rolniczego,
- rekultywacji gruntów przeznaczonych do użytkowania nierolniczego,
- roślinnego utrwalania powierzchni gruntów,
- użytkowania gleb przeznaczonych do użytkowania rolniczego,
- użytkowania gleb przeznaczonych do użytkowania nierolniczego,
- nawożenie użytków rolnych,
- agrotechniczne przetwarzanie osadów ściekowych na kompost.

Kryteria dopuszczalności stosowania osadów do w/w rodzajów zagospodarowania zależą od składu fizyko - chemicznego i biologicznego osadów ściekowych oraz od uwarunkowań zewnętrznych krajobrazowo - przyrodniczo - glebowych i techniczno - sanitarnych. Szczegółowe uwarunkowania zawarto w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001, Dz. U. Nr 62, poz. 612, z późniejszymi zmianami oraz Rozp. MŚ z dnia 1 sierpnia 2001 (Dz. U. Nr 134, poz. 1140).

#### **10. Wpływ obiektu na środowisko.**

Projektowana rozbudowa oczyszczalni ścieków charakteryzuje się minimalnym oddziaływaniem na środowisko. Ze względu na zastosowanie wyłącznie tlenowych procesów oczyszczania ścieków (brak osadników wstępnych, zastosowanie tlenowej stabilizacji osadu), pełna hermetyzacja urządzeń do oczyszczania, eliminuje się możliwość emisji przykrych zapachów, zarówno w procesie oczyszczania ścieków jak i przeróbki osadów. Dodatkowo dzięki hermetyzacji całej oczyszczalni likwiduje się uciążliwość zapachową oczyszczalni. Powstający jako odpad nadmierny jest całkowicie ustabilizowany tlenowo (nie ulega zagniwaniu), ma dużą wartość nawozową i może być wprowadzony bezpiecznie do środowiska w formie nawozu. Zastosowanie nowoczesnych i wydajnych urządzeń natleniających ogranicza do minimum emisję hałasu i aerozoli.

W celu zminimalizowania niekorzystnego oddziaływania oczyszczalni na środowisko naturalne, zaprojektowano:

##### Oдноśnie ochrony wód podziemnych i powierzchni ziemi:

Zastosowanie szczelnych konstrukcji obiektów wykluczających zagrożenie skażeniem.

##### Oдноśnie ochrony wód powierzchniowych:

Odprowadzanie ścieków oczyszczonych o parametrach określonych w punkcie 7 niniejszego opracowania nie spowoduje zmiany klasy czystości wód odbiornika.

Oдноśnie ochrony przed odpadami:

Skratki - odwadnianie separowanych skratek, gromadzenie w szczelnych pojemnikach. Możliwość składowania na wysypiskach lub spalarniach odpadów.

Zawartość piaskowników - przedmuchiwanie powietrzem, odwadnianie w separatorze. Możliwość składowania na wysypiskach odpadów.

Osady nadmierne - zagęszczanie i odwożenie osadów w celu ich suszenia na zamkniętych poletkach, gromadzenie na szczelnej płycie betonowej. Możliwość rolniczego lub przyrodniczego wykorzystania.

Oдноśnie ochrony powietrza atmosferycznego:

Czynnikiem determinującym zagrożenie czystości powietrza są gazowe związki toksyczne, pyły, odory, i aerozole.

Zlokalizowanie obiektów technologicznych:

- Zamknięta konstrukcja komory krat, piaskownika, separatora piasku, reaktorów biologicznych i zbiornika osadów pozwala na znaczne ograniczenie emitowanych aerozoli oraz szybką ich dyspersję w powietrzu,
- Zastosowanie systemu drobnopęcherzykowego napowietrzania powoduje minimalną emisję aerozoli,
- Korzystne usytuowanie terenu oczyszczalni w osłoniętym od wiatrów miejscu sprawi, że większość emitowanych przykrych zapachów i aerozoli będzie rozprzestrzeniała się w kierunku terenów niezagospodarowanych.

Oдноśnie ochrony przed hałasem i wibracjami:

Zastosowanie obudów dźwiękochłonnych dla dmuchaw napowietrzających oraz umieszczenie ich w wiacie zabezpieczy przed emisją hałasu. Nie przewiduje się zagrożenia dla środowiska z powodu hałasu i wibracji.

Oдноśnie sposobu zagospodarowania obiektu i obszaru strefy uciążliwości:

Ze względu na możliwość pełnej izolacji obiektów oczyszczalni, strefę uciążliwości ustala się w granicach ogrodzenia.

## **11. Wytyczne do automatyki**

System automatyki powinien zapewnić możliwość sterowania wszystkimi urządzeniami w sposób ręczny, automatyczny lokalny, zdalny automatyczny (przez Internet).

### **11.1. Sterowanie piaskownika**

- praca pompy i elektrozaworu sprężonego powietrza w oparciu o nastawny czas,
- zabezpieczenia silników zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami,

### **11.2. Sterowanie dmuchawami i pompami osadów**

- praca dmuchaw w oparciu o nastawny czas pracy i postoju,
- praca elektrozaworów pomp mamutowych w oparciu o nastawny czas otwarcia i zamknięcia,
- praca pompy mieszającej w komorze oczyszczania biologicznego

Wszystkie urządzenia technologiczne powinny mieć możliwość zdalnego sterowania przez Internet i ze stanowiska operatorskiego w Gminnym Przedsiębiorstwie Komunalnym w Karolewie. Opis układu zamieszczono poniżej.

## **12. Opis techniczny systemu sterowania i wizualizacji oczyszczalni ścieków.**

### **12.1. Opis architektury systemu telemetrii**

Na Bazie w Zakładzie Komunalnym Kętrzyn należy umieścić centralny punkt systemu telemetrii - Dyspozytornię. Tworzyć go będzie serwer systemu SCADA, odpowiedzialny za zbieranie, archiwizowanie i wizualizację danych. Komputer, na którym zostanie zainstalowany system SCADA musi posiadać dostęp do Internetu ze stałym zewnętrznym numerem IP. Przydzielenie stałego zewnętrznego numeru IP pozwoli na zestawienie bezpośredniego połączenia do APN'u przez szyfrowany tunel IPsec. Stały zewnętrzny numer IP pozwoli także na zdefiniowanie zdalnego dostępu (również przez tunel IPsec) dla służb zajmujących się utrzymaniem systemu telemetrii. Zestawienie bezpośredniego połączenia przez tunel IPsec między serwerem SCADA a prywatnym APN'em umożliwi w przyszłości łatwiejsze dołączanie kolejnych obiektów pomiarowych do systemu telemetrii.

System ma umożliwiać również dostęp osób uprawnionych do danych z oczyszczalni za pomocą standardowej przeglądarki stron WWW - po podaniu nazwy użytkownika i hasła. Układ prezentowanych danych powinien być analogiczny w stosunku do wizualizacji wykonanej na stanowisku dyspozytorskim. W zależności od nazwy użytkownika jaki zaloguje się na stronie WWW powinna istnieć możliwość udostępniania schematów o różnym poziomie dostępu do szczegółów. Należy również przewidzieć dopuszczenie opcji sterowania procesami technologicznymi w pełnym zakresie. Dane prezentowane na stronie WWW, zwłaszcza dane raportowe powinny mieć możliwość eksportu do pliku tekstowego lub np. arkusza kalkulacyjnego Excel (format XLS lub CSV).

Ponadto system powinien posiadać możliwość wysyłania zdefiniowanych SMS'ów lub e'maili do wybranych użytkowników w określonych sytuacjach alarmowych

Transmisja danych z oczyszczalni powinna się odbywać w oparciu o wykorzystanie usługi GPRS. Na oczyszczalni zostanie zainstalowany sterownik komunikacyjny wyposażony w kartę SIM ze statycznym numerem IP wybranego operatora telefonii komórkowej, pracującą w prywatnym APN'ie. Sterownik komunikacyjny będzie współpracował ze sterownikiem PLC odpowiedzialnym za zbieranie sygnałów analogowych i cyfrowych z oczyszczalni. Sterownik komunikacyjny powinien oprócz przekazywania bieżących danych posiadać również funkcję rejestracji danych do własnej pamięci. Taka funkcja umożliwi późniejszy odczyt zarejestrowanych danych w przypadku awarii połączenia między oczyszczalnią a Dyspozytornią.

Jako połączenie podstawowe systemu SCADA do GPRS'u zostanie uruchomiony szyfrowany tunel IPsec do wybranego APN'u prywatnego. W przypadku wystąpienia problemów na tym łączu system SCADA musi przełączyć się na łącze rezerwowe realizowane w oparciu o zapasowy sterownik komunikacyjny pracujący w trybie GPRS. Jednocześnie co pewien czas musi być kontrolowany stan łącza podstawowego tak, aby po jego „udrożnieniu” ponownie rozpocząć na nim pracę. Połączenie systemu SCADA bezpośrednio do wybranego APN'u daje jeszcze jedną korzyść, a mianowicie oszczędność odnośnie ilości danych branych do rozliczenia każdej karty SIM. Połączenia wychodzące z APN'u nie są liczone przez operatora i

wtedy płaci się tylko za ilość danych wystanych i odebranych przez kartę SIM pracującą na obiekcie.

#### 12.2. Opis systemu SCADA

System Zbierania, Przetwarzania i Wizualizacji Danych (SCADA) musi posiadać budowę modułową i przez to pracować w architekturze rozproszonej, gdzie poszczególne funkcje systemu mogą być realizowane na odrębnych stacjach roboczych pracujących w ramach lokalnej sieci komputerowej (zapewnienie to odpowiedniej skalowalności systemu, jak również jego wielodostępności).

Pozwoli to w przyszłości na rozbudowę do systemu składającego się z kilku serwerów oraz wielu stanowisk wykorzystywanych do prezentacji danych z poszczególnych nadzorowanych sieci. Dane do systemu dostarczane będą poprzez moduły komunikacyjne, które w przypadku awarii łączności jednego podstawowych kanałów transmisji zapewnią przełączenie na łącza rezerwowe.

Poszczególne moduły będą komunikować między sobą za pomocą protokołu TCP/IP.

Licencja systemu nie powinna wprowadzać ograniczeń co do ilości obsługiwanych przez serwery zmiennych transmitowanych z poszczególnych obiektów w terenie.

#### 12.3. Wymagania ogólne

- Schemat w Systemie Zbierania, Przetwarzania i Wizualizacji Danych powinien zawierać elementy statyczne oraz dynamiczne. Elementy te powinny być pobierane z bazy elementów graficznych powstałych na podstawie wymagań Zamawiającego.
- System powinien umożliwiać tworzenie własnej biblioteki symboli graficznych wykorzystywanych do wizualizacji.
- System powinien umożliwiać wprowadzanie rysunków z biblioteki i przedstawiać je na schemacie jako elementy dynamiczne.
- Gdy ulegają zmianie stany procesów na obiektach technologicznych symbole graficzne powinny zmieniać kolor, kształt lub migać w zależności od potrzeb.
- Dane bieżące oraz archiwalne powinny być przedstawiane w sposób tabelaryczny, słupkowy lub liniowy w zależności od wyboru operatora.

#### 12.4. Schematy

- Jednym z podstawowych elementów wizualizacji powinien być zasadniczy schemat technologiczny, na którym powinny znajdować się elementy statyczne oraz dynamiczne. Schemat ten powinien zostać wprowadzony przez dostawcę systemu na podstawie materiałów zleciennodawcy.
- System wizualizacji nie powinien być sztywny w swej strukturze, musi istnieć możliwość edytowania, dodawania bądź usuwania obiektów wizualizowanych przez operatora.

#### 12.5. Synoptyka

- Dane telemetryczne powinny być przyporządkowane właściwym obiektom.
- Dane telemetryczne przypisane do obiektu powinny być widoczne na poziomie, do którego zostały przypisane oraz na poziomach o większej szczegółowości.
- Filtrowanie danych synoptycznych powinno uwzględniać indywidualne potrzeby użytkownika oraz atrybuty formatowania graficznego (wielkość czcionki, typ, deseń itd.).

**12.6. Alarmy systemowe**

- Administrator lub osoba z odpowiednimi uprawnieniami powinien mieć możliwość przypisania alarmu bądź alarmów do każdego obiektu.
- Alarmy generowane przez system powinny powodować zmianę koloru (różne kolory dla przekroczenia wartości min. oraz max.) oraz wyzwać dźwięk przyporządkowany dla danego typu alarmu.
- W zależności od potrzeb do alarmu powinien być przyporządkowany tekst określający rodzaj alarmu.
- Wyłączenie alarmu może nastąpić tylko w momencie usunięcia przyczyny na obiekcie lub przez potwierdzenie zapoznania się z alarmem przez dyspozytora.
- Potwierdzenie alarmu przez dyspozytora powinno wstrzymać wszystkie związane z alarmem komunikaty oraz sygnały wizualne.
- Wszelkie reakcje dyspozytora na alarm powinny być rejestrowane.

**12.7. Zdarzenia**

Wszystkie zdarzenia alarmowe przychodzące z monitorowanych obiektów powinny być wizualizowane w postaci listy zdarzeń.

**12.8. Wykresy**

- Każda zmienna analogowa powinna mieć możliwość wizualizacji na wykresie czasowym w postaci liniowej, słupkowej lub tekstowej.
- Wykres powinien umożliwiać zdefiniowanie zakresów opisów osi XY oraz jednostki pokazywanej jednostki. Opis liczbowy obu osi powinien być generowany automatycznie.
- Wykres powinien pokazywać zarejestrowane próbki wraz z kwantem czasu, z jakim były odczytywane.
- Operator powinien mieć możliwość łatwego określenia wartości na wykresie za pomocą kursora myszki.
- Powinna istnieć możliwość zwiększania szczegółowości podczas oglądania wykresu.
- Wykresy powinny być skalowane automatycznie.
- Do wykresu z danymi archiwalnymi (t-czas) powinny być dopisywane dane bieżące w sposób automatyczny z wybranym kwantem.
- Powinna istnieć możliwość przedstawiania różnych wielkości na wspólnym wykresie bez ograniczeń co do ich ilości.
- Brak danych powinien się objawiać przerwą wykresie.

**12.9. Gromadzenie danych**

- Powinna być jedna centralna instalacja bazy zmiennych danych;
- Przez system Zbierania, Przetwarzania i Wizualizacji Danych powinny być gromadzone wszelkie dane potrzebne do prawidłowej pracy systemu;
- Jeżeli System Zbierania, Przetwarzania i Wizualizacji Danych przechowuje wszelkie dane do niego napływające w swoim wewnętrznym formacie to powinien także równolegle umożliwiać zapisywanie danych w formacie bazy SQL'owej z wybranym kwantem czasu;
- System powinien umożliwiać automatyczne przenoszenie zapisów archiwalnych z pamięci urządzeń (np. rejestratorów ciśnienia z funkcją zdalnego odczytu) do własnego serwera danych

- Pobieranie danych archiwalnych powinno odbywać się okresowo lub o ustalonych godzinach lub na żądanie administratora
- W przypadku braku łączności system powinien automatycznie pobierać brakujące archiwa - konfiguracji podlegać powinien maksymalny interwał o jaki można cofnąć się wstecz.
- System powinien umożliwiać odczyt okresowy urządzeń przenośnych posiadających funkcję zdalnego odczytu które pracują w trybie zdarzeniowym.
- System Zbierania, Przetwarzania i Wizualizacji Danych musi umożliwiać import i eksport danych w formacie:
  - a). bazy danych SQL;
  - b). danych Excela;
  - c). danych Accessa;
  - d). plików tekstowych;
- Powinien być uniemożliwiony stały dostęp do serwera bazy za pośrednictwem publicznej sieci telefonicznej, w razie konieczności połączenie takie mogłoby być realizowane przez specjalnie udostępnione łącze po wcześniejszym telefonicznym powiadomieniu;
- Czynności administracyjne mogą być wykonywane podczas normalnej pracy systemu;
- Bazy danych powinny posiadać system zabezpieczeń przed nieautoryzowanym dostępem;
- O przyznaniu poziomu dostępu poszczególnym użytkownikom powinien decydować administrator systemu przy zastosowaniu odpowiednich haseł.

#### 12.10. Środki transmisji danych

System powinien umożliwiać komunikację z obiektami poprzez łącze transmisyjne:

- komutowane (modemy PSTN, modemy GSM);
- w technologii GSM/GPRS;
- dzierżawione łącza cyfrowe;
- radio;

z wykorzystaniem właściwych protokołów logicznych pozwalających na komunikację ze sterownikiem PLC dla oczyszczalni i przepompowni.

#### 12.11. Opis stanowiska dyspozytorskiego

Stanowisko dyspozytorskie zostanie wyposażone w komputer z systemem operacyjnym Windows XP oraz monitorem LCD 19". Na komputerze zostanie zainstalowany serwer SCADA wraz z modułem wizualizacji. W ramach oprogramowania SCADA należy stworzyć zmienne w serwerze wraz z parametrami pracy, wykonać ekrany wizualizacji, stworzyć formaty raportów dobowych, miesięcznych, zdefiniować użytkowników i ich uprawnienia, zdefiniować alarmy.

Komputer, na którym będzie zainstalowany system SCADA musi posiadać połączenie do Internetu ze stałym zewnętrznym numerem IP w celu podstawowego połączenia serwera SCADA z usługą GPRS wybranego operatora telefonii komórkowej przez szyfrowany tunel IPsec.

Na stanowisku dyspozytorskim powinien również być zainstalowany rezerwowy sterownik komunikacyjny z usługą GPRS. Sterownik ten wraz z aplikacją umożliwiającą automatyczne przełączanie się pomiędzy połączeniem podstawowym a rezerwowym powinien zapewniać ciągłe i niezawodne połączenie serwera SCADA z usługą GPRS.

### **13. Przekroje konstrukcyjne placu utwardzonego i dróg**

#### Konstrukcja nawierzchni:

- warstwa odsączająca z piasku grubości 15cm ułożona w korycie drogi na całej szerokości,
- podbudowa grubości 15 cm - tłuczeń o frakcji 20/63 mm przy stabilizacji mechanicznej,
- podsypka cementowo - piaskowa grubości 5 cm (1:4),
- nawierzchnia - kostka polbruk grubości 8 cm,
- ograniczenie - obrzeże drogowe 15x30 cm na ławie z betonu B10 o wym. 15x25 cm

#### Pochylenia poprzeczne i podłużne.

**Spadki terenu zgodne z naturalnym spadkiem terenu. Spadki poprzeczne na drogach - 1%, spadki podłużne od 1,3%÷2,4%.**

#### Odwodnienie terenu

**Wody opadowe z placu utwardzonego i dróg odprowadzane będą powierzchniowo na trawniki.**

#### Zagospodarowanie terenu

W celu zagospodarowania terenu nie podlegającego zabudowie obiektami kubaturowymi i drogami należy wykonać zielen niską - trawniki i nasadzenia drzew iglastych, teren wokół ogrodzenia obiektu, poza wjazdem, należy zasadzić pnączem - winobluszcz trójklapowy.

Po zakończeniu robót należy rozplantować na powierzchni warstwę humusu grub. ~ 20cm i zasiać trawę.

Podniesienie wysokości terenu do rzędnych projektowanych - zgodnie z częścią rysunkową - wykonać za pomocą ziemi wydobytej z wykopów.

Ogrodzenie siatką ogrodzeniową ocynkowana. Oczka 30x30mm, fi 2,5mm, wys. 1,50 m, na słupkach z rur ocynkowanych śr 40mm zabetonowanych miejscowo w wykopach 0,3x0,3x0,5m, w odstępach co 2,4 m. Brama stalowa ocynkowana o szerokości 5 m. Wykonanie nasypów przy komorach. Nasypy należy wykonać z masy ziemnej pozyskanej z wykopu pod zbiornik.

### **14. Obsługa oczyszczalni ścieków.**

Obsługa oczyszczalni ścieków będzie wymagała okresowej bytności 1 pracownika podczas 1 godziny jednej zmiany diennej. Zadaniem załogi będzie dozór automatycznej pracy oczyszczalni, opróżnienie pojemnika ze skratek, utrzymaniu czystości na placu technologicznym. Pracownicy obsługi powinni być przeszkoleni pod względem BHP i ppoż. Na stanowisku pracy, oraz powinni być zapoznani ze schematem technologicznym, instrukcją obsługi oczyszczalni ścieków i obsługą poszczególnych urządzeń. W czasie pracy pracownicy zobowiązani są do używania ochron osobistych. Praca urządzeń będzie monitorowana przez system sterowania umożliwiający kontrolę i sterowanie urządzeniami za pomocą Internetu.

### **15. Przepisy BHP i PPOŻ.**

Na terenie projektowanej oczyszczalni ścieków istnieją stanowiska robocze, na których może występować zagrożenie dla załogi. W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracowników przewidziano odpowiednie zabezpieczenia. Zaliczamy do nich:

- oświetlenie oczyszczalni,

- ogrodzenie terenu oczyszczalni,
- zabezpieczenie zbiorników pokrywami,
- zapewnienie dogodnej komunikacji oraz dostępu do poszczególnych urządzeń,
- bezpieczne wykonanie instalacji elektrycznej, zgodnie z obowiązującymi przepisami, uziemienie urządzeń z napędem elektrycznym, oraz zainstalowanie blokad przeciwko przypadkowym włączeniom urządzeń,
- zapewnienie środków sygnalizacji w przypadku awarii lub wypadku przy pracy,
- zaopatrzenie pracowników w odzież roboczą oraz sprzęt BHP i ppoż.

Pracownicy wchodzący w skład załogi projektowanej oczyszczalni ścieków powinni być przeszkoleni pod względem BHP i ppoż., technologii oczyszczania ścieków oraz obsługi urządzeń. Reaktory biologiczne, pompownia, zbiornik osadu stanowią komory z tworzyw. Przed wejściem do komór i zbiorników należy je opróżnić ze ścieków, a następnie przewentylować, aż do uzyskania atmosfery nie zagrażającej zdrowiu pracowników. Każdy pracownik wchodzący do zbiorników i komór powinien być wyposażony w sprzęt ochrony osobistej (maska przeciwgazowa, okulary, rękawice, szelki, pasy bezpieczeństwa itp.) oraz powinien być ubezpieczony liną i asekurowany przez dwóch pracowników znajdujących się na zewnątrz. W przypadku zetknięcia się części ciała ze środkami chemicznymi należy to miejsce przemyć dużą ilością wody i udać się po poradę do lekarza.

Pod względem pożarowym ścieki przepływające przez poszczególne obiekty nie stanowią zagrożenia pożarowego i wybuchowego. Obiekty oczyszczalni stanowią budowle zaliczane do V kategorii niebezpieczeństwa pożarowego. Użytkownik powinien wyposażyć oczyszczalnię w sprzęt ratunkowy i ochron osobistych, co najmniej w następującym składzie:

- osobisty czujnik gazów niebezpiecznych mierzący:  $H_2S$ ,  $CO_2$ ,  $O_2$ ,
- rękawice ochronne,
- okulary przeciwdopryskowe,
- obuwie ochronne,
- drabina strażacka,
- apteczka podręczna z wyposażeniem,
- lampa kanałowa na baterie.

Użytkownik powinien powyższe wyposażenie przechowywać na terenie oczyszczalni w przeznaczonym do tych celów budynku. Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia zastosowane na oczyszczalni muszą mieć certyfikat bezpieczeństwa, lub deklarację zgodności na znak bezpieczeństwa.

## **16. Próba szczelności rurociągów.**

### **Kanalizacja grawitacyjna.**

Rurociągi grawitacyjne poddać próbie na szczelność wg PN-92/B-10735. Przy badaniu szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację i infiltrację nie powinien wystąpić ubytek wody lub ścieków w czasie trwania próby. Czas trwania próby po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studziencie położonej wyżej wynosi 30min dla odcinka do 50m długości i 60min dla odcinka powyżej 50m długości. Sposób wykonania próby wykonać zgodnie z pkt. 6.2.2 i 6.2.3 ww. normy. Próby szczelności i odbiór sieci wykonać w obecności Inspektora Nadzoru, przedstawiciela Inwestora i Administratora sieci.



**Sieci ciśnieniowe.**

Próby szczelności powinny być wykonane zgodnie z PN-81/B-10725 dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, a na żądanie Inwestora lub Administratora sieci, próbę należy również przeprowadzić dla całego odcinka. Po wykonaniu prac montażowych i przed zasypaniem wykopów rurociągi poddać oględzinom i hydraulicznej próbie na szczelność. Wszystkie złącza powinny być odkryte, dostępne i widoczne. Wszelkie odgałęzienia na sieci powinny być zaślepione. Próba może odbywać się nie wcześniej niż 48 godz. po wykonaniu obsypki. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 x ciśnienie robocze na danym odcinku, lecz nie mniej niż 10 bar. Odcinek poddany próbie w czasie 30 min nie powinien wykazywać spadku ciśnienia na tarczy manometru. Cały badany odcinek przewodu powinien być zestabilizowany przez wykonanie obsypki. Zasuwy na całym odcinku powinny być otwarte (poza zasuwami przyłączy). Napętnienie przewodu wodą o max. temperaturze 20°C należy przeprowadzić powoli z możliwie najmniejszą prędkością przepływu. Po uzyskaniu spokojnego odpływu wody bez powietrza w pkt. końcowym badanego przewodu należy stopniowo podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego. Próby szczelności i odbiór sieci wykonać w obecności Inspektora Nadzoru, przedstawiciela Inwestora i Administratora sieci.

**17. Roboty ziemne.**

Projektowane roboty ziemne prowadzić sposobem mechanicznym i ręcznym. Po zakończeniu prac ziemnych teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego, z odtworzeniem naruszonych ciągów komunikacyjnych, drenaży oraz ułożeniem humusu.

**Zasady BHP**

Przed rozpoczęciem prac ziemnych należy wyznaczyć w terenie na podstawie dokumentacji geodezyjnej przebieg urządzeń podziemnych w strefie robót. Szczególnie ważne jest ustalenie przebiegu kabli energetycznych. Prace w sąsiedztwie kabli wysokiego napięcia należy uzgodnić z odpowiednim dystrybutorem energii. Roboty w strefie kabli energetycznych należy wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności. Odkryte w wykopie przewody należy zabezpieczyć przez podwieszenie, kable elektryczne dodatkowo owinąć kocem gaśniczym z zastosowaniem dywanika i rękawic dielektrycznych. Roboty ziemne może wykonywać tylko pracownik, który został przeszkolony w zakresie bhp oraz posiada aktualne badania lekarskie. Przy pracach ziemnych prowadzonych w wykopach nie wolno:

- Zatrudniać kobiet ani pracowników młodocianych,
- Posługiwać się narzędziami uszkodzonymi lub w złym stanie technicznym,
- Spożywać posiłków ani napojów alkoholowych.

Podczas robót w bezpośrednim ich sąsiedztwie należy zachować szczególną ostrożność. Przypadkowe odkrycie instalacji lub niezidentyfikowanych przedmiotów powinno być sygnałem do przerywania robót i ustalenia z nadzorem technicznym dalszego postępowania. Jeżeli nieznane jest położenie przewodów, na głębokości mniejszej niż 40cm należy kopać tylko łopatami.

Podczas pracy sprzętu zmechanizowanego przy wykonywaniu robót ziemnych należy zwracać uwagę:

- czy nie tworzą się nawisy,
- czy skarpa nie jest podkopywana,
- czy podwozie pracującej maszyny nie jest ustawione zbyt blisko wykopu (minimalna odległość to 60cm od granicy klina naturalnego odłamu gruntu).

Przy każdym wznowieniu robót po przerwie lub po intensywnych opadach atmosferycznych przed zejściem do wykopu należy sprawdzić stan obudowy lub skarp.

We wszystkich sytuacjach budzących wątpliwości należy kontaktować się z osobami sprawującymi nadzór techniczny nad prowadzonymi robotami, zwłaszcza w przypadku natrafienia na przedmioty o nieznanym przeznaczeniu i pochodzeniu lub trudne do zidentyfikowania.

Wykopy w miejscach ogólnie dostępnych należy zabezpieczyć balustradami z poręczą na wysokości 1,1m i 15cm deską krawężnikową, zaopatrzonymi w światło ostrzegawcze, ustawionymi minimum 1m od krawędzi wykopu.

#### **Wykonanie i zabezpieczenie wykopu**

Roboty ziemne w zależności od warunków gruntowo-wodnych, głębokości przewodu i technologii układania prowadzić w wykopach otwartych szerokoprzestrzennych z odpowiednim do kategorii gruntu nachyleniem skarp lub wąskoprzestrzennych z zabezpieczeniem zgodnie z BN-83/8836-02. Wykonując prace ziemne należy zwracać szczególną uwagę by nie dopuścić do uplastycznienia gruntów spoistych. W tym celu dla odmiennych warunków gruntowo-wodnych, w miejscach potencjalnego występowania wód gruntowych w obrębie wykopów należy wykonać system odwodnienia na czas robót montażowych np. metodą powierzchniowego odwadniania za pomocą pompowania. Ilość godzin pompowania winna być potwierdzana na bieżąco przez nadzór inwestorski. W przypadkach lokalnie mogących wystąpić gruntów organicznych - torfów i namutów należy wykonać ich wymianę oraz wzmocnienia podłoża.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1m od poziomu terenu należy wykonać bezpieczne zejście (wyjście) dla pracowników przez wykonanie schodów o szerokości 0,7m w ścianie wykopu o nachyleniu max 45° lub stosować drabinki o nachyleniu max 42°. W wykopie należy wykonać dwa wyjścia z dwóch stron w przeciwnych kierunkach, jeżeli długość wykopu przekracza 20m. Odległość między zejściami (wyjściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20m.

Zabronione jest składowanie urobku i rur:

- W odległości mniejszej niż 1,0m dla urobku i 2,5m dla rur od krawędzi wykopu, jeżeli ściany jego są obudowane,
- W granicach klina odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są umocnione.

### **18. Warunki składowania, układania i montażu rurociągów i urządzeń.**

#### **Składowanie materiałów**

Magazynowane rury i kształtki na placu budowy należy zabezpieczyć przed szkodliwym oddziaływaniem promieni słonecznych. Dłuższe składowanie powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury pakietowane należy magazynować w 2 lub 3 warstwach o max. wysokości do 2m pod warunkiem, że listwy drewniane pakietu górnego będą spoczywały na listwach pakietu dolnego. Rury nie pakietowane powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładach drewnianych. Nie wolno składować rur cięższych na rurach lżejszych. Szerokość stosu ograniczać wspornikami pionowymi z drewna.

#### **Układanie rurociągu**

Przy wykopach wąskoprzestrzennych bez obudowy ścian montaż odcinków przeprowadza się na powierzchni terenu z opuszczeniem do wykopu. Przewód montowany jest na podkładach drewnianych, bądź na pomoście ustawionym nad wykopem. Maksymalna długość rurociągu nie powinna przekraczać 100m.

**Montaż rurociągów PVC**

Warstwy podsypki, obsypki i zasyпки należy wykonać jak wyżej. Rury, kształtki, uszczelki powinny być sprawdzone przed montażem pod względem zgodności z projektem oraz ich stanem technicznym. Montaż przeprowadzać w zakresie temperatur od 0 do 30°C, możliwie najbliżej wykopu na równej powierzchni z równomiernym podparciem po przeciwnej stronie niż odkładany grunt z wykopu. Rury układać kielichem skierowanym w górę przewodu. Montaż prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem. Wykonując połączenie należy usunąć dekle zabezpieczające, ustawić współosiowo elementy, posmarować bosy koniec i uszczelkę wargową, bosy koniec wciskać do osiągnięcia przez czoło oznaczonej granicy. Wciskanie bosego końca do kielicha przeprowadzać za pomocą prostej dźwigni. Przycinanie kielichów rur i kształtek jest niedopuszczalne.

**Montaż rurociągów PE**

Rurociąg należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowej gr. 20cm. W miejscach występowania gruntów słabonośnych należy pod podsypką wykonać 5cm płyty betonowej wg rys. nr 25. Stopień zagęszczenia powinien wynosić 85-90% wg metody Proctora. Podsypkę, zasypkę i zasypianie wykopu prowadzić w 4 etapach:

1. Wykonanie warstwy ochronnej pod rury PE (podsypki),
2. Po próbie szczelności złącz kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączenia (obsypka),
3. Wykonanie strefy ochronnej rurociągu gr. 0,10÷0,30m z warstwy żwiru, piasku zagęszczane ręcznie warstwami do 15cm,
4. Zasyp gruntem warstwami gr. 0,30m z jednoczesnym dokładnym zagęszczeniem.

Zastosowanie gruntów lokalnych do podsypki i zasyпки wymaga potwierdzenia i uzgodnienia z inspektorem nadzoru. Rury powinny być sprawdzone przed montażem pod względem zgodności z projektem oraz ich stanem technicznym. Proces zgrzewania przeprowadzać w temperaturach dodatnich i niskiej wilgotności powietrza. W przypadku konieczności łączenia przewodów w temp od 0 do -3 °C prace należy prowadzić w specjalnych namiotach izolujących, a końce przewodów należy zabezpieczyć przed nawiewaniem zimnego powietrza do środka przewodu. W przypadku rur zakwalifikowanych do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia należy łączyć wyłącznie rury o tej samej średnicy i grubości ścianek. Przed rozpoczęciem zgrzewania należy zapoznać się z instrukcją zgrzewarki i według niej wykonać połączenie. Po wykonaniu zgrzewania sprawdzić równomierność i zmierzyć wypływki na całym obwodzie. Nie narzuca się metody połączeń, jednak zgrzewarki muszą być wyposażone w rejestratory procesu zgrzewania, a na żądanie inspektora nadzoru należy przedstawić raport wykonanych połączeń

**19. Uwagi końcowe.**

1. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie wyznaczyć trasę przebiegi odcinków rurociągu wraz z pomiarami do punktów stałych.
2. Trasa projektowanych sieci i posadowienie urządzeń podlega odbiorowi technicznemu i inwentaryzacji geodezyjnej przez odpowiednie służby.
3. Przed rozpoczęciem robót dokonać rozeznania, co do przebiegu tras urządzeń podziemnych.
4. Wszystkie zmiany w projekcie budowlanym a w szczególności zmiany materiałów i technologii wykonania robót należy każdorazowo uzgadniać z projektantem i Inspektorem Nadzoru.

## OPIS TECHNICZNY

Sieć kanalizacji sanitarnej Stachowizna, Łazdoje, Wilkowo, Pręgowo, Muławki - gmina Kętrzyn - budowa lokalnej oczyszczalni ścieków w msc. Stachowizna

---

5. Całość prac prowadzić zgodnie z "Warunki Techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji - W-wa 1996.
6. Prace wykonywać zgodnie z projektem, pozwoleniem na budowę, przepisami techniczno budowlanymi, oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

### **20. Dokumentacja związana**

1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU Sieć kanalizacji sanitarnej Stachowizna, Łazdoje, Wilkowo, Pręgowo, Muławki - gmina Kętrzyn - budowa lokalnej oczyszczalni ścieków w msc. Stachowizna
2. PROJEKT BUDOWLANY Sieć kanalizacji sanitarnej Stachowizna, Łazdoje, Wilkowo, Pręgowo, Muławki - gmina Kętrzyn - budowa lokalnej oczyszczalni ścieków w msc. Stachowizna - branża elektryczna
3. PROJEKT BUDOWLANY Sieć kanalizacji sanitarnej Stachowizna, Łazdoje, Wilkowo, Pręgowo, Muławki - gmina Kętrzyn - budowa lokalnej oczyszczalni ścieków w msc. Stachowizna - branża budowlana
4. PROJEKT BUDOWLANY Sieć kanalizacji sanitarnej Stachowizna, Łazdoje, Wilkowo, Pręgowo, Muławki - gmina Kętrzyn - budowa lokalnej oczyszczalni ścieków w msc. Stachowizna - przyłącze wodociągowe
5. PROJEKT BUDOWLANY Sieć kanalizacji sanitarnej Stachowizna, Łazdoje, Wilkowo, Pręgowo, Muławki - gmina Kętrzyn - Etap III Stachowizna

Sprawdził:

Opracował: