



W R O C Ł A W

**Biuro Projektów  
Budownictwa Komunalnego  
we Wrocławiu Sp. z o.o.**  
52-010 Wrocław, ul. Opolska 11-19 lok. 1

Znak rej. S121-1/2018

Zleceniodawca (Inwestor): Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o.  
19-300 EŁK, ul. Suwalska 64

Nazwa inwestycji: Przebudowa technologii oczyszczalni ścieków w Nowej Wsi Ełckiej

Obiekt: Oczyszczalnia ścieków w Nowej Wsi Ełckiej

Adres obiektu: 19-321 Nowa Wieś Ełcka, ul. Ełcka 30

Stadium: **projekt wykonawczy**

Specjalność: technologia

## **Zadanie 9.2      Przebudowa części biologicznej Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Ełckiej**

### **ZADANIE 9.2:**

- Osadniki wstępne - obiekt nr 5.1 i 5.2
- Zbiornik retencyjny i pompownia ścieków zretencjonowanych - obiekt nr 8.1, 8.2,
- Komora denitryfikacji I<sup>o</sup> - obiekt nr 9.1, 9.2
- Komora nitryfikacji I<sup>o</sup> - obiekt nr 10.1, 10.2
- Osadniki wtórne – obiekt nr 11.3
- Komory pomiarowe osadu wtórnego - obiekt nr 11.1.1, 11.2.1, 11.3.1
- Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza nr 1 - obiekt nr 32.2
- Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych – obiekt nr 21,
- Budynek poboru prób - obiekt nr 20
- Rurociąg osadu recyrkulowanego

### **TECZKA ZAWIERA:**

1. Strona tytułowa
2. Spis treści
3. Spis rysunków
4. Opis techniczny
5. Rysunki

**Projektant:** mgr inż. Krzysztof Goławski  
specjalność: instalacyjno-inżynieryjna, nr upr. 84/87/UW  
mgr inż. Jolanta Nanowska  
specjalność: instalacyjno-inżynieryjna, nr upr. 228/DOS/05

**Sprawdzający:** mgr inż. Danuta Możejko  
specjalność: instalacyjno-inżynieryjna, nr upr. 271/90/UW



## SPIS TREŚCI

<b>1. Dane wyjściowe.</b>	<b>5</b>
1.1. Bilans ścieków.	5
1.2. Zakres i cel przebudowy oczyszczalni.	5
<b>2. Opis rozwiązań technicznych.</b>	<b>5</b>
2.1. Zakres budowy i przebudowy Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Etckiej ZADANIE 9.2	5
2.2. Osadniki wstępne - obiekt nr 5.1, 5.2	5
2.3. Zbiornik retencyjny, pompownia ścieków zretencjonowanych - obiekt nr 8.1 i 8.2	7
2.4. Komory denitryfikacji $I^0$ i komory nityfikacji $I^0$ – obiekt nr 9.1, 9.2, 10.1, 10.2	8
2.5. Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza - obiekt 32.2	9
2.6. Komora pomiarowa ilości ścieków oczyszczonych - obiekt nr 21	9
2.7. Układ pomiarowy do badania jakości ścieków - obiekt nr 20	10
2.8. Opomiarowanie odprowadzenia osadu z osadników wtórnych - obiekt nr 11.1.1, 11.2.1, 11.3.1	11
2.9. Kanały międzyobiektywne	11
2.10. Rurociągi międzyobiektywne technologiczne	12
2.11. Wytyczne do algorytmów sterowania częścią mechaniczną	12
2.11.1. Wykaz punktów pomiarowych	12
2.11.2. Rozdział ścieków do punktu podnoszenia ścieków surowych i zbiornika retencyjnego - ob. 43 i 8.1	13
2.11.3. Zbiornik retencyjny i pompownia ścieków zretencjonowanych - ob. nr 8.1 i 8.2	13
2.11.4. Sterowanie pracą bloku biologicznego $I^0$ – ob. nr 9, 10	13
2.11.4.1. Opis sterowania napowietrzaniem, recyrkulacją wewnętrzną, recyrkulacją zewnętrzną oraz dozowaniem koagulantu	13
2.11.4.2. Proces nityfikacji	14
2.11.4.3. Proces denitryfikacji $I^0$	14
2.11.5. Praca instalacji dezodoryzacji - ob. 32,2	15
<b>3. Wytyczne do harmonogramu prac na czynnym obiekcie z zachowaniem ciągłości jego funkcjonowania i zapewnienia bezpieczeństwa</b>	<b>15</b>
3.1. Ogólne wytyczne realizacji	15
3.2. Wytyczne do realizacji poszczególnych obiektów	15
<b>4. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</b>	<b>16</b>
4.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego (zadanie 9.2) oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów	16
4.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych	16
4.3. Wykaz elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	17
4.4. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót	17
4.5. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych	17
<b>5. Uwagi końcowe</b>	<b>18</b>



## **1. Dane wyjściowe.**

### **1.1. Bilans ścieków.**

Do obliczeń hydrauliczno – procesowych przyjmuje się następujący bilans ścieków dla okresu docelowego

- ✓  $Q_{\text{śrd}}$  13 000 m<sup>3</sup>/d
- ✓  $Q_{\text{maxh}}$  (pogoda bezdeszczowa) 110 m<sup>3</sup>/h
- ✓  $Q_{\text{maxh}}$  (pogoda deszczowa) 440 dm<sup>3</sup>/s (max wydajność centralnej pompowni P2)

Zgodnie z danymi zawartymi w "Wymaganiach i wytycznych do projektowania" przepustowość jednego ciągu krat powinna wynosić nie mniej niż 2000 m<sup>3</sup>/h, a łączna wydajność piaskowników powinna być nie mniejsza niż 600 l/s.

### **1.2. Zakres i cel przebudowy oczyszczalni.**

Celem przebudowy oczyszczalni jest:

- zapewnienie wymaganej przepustowości części mechanicznej  $Q_{\text{hmax}}$  nie mniej niż 2000 m<sup>3</sup>/h oraz uzyskanie możliwości składowania odpadów (skratek i piasku) na składowisku odpadów pod względem obowiązujących przepisów w zakresie dopuszczalnej zawartości rozpuszczalnych substancji organicznych.
- zmiana funkcji istniejącej komory defosfatacji i predenitryfikacji na zbiornik retencyjny oraz wyeliminowanie jego uciążliwości zapachowej,
- wyeliminowanie uciążliwości zapachowej kanałów dopływowych i odpływowych ścieków oraz obiektów części mechanicznej (budynku krat i piaskowników oraz osadników wstępnych) poprzez wymianę i rozbudowę urządzeń służących do oczyszczania i dezodoryzacji powietrza,
- renowacja i zabezpieczenie ścian obiektów hermetyzowanych (kraty, piaskowniki, osadniki wstępne, zbiornik retencyjny, kanały ściekowe betonowe) przed dalszą erozją betonu,
- umożliwienie przyjmowania i unieszkodliwiania odpadów zwiększających produkcję biogazu w komorach fermentacji zgodnie z obowiązującą ustawą o odpadach,
- poprawę efektywności napowietrzania ścieków w komorach nityfikacji I<sup>o</sup>, usprawnienie systemu sterowania w oparciu o pomiar stężenia jonu amonowego w ściekach surowych i po nityfikacji I<sup>o</sup>,
- kontrolę parametrów ścieków oczyszczonych w oparciu o układ poboru i analizy ścieków,
- pomiar ilości odprowadzanych ścieków zgodnie z obowiązującymi wymogami dla oczyszczalni ścieków,
- usprawnienie funkcjonowania fermentora i pompowni podającej osad do fermentora (zagęszczacza grawitacyjnego osadu wstępnego),
- wykorzystanie ścieków oczyszczonych jako wody technologicznej do płukania skratek, piasku oraz do płukania pras odwadniających,
- wykonanie punktu odbioru i higienizacji odpadów organicznych.

## **2. Opis rozwiązań technicznych.**

### **2.1. Zakres budowy i przebudowy Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Elckiej ZADANIE 9.2**

Niniejszy projekt w zakresie **ZADANIA 9.2** obejmuje:

#### ➤ **obiekty istniejące do przebudowy:**

- Osadniki wstępne - obiekt nr 5.1 i 5.2
- Zbiornik retencyjny i pompownia ścieków zretencjonowanych - obiekt nr 8.1, 8.2,
- Komora denitryfikacji I<sup>o</sup> - obiekt nr 9.1, 9.2
- Komora nityfikacji I<sup>o</sup> - obiekt nr 10.1, 10.2
- Osadniki wtórne – obiekt nr 11.3
- Komory pomiarowe osadu wtórnego - obiekt nr 11.1.1, 11.2.1, 11.3.1

#### ➤ **obiekty projektowane:**

- Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych – obiekt nr 21,
- Budynek poboru prób - obiekt nr 20
- Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza nr 2 - obiekt nr 32.2
- Rurociąg osadu recyrkulowanego.

### **2.2. Osadniki wstępne - obiekt nr 5.1, 5.2**

Na terenie oczyszczalni znajdują się dwa osadniki wstępne, o długości 60,0m i szerokości 8,0m każdy. W ramach przebudowy osadników wstępnych przewiduje się:

1. wymianę rynien uchylnych części pływających;

2. wymianę deflektorów ścieków na stalowe AISI316 (na odpływie z osadnika szer.xdł.=0,5m x 8,0m.);
3. wymianę koryt stalowych odprowadzających ścieki na koryta ze stali AISI316;
4. wykonanie dodatkowego górnego napływu ścieków do osadników wstępnych;
5. wymianę rur odpowietrzających rurociągi ewakuacji osadu z lejów osadników na stalowe AISI316;

Istniejące rynny uchylne części pływających (2szt.) należy wymienić na nowe rynny ze stali AISI316 o charakterystyce:

- rynna uchylna z rury DN400, o grubości ścianki min.4mm ze wzmocnieniami przy wyciętych otworach ewakuacji części pływających, wraz z ułożyskowaniem i uszczelnieniami oraz dostosowaniem do istniejącego napędu o długości ok. 8000mm;
- budowa rynny uniemożliwia wpływ ścieków z osadnika podczas położenia spoczynkowego rynny
- materiał; stal nierdzewna min. AISI316
- szafa zasilająco - sterownicza ze sterownikiem

Rynny uchylne odprowadzać będą części pływające nowymi rurociągami DN400 do istniejącej studzienki zbiorczej, skąd dalej grawitacyjnie odpływać będą istniejącym rurociągiem.

Istniejące koryta stalowe odprowadzające ścieki podlegają wymianie na nowe koryta ze stali AISI316. Koryta tworzą system skrzyń, z których 8 części jest wyposażonych w regulowane przelewy pilaste, natomiast 5 skrzyń tworzą skrzynie zbiorcze bez przelewów. Ścieki z osadnika odprowadzane będą systemem istniejących rurociągów do istniejącego kanału odpływowego.

W celu umożliwienia przepływu części pływających z koryta dopływowego do osadników wstępnych, zaprojektowano dodatkowy, górny przepływ ścieków. W tym zakresie przewidziano wykonanie w ścianie koryta dopływowego obniżenia ścianki koryta na dł. 1,5m i wysokości 0,4m.

Wymianie podlegają również rurociągi odpowietrzające rurociągi ewakuacji osadu z lejów osadników. Istniejące rurociągi należy zdemontować, a w ich miejsce zamontować nowe DN50 ze stali nierdzewnej AISI316. Rurociągi wyprowadzone są ponad poziom przykrycia hermetycznego i zakończone złączem hydrantowym DN52.

Istniejące przykrycia osadników z laminatów należy zdemontować, a następnie zamontować w sposób zapewniający szczelność układu. Wymianie podlegać będzie masa uszczelniająca przykrycie oraz skorodowane lub uszkodzone elementy mocowania.

Zastawki na kanale dopływowym i odpływowym z osadnika należy wymienić na nowe w obudowie hermetycznej.

- zastawki w kanale dopływowym:

a)

- ilość 1szt
- szerokość kanału 100cm,
- wysokość kanału 90cm,
- wysokość zawieradła 70cm,
- hermetyczna obudowa zastawki ze stali nierdzewnej min. AISI316.

b)

- ilość 1szt
- szerokość kanału 130cm,
- wysokość kanału 80cm,
- wysokość zawieradła 70cm,
- hermetyczna obudowa zastawki ze stali nierdzewnej min. AISI316.

- zastawki w kanale odpływowym

- ilość 2szt
- szerokość kanału 80cm,
- wysokość kanału 100cm,
- wysokość zawieradła 85cm,
- hermetyczna obudowa zastawki ze stali nierdzewnej min. AISI316.

Wszystkie elementy stalowe wykonać ze stali nierdzewnej min. AISI316.

#### Wytyczne architektoniczno - konstrukcyjne

W zakresie przebudowy należy przewidzieć:

- wyburzenie elementów betonowych na wlocie do osadników zgodnie z wytycznymi technologicznymi,
- wykonanie otworów umożliwiających przepływ części pływających do komór osadników wstępnych;
- wypełnienie betonem istniejącej rynny części pływających,
- wykonanie stalowych koryt odpływowych z osadników wraz z deflektorem;

- wykonanie stalowej rynny odprowadzającej części pływające,
- wykonanie nowych otworów w istniejącej studzience odprowadzającej części pływające DN400 oraz nowych otworów w ścianach osadników wstępnych;
- hydrodynamiczne oczyszczenie i zabezpieczenie ścian wyprawami chemoodpornymi w przestrzeni nad zwierciadłem ścieków oraz w pasie 0,5m poniżej zwierciadła ścieków;
- demontaż oraz ponowny montaż przykrycia z laminatów wraz z rurociągami zanieczyszczonego powietrza,
- wymiana istniejącego żelbetowego przykrycia kanałów odpływowych na przykrycie z laminatu poliestrowo-szklanego,
- hydrodynamiczne oczyszczenie i zabezpieczenie ścian i dna kanałów dopływowych i odpływowych wyprawami chemoodpornymi.

#### Wytyczne elektryczne i AKPiA

W zakresie przebudowy należy przewidzieć:

- zasilanie rynny uchylnej,
- wymianę rozdzielnic sterujących zasuwami spustu osadu z lejów.

Zakres zmian pokazano na załączonych rysunkach.

### **2.3. Zbiornik retencyjny, pompownia ścieków zretencjonowanych - obiekt nr 8.1 i 8.2**

W celu zatrzymania pierwszej fali zanieczyszczeń jakie dopływają do oczyszczalni podczas gwałtownych opadów proponuje się budowę zbiornika retencyjnego o pojemności ok. 2 600 m<sup>3</sup>.

W nowym rozwiązaniu zbiornik retencyjny oraz pompownia ścieków zretencjonowanych będzie zorganizowany w istniejącej komorze predenitryfikacji i defosfatacji (obiekt nr 8.1 i 8.2).

Ścieki po osadnikach wstępnych będą kierowane istniejącym kanałem do Punktu podnoszenia ścieków surowych (ob. 43), a nadmiar ścieków poprzez zastawkę przelewową uchylną kierowany będzie do zbiornika retencyjnego. Zastawka przelewowa będzie miała możliwość regulacji wysokości krawędzi przelewowej w zakresie od 10cm do całkowitego zamknięcia dopływu do zbiornika retencyjnego. Dokładne położenie krawędzi przelewowej zastawki zostanie ustalone na etapie rozruchu. Istniejące koryto przelewowe w obecnej komorze defosfatacji pozostaje bez zmian i będzie pełniło rolę przelewu awaryjnego w przypadku deszczu nawalnego.

Zbiornik retencyjny będzie wyposażony w mieszadła średnioobrotowe utrzymujące zawartość zbiornika w zawieszeniu oraz w pompy wód deszczowych, które będą przepompowywać ścieki do zbiornika czerpalnego punktu podnoszenia ścieków surowych w czasie niskiego poziomu ścieków w komorze. Popłuczyny ze zbiornika z zawartością osadu będą kierowane grawitacyjnie istniejącym spustem do kanalizacji. Zakłada się do czyszczenia dna zbiorników zastosowanie wody z istniejących pobliskich hydrantów.

Przebudowa istniejących komór predenitryfikacji i defosfatacji będzie polegała na:

- demontażu istniejącego wyposażenia zbiornika,
- wyburzeniu pomostów żelbetowych,
- likwidacji dopływu ścieków z punktu podnoszenia ścieków do komory defosfatacji,
- naprawie konstrukcji żelbetowej,
- budowie komory pompowni,
- budowie nowych pomostów,
- montażu mieszadeł zatapialnych średnioobrotowych o parametrach:
  - ilość 2szt
  - obroty nie więcej niż 300obr/min
  - moc max 7kW (jedno mieszadło) i 10kW (drugie mieszadło)
  - mieszadła ewakuowane za pomocą żurawików o udźwigu min.500kg.
- montażu pomp zatapialnych o parametrach:
  - ilość 2szt (1+1szt)
  - wydajność ok. 230m<sup>3</sup>/h
  - wysokość podnoszenia ok. 7,4m,
  - moc ok. 6,5kW
  - regulacja wydajności pompy poprzez falownik (każda pompa wyposażona w falownik)
- montażu nowej zastawki uchylnej przelewowej oraz wymianie istniejących zastawek,
- hermetyzacji zbiornika (przykrycie z laminatu poliestrowo-szklanego),
- likwidacja istniejących barierok
- kanały żelbetowe należy hydrodynamicznie oczyścić i zabezpieczyć ściany wewnętrzne i strop wyprawami chemoodpornymi,
- przebudowa rurociągu recyrkulacji osadu,
- wykonanie lokalnego przegłębienia kanału dopływowego o ok 20cm na długości min 0,5m,

– ujęcie zanieczyszczonego powietrza i skierowanie do dezodoryzacji.  
Ewakuacja pomp i mieszadeł za pomocą żurawików o udźwigu dostosowanym do ciężaru urządzenia.

Parametry zastawki uchyłnej:

- typ - zastawka uchylna regulacyjna
- do montażu w kanale o szerokości 120cm i wysokości (głębokość zabudowy) ok. 120cm
- wysokość zawieradła ok. 100cm
- napęd elektryczny na kolumnie.

Parametry zastawek montowanych w kanałach:

1. dopływ do punktu podnoszenia ścieków (ob.43)
  - typ - do montażu w kanale o szerokości 1,0m i wysokości 1,30m, wysokość zawieradła 1,20m
  - wysokość zawieradła 100cm,
  - napęd ręczny na ramie zastawki
2. dopływ do zbiornika retencyjnego (ob.8.1, 8.2)
  - typ - do montażu w kanale o szerokości 1,0m i wysokości 1,30m, wysokość zawieradła 1,20m
  - wysokość zawieradła 100cm,
  - napęd ręczny na ramie zastawki
3. ominięcie zbiornika retencyjnego (ob.8.1, 8.2)
  - typ - do montażu w kanale o szerokości 1,2m i wysokości 1,00m, wysokość zawieradła 1,00m
  - wysokość zawieradła 100cm,
  - napęd ręczny na ramie zastawki
4. kanał dopływowy do biologii I<sup>o</sup> (ob.9.1, 9.2, 10.1 i 10.2)
  - ilość 2 szt
  - typ - do montażu w kanale o szerokości 1,2m i wysokości 1,49m, wysokość zawieradła 1,40m
  - wysokość zawieradła 140cm,
  - napęd ręczny na ramie zastawki

#### Wytyczne konstrukcyjne

W zakresie przebudowy zbiornika należy przewidzieć:

- wyburzenie istniejących pomostów,
- likwidacja otworów po zdemontowanych rurociągach,
- wykonanie nowych pomostów,
- naprawę powierzchni żelbetowych (zbiornik i kanały), oczyszczenie i uzupełnienie ubytków, nałożenie powłok chemoodpornych,
- wykonanie w dnie zbiornika komory czerpnej pomp o poj. ok 6,2m<sup>3</sup>, średnica 2,0m.

#### Wytyczne instalacji sanitarnych

W zakresie przebudowy należy przewidzieć:

- odprowadzenie zanieczyszczonego powietrza ze zbiornika do dezodoryzacji,

#### Wytyczne elektryczne i AKPiA

W zakresie przebudowy należy przewidzieć:

- zasilanie nowych urządzeń,
- przekazanie informacji o pracy/awarii urządzeń do dyspozytorni,
- przekazanie wartości pomiarowych do dyspozytorni,
- pomiar poziomu ścieków w komorze pompowni,
- pomiar poziomu ścieków w zbiorniku przy pomocy sondy hydrostatycznej,
- wpięcie układu sterowania i monitoringu do centralnego systemu sterowania i kontroli pracy oczyszczalni.

Zakres zmian pokazano na załączonych rysunkach.

### **2.4. Komory denitryfikacji I<sup>o</sup> i komory nityfikacji I<sup>o</sup> – obiekt nr 9.1, 9.2, 10.1, 10.2**

Obecnie ścieki po osadnikach wstępnych dopływają do punktu podnoszenia ścieków surowych (ob. 43) skąd po podniesieniu na odpowiedzi poziom kierowane są poprzez przelewy do ciągu biologicznego oczyszczalni w ilości proporcjonalnej do dopływu z podziałem 84% na defosfatację i predenitryfikację oraz 16% do II<sup>o</sup> biologii. Ścieki surowe połączone w defosfatacji i predenitryfikacji z osadem recykulowanym (200%) kierowane są do I<sup>o</sup> biologii. Po I<sup>o</sup> biologii rurociągiem DN1000 ścieki dopływają do punktu podnoszenia (ob.44) przed komorami II<sup>o</sup>.

Po przebudowie ścieki (84%) będą dopływały do komory denitryfikacji i predenitryfikacji I<sup>o</sup> bezpośrednio z pompowni ścieków surowych (ob.43) istniejącym kanałem. Osad recykulowany kierowany będzie do kanału ścieków (za pompownią ścieków surowych) i razem ze ściekami kierowany do komór biologii I<sup>o</sup>.



Zakres przebudowy komór biologii I<sup>o</sup> obejmuje:

- wymiana istniejących dyfuzorów z zachowaniem wydajności, układu i liczby dyfuzorów,
- wymianę przewodnic 2 mieszadeł pompujących na stalowe kwasoodporne AISI316 wraz z mocowaniem.
- wymianę przewodnic dwóch mieszadeł zatapialnych na stalowe kwasoodporne AISI316 wraz z mocowaniem w komorze denitryfikacji I<sup>o</sup>
- montaż analizatora jonów NH<sub>4</sub> i NO<sub>3</sub> na dopływie i odpływie ścieków z I<sup>o</sup> biologii.

W komorze nityfikacji I<sup>o</sup>, ze względu na unifikację urządzeń, zastosowano napowietrzanie drobnopęcherzykowe przy użyciu dyfuzorów talerzowych z zachowaniem istniejącego układu (wydajność i liczba dyfuzorów). Dyfuzory wykonane z PP wyposażone w membranę elastomerową oraz zawór zwrotny zapobiegający przedostawaniu się ścieków do rurociągu sprężonego powietrza. W ten sposób oba stopnie napowietrzania będą wyposażone w urządzenia tego samego typu.

Parametry dyfuzorów:

- napowietrzanie drobnopęcherzykowe,
- dyfuzory okrągłe o średnicy 200mm,
- przepona elastomerowa EPDM
- jednostkowy przepływ powietrza 0,5 do 5Nm<sup>3</sup>/h dyf.,
- stopień wykorzystania tlenu SOTR do 8%/m gł. komory.

#### Pomiar on line związków azotu

Pomiaru stężenia jonu NH<sub>4</sub> i NO<sub>3</sub> w ściekach surowych po osadnikach wstępnych oraz po I<sup>o</sup> biologii należy dokonać za pomocą analizatorów jonów NH<sub>4</sub> i NO<sub>3</sub>. Na dopływie ścieków do bloku mierzona będzie także temperatura i pH ścieków. Analizatory będą umieszczone w nowym kontenerze (ob. 28) pomiędzy pompowniami ścieków surowych i po I<sup>o</sup> biologii. Jednostki filtrujące umieszczone będą w pompowni ścieków surowych (ob. 43) i pompowni po I<sup>o</sup> biologii (ob.44)

#### Wytyczne elektryczne i AKPiA

W zakresie przebudowy należy przewidzieć:

- zaprojektowanie instalacji umożliwiającej sterowanie pracą części biologicznej w oparciu o pomiar on-line stężenia jonu NH<sub>4</sub> i NO<sub>3</sub> mierzonego w ściekach surowych po osadnikach wstępnych oraz po I<sup>o</sup> biologii,

Szczegóły rozwiązania przedstawiono na załączonych rysunkach.

### **2.5. Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza - obiekt 32.2**

Do dezodoryzacji zanieczyszczonego powietrza powstającego w zbiorniku retencyjnym oraz pompowni ścieków surowych przewidziano instalację do fotokatalitycznej dezodoryzacji która aktualnie obsługuje węzeł krat. Istniejąca instalacja z pompowni ścieków surowych zostanie przeniesiona w rejon zbiornika retencyjnego odpadów (zadanie 9.3).

Parametry urządzenia:

- wydajność ok.2000m<sup>3</sup>/h
- moc ok.3,24kW

Urządzenie zlokalizowane będzie na istniejącym fundamencie przy pompowni ścieków surowych.

#### Wytyczne instalacji sanitarnych

W zakresie przebudowy należy przewidzieć:

- wykonanie doprowadzenia zanieczyszczonego powietrza do instalacji dezodoryzacji powietrza;
- wykonanie odprowadzenia kondensatu z instalacji dezodoryzacji do kanalizacji.

#### Wytyczne elektryczne i AKPiA

W zakresie budowy należy przewidzieć:

- zasilanie urządzeń;
- przekazanie informacji o pracy/awarii urządzeń do dyspozytorni;
- przekazanie danych do centralnej dyspozytorni;
- wpięcie układu sterowania i monitoringu do centralnego systemu sterowania i kontroli pracy oczyszczalni.

Zakres zmian pokazano na załączonych rysunkach.

### **2.6. Komora pomiarowa ilości ścieków oczyszczonych - obiekt nr 21**

Pomiar ilości ścieków oczyszczonych odpływających realizowany będzie w nowoprojektowanej komorze zlokalizowanej na rurociągu odpływowym z oczyszczalni DN800 za pomocą przepływomierza

elektromagnetycznego DN500. Błąd sumaryczny układu pomiarowego nie może być większy niż 5%. Przepływomierz musi mieć możliwość odczytu lokalnego oraz zdalnego. Dane o ilości ścieków (chwilowej i narastająco) mają być przesyłane do dyspozytorni.

W celu zapewnienia warunków do prawidłowego pomiaru ilości ścieków należy:

- wybudować dwie komory mokre w których zamontowane będzie po jednej zastawce DN800 i DN500

Parametry zastawek montowanych na ścianie komór:

1. komora zasuw nr 1 i nr 2
    - typ - do montażu na ścianie komory
    - DN500
    - ilość 2 szt
    - napęd ręczny na kolumie
    - odległość od osi rurociągu do poziomu obsługi H=4,65m
  - typ - do montażu na ścianie komory
  - DN800
  - ilość 2 szt
  - napęd ręczny na kolumie
  - odległość od osi rurociągu do poziomu obsługi H=4,80m
- wybudować komorę suchą w której zamontowany będzie przepływomierz elektromagnetyczny DN500
  - wybudować kanał DN800 omijający komorę z przepływomierzem,
  - przebudować kanał odpływowy ścieków z osadnika nr 11.3

Nowe komory zlokalizowane będą na odcinku prostym kanału DN800 pomiędzy obiektem nr 20 a studnią o rzędnych 124,47/121,50.

#### Wytyczne architektoniczno - konstrukcyjne

W zakresie budowy należy przewidzieć:

- budowę komór na istniejącym rurociągu odpływowym z oczyszczalni;
- przebudowę koryta odpływowego z osadnika wtórnego 11.3.

#### Wytyczne elektryczne i AKPiA

W zakresie budowy należy przewidzieć:

- zasilanie urządzeń;
- montaż przepływomierza na spuszczeniu osadu z osadnika wtórnego w istniejącej komorze,
- przekazanie informacji o pracy/awarii urządzeń do dyspozytorni,
- przekazanie danych do centralnej dyspozytorni,
- wpięcie układu sterowania i monitoringu do centralnego systemu sterowania i kontroli pracy oczyszczalni.

Zakres zmian pokazano na załączonych rysunkach.

### **2.7. Układ pomiarowy do badania jakości ścieków - obiekt nr 20**

Do sterowania wydajnością dmuchaw na oczyszczalni zostanie zainstalowany:

- analizator jonów  $\text{NH}_4$ ,

- przed i po I° biologii

Analizatory te pozwolą na kontrolę procesów biologicznych i optymalizację zużycia energii elektrycznej.

Do monitoringu jakości ścieków oczyszczonych przewidziano układ pomiarowy do ciągłego pomiaru:

- azotanów  $\text{NO}_3$ ,
- fosforanów  $\text{PO}_4$ ,
- jonu amonowego  $\text{NH}_4$  oraz
- ChZT

Analizatory zostaną umieszczone w kontenerze posadowionym na stropie istniejącej komory połączeniowej. W kontenerze tym zostanie umieszczona również istniejąca automatyczna stacja poboru prób (sampler).

Układ pomiarowy ścieków będzie wpięty do wewnętrznego systemu sterowania i monitoringu.

Dopuszcza się pomiar wymaganych parametrów za pomocą osobnych sond lub sondy mierzącej kilka parametrów jednocześnie. Warunkiem jest dostęp on-line do wszystkich wymaganych wartości pomiarowych w tym samym czasie.

Wszystkie elementy mocowania sond wykonane ze stali AISI316.

#### Budynek poboru prób

Istniejący budynek o konstrukcji stalowej, o wymiarach 2,0x1,5m podlega rozbiórce. Wymiary nowego kontenera — ok. 250x400cm, wysokość ok. 240cm. Obiekt z płyty warstwowej PWS o rdzeniu styropianowym lub PUR, zbudowany na bazie zabezpieczonej przed korozją konstrukcji stalowej, wyposażony w okna i drzwi wejściowe.

Podłoga ocieplona płytą warstwową o rdzeniu styropianowym.

W podłodze właz technologiczny dla prowadzenia przewodów pomiarowych i inspekcji.

Budynek wyposażony w grzejnik, oświetlenie, gniazdka 230V podwójne — 4 szt. skrzynka bezpiecznikowa (zabezpieczenie różnicowe), wyłącznik. W budynku zlokalizowany będzie:

- przetwornik przepływomierza,
- stacja poboru prób
- przetworniki analizatorów ścieków oczyszczonych.

#### Wytyczne architektoniczno - konstrukcyjne

W zakresie budowy należy przewidzieć:

- demontaż istniejącego kontenera
- wykonanie nowej płyty stropowej na istniejącej komorze,
- wykonanie otworów w stropie komory dla prowadzenia przewodów pomiarowych i inspekcji.

#### Wytyczne elektryczne i AKPiA

W zakresie budowy należy przewidzieć:

- zasilanie urządzeń;
- przekazanie informacji o pracy/awarii urządzeń do dyspozytorni,
- przekazanie danych do centralnej dyspozytorni,
- wpięcie układu sterowania i monitoringu do centralnego systemu sterowania i kontroli pracy oczyszczalni.

Zakres zmian pokazano na załączonych rysunkach.

### **2.8. Opomiarowanie odprowadzenia osadu z osadników wtórnych - obiekt nr 11.1.1, 11.2.1, 11.3.1**

W celu kontroli ilości odprowadzanego osadu z osadników wtórnych na rurociągach spustu osadu DN500 w istniejących komorach należy zamontować bezinwazyjne przepływomierze ultradźwiękowe.

### **2.9. Kanały międzyobiektywne**

#### **a. Kanał od osadników wstępnych do zbiornika retencyjnego:**

Obecnie ścieki przepływają kanałem żelbetowym przykrytym płytami betonowymi. W zakresie modernizacji przewidziano:

1. wymianę istniejących zastawek kanałowych na nowe (parametry zastawek opisano w punkcie 2.3);
2. demontaż przykrycia z płyt betonowych, remont ścian kanałów (naprawę betonów, zabezpieczenie chemoodporne);
3. wykonanie nowych przykryć z laminatów oraz w miejscach dojść do urządzeń przykryć żelbetowych.

#### Wytyczne architektoniczno - konstrukcyjne

W zakresie przebudowy należy przewidzieć:

- demontaż istniejącego przykrycia z płyt betonowych;
- remont ścian kanałów (naprawa betonów, zabezpieczenie chemoodporne);
- wykonanie nowych przykryć z laminatów oraz w miejscach dojść do urządzeń przykryć żelbetowych.

#### Wytyczne instalacji sanitarnych

W zakresie przebudowy należy przewidzieć:

- wykonanie odprowadzenia zanieczyszczonego powietrza z kanału do instalacji dezodoryzacji powietrza.

#### **b. Kanał dopływowy do biologii I<sup>o</sup>:**

Obecnie ścieki przepływają kanałem żelbetowym przykrytym płytami betonowymi i kratką Wema przykrycie kanału płytami betonowymi pozostaje bez zmian, a przykrycie kratką należy wymienić na nowe żelbetowe. W zakresie modernizacji przewidziano:

- remont ścian i stropu kanałów (naprawa betonów, zabezpieczenie chemoodporne);
- wymianę przykrycia z kratki Wema na przykrycie pełne żelbetowe,

- włączenie rurociągu DN500 recyrkulacji osadu wraz z wymianą przykrycia kanału w rejonie włączenia rurociągu,
- wymiana istniejących zastawek .

Parametry zastawek podano w punkcie 2.3

#### Wytyczne architektoniczno - konstrukcyjne

W zakresie przebudowy należy przewidzieć:

- remont ścian kanałów (naprawa betonów, zabezpieczenie chemoodporne);
- wykonanie fragmentów nowych przykryć kanału

#### Wytyczne instalacji sanitarnych

W zakresie przebudowy należy przewidzieć:

- wykonanie odprowadzenia zanieczyszczonego powietrza z kanału do instalacji dezodoryzacji powietrza.

Zakres zmian pokazano na załączonych rysunkach.

### **2.10. Rurociągi międzyobiektowe technologiczne**

W ramach przebudowy oczyszczalni w zakresie zadania 9.2 przewiduje się przebudowę rurociągu osadu recyrkulowanego. W nowym układzie osad recyrkulowany podawany będzie do kanału dopływowego do biologii I<sup>o</sup> w miejscu za włączeniem przelewu awaryjnego ze zbiornika retencyjnego ścieków.

Niniejsze opracowanie obejmuje następujące rurociągi osadu recyrkulowanego:

1. Rurociąg tłoczny (To01-To05a) o długości 59,5m Zaprojektowano rurociąg DN500, z żywic poliestrowo-szkłanych SN10000.  
Profil podłużny rurociągu wraz z zestawieniem materiałów i schematami montażowymi pokazano na załączonym rysunku.

### **2.11. Wytyczne do algorytmów sterowania częścią mechaniczną**

Poniżej podano zestawienie głównych punktów pomiarowych niezbędnych do kontroli pracy oczyszczalni w zakresie części biologicznej oczyszczalni. Większość punktów pomiarowych będzie wykorzystana do lokalnego sterowania poszczególnymi urządzeniami. Część z nich będzie informowała operatora o stanie pracy urządzeń i instalacji oraz o aktualnych parametrach procesów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów.

Nadmienia się, że wszystkie przedstawione w dokumentacji opisy pracy urządzeń zostaną dodatkowo w czasie próbnych rozruchów sprawdzone i skonsultowane z dostawcami urządzeń technologicznych.

Obsługa oczyszczalni ma obowiązek zapoznania się ze wszystkimi instrukcjami obsługi i eksploatacji dostarczanych urządzeń technologicznych.

#### **2.11.1. Wykaz punktów pomiarowych**

W ramach inwestycji zostaną wykonane następujące pomiary:

L.p	Obiekt	Nazwa pomiaru	Miejsce zainstalowania	Uwagi
<b>ZADANIE 9.2</b>				
1.	Osadnik wstępny - ob. nr 5.1 i 5.2	Opomiarowanie osadnika jak dotychczas	Zgarniacz osadu i części płynących	sterowanie pracą zgarniaczy jak dotychczas
2.	Rozdział ścieków do punktu podnoszenia ścieków surowych i zbiornika retencyjnego	Pomiar poziomu ścieków	Komora czerpna	Sterowanie stopniem otwarcia zastawki uchyłnej z napędem elektrycznym, dokładne poziomy położenia zastawki ustalić w czasie rozruchu, przekazanie sygnałów do dyspozytorni
3.	Zbiornik retencyjny ścieków - ob. nr 8.1	Pomiar poziomu ścieków	Zbiornik retencyjny	Sterowanie wł/wył mieszadeł Przekazanie sygnału o pracy mieszadeł do dyspozytorni
4.	Pompownia ścieków zretencionowanych - ob. nr 8.2	Pomiar poziomu ścieków	Studnia pompowni	Sterowanie pracą pomp, przekazanie pomiarów do dyspozytorni
5.	Komora denitryfikacji I <sup>o</sup> - ob. nr 9.1, 9.2	Pomiar potencjału REDOX w strefie denitryfikacji I <sup>o</sup> bloku 9/1 Pomiar potencjału REDOX w strefie denitryfikacji I <sup>o</sup> bloku 9/2	strefa denitryfikacji I bloku 9/1 strefa denitryfikacji I bloku 9/2	Sterowanie pracą bloku biologicznego, przekazanie wartości pomiarowych do dyspozytorni,
6.	Komora nityfikacji I <sup>o</sup> - ob. nr 10.1, 10.2	Pomiar stężenia tlenu w bloku 10.1 (pomiary istniejące szt. 2) Pomiar stężenia tlenu w bloku 10.2 (pomiary istniejące szt. 2)	strefa nityfikacji I bloku 10/1 strefa nityfikacji I bloku 10/2	
7.	Analizator ścieków przed/po I <sup>o</sup>	Pomiar azotanów i azotu amonowego	Kanał dopływowy i rurociąg odpływowy	

PROJEKT WYKONAWCZY  
Przebudowa technologii Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Etckiej  
**ZADANIE 9.2 Przebudowa części Biologicznej Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Etckiej**

L.p	Obiekt	Nazwa pomiaru	Miejsce zainstalowania	Uwagi
	oczyszczania -ob. nr 28			
8.	Automatyczna stacja poboru prób z pomiarami on line - ob. nr 20	Pomiar temp, PH, azotanów i azotu amonowego, ChZT i fosforanów, Automatyczna stacja poboru prób - istniejąca	Rurociąg odpływowy z oczyszczalni	Stacja poboru prób do laboratoryjnej kontroli jakości ścieków odpływających z oczyszczalni oraz ciągły pomiar T, pH, fosforanów, azotanów azotu amonowego oraz ChZT, przekazanie sygnałów do dyspozytorni
9.	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych - ob. nr 21	Pomiar ilości ścieków odprowadzanych do odbiornika (przepływomierz elektromagnetyczny)	Rurociąg odpływowy z oczyszczalni	Przekazanie sygnału do dyspozytorni
10.	Pomiar ilości osadu odprowadzanego z osadników wtórnych - 11.1.1, 11.2.1, 11.3.1	Pomiar ilości osadów odprowadzanych z osadników wtórnych (przepływomierz elektromagnetyczny x3szt)	Rurociągi spustowe osadu	Przekazanie sygnału do dyspozytorni
11.	Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza - ob. nr 32.2	Opomiarowanie dostarczane wraz z urządzeniem	Jednostka dezodoryzacji	Urządzenia dostarczane z własną szafą zasilająco-sterowniczą, przekazanie sygnałów do dyspozytorni,

Wyżej wymienione punkty pomiarowe nie uwzględniają pomiarów dostarczanych wraz z kompletnymi instalacjami.

#### 2.11.2. Rozdział ścieków do punktu podnoszenia ścieków surowych i zbiornika retencyjnego - ob.43 i 8.1

W kanale ścieków zamontowana zostanie zastawka uchylna z napędem elektrycznym regulacyjnym oraz zamontowany zostanie pomiar poziomu ścieków w komorze czerpnej punktu podnoszenia ścieków.

W czasie normalnej pracy istniejąca zastawka w kierunku punktu podnoszenia ścieków jest otwarta a w kierunku zbiornika retencyjnego uchylona tak aby dopływające ścieki do punktu czerpalnego nie powodowały wzrostu poziomu ponad poziom max. Jeżeli poziom ścieków w komorze będzie wzrastał to należy obniżyć położenie zastawki uchylny i część ścieków skierować do zbiornika retencyjnego aż do chwili ustabilizowania się poziomu ścieków w komorze punktu podnoszenia ścieków na danym poziomie. Dokładne poziomy położenia zastawki należy ustalić w czasie rozruchu.

#### 2.11.3. Zbiornik retencyjny i pompownia ścieków zretencjonowanych - ob. nr 8.1 i 8.2

W zbiorniku zamontowane zostaną nowe mieszadła do utrzymania zawartości komór w ruchu. Mieszadła dostarczane z własną szafą zasilającą sterowniczą. Załączanie i wyłączanie mieszadeł od poziomów ścieków w zbiorniku. Po wypełnieniu zbiornika zakłada się, że nadmiar ścieków istniejącym przelewem skierowany będzie do kanału ścieków i dalej na biologiczne I<sup>o</sup>.

Poziomy załączania i wyłączania mieszadeł należy ustalić w czasie rozruchu.

Opróżnianie zbiornika będzie odbywało się pompami do komory odpływowej w punkcie podnoszenia ścieków surowych. Uruchamianie pomp od poziomu ścieków w komorze odpływowej. Wyłączenie pomp od poziomu min. ścieków. Poziomy załączania i wyłączania pomp należy ustalić w czasie rozruchu.

Awaryjnie ścieki ze zbiornika mogą być także kierowane do istniejącym spustem do kanalizacji na terenie oczyszczalni.

#### 2.11.4. Sterowanie pracą bloku biologicznego I<sup>o</sup> – ob. nr 9, 10.

##### 2.11.4.1. Opis sterowania napowietrzaniem, recyrkulacją wewnętrzną, recyrkulacją zewnętrzną oraz dozowaniem koagulantu

Założone wartości wyjściowe do sprawdzeń i poszczególnych reakcji układu na etapie rozruchu:

- recyrkulacja osadu - praca 2 pomp na 100%
- założona wstępnie ilość tlenu (pomiar sond tlenowych) 2g O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>
- recyrkulacja wewnętrzna - praca na 100% po jednym mieszadle pompującym na ciąg.

Wartości do których powinien dążyć układ (odpowiednio w kolejności)

1. Ilość tlenu - strefa nityfikacji 2 g O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>.
2. Azot amonowy na odpływie z bloku **NH<sub>4</sub> < 1,5mg/l**. W przypadku większej wartości algorytm (reakcja) sterowania przedstawiono poniżej w opisie.
3. Azot azotanowy na odpływie z bloku biologicznego **NO<sub>3</sub> (≤10) mg/l**. W przypadku większej wartości algorytm (reakcja) sterowania przedstawiono poniżej w opisie.

4. Potencjał Redox w strefie denitryfikacyjnej: **-100mV**. W przypadku większej wartości algorytm (reakcja) sterowania przedstawiono poniżej w opisie.

Pozostałe wartości sterowania

1. Równomierność rozdziału na 2 ciągi ścieków i osadu
2. Fosfor na odpływie z oczyszczalni **≤1,0 mg/l**. W przypadku większej wartości algorytm (reakcja) sterowania przedstawiono poniżej w opisie.

#### **2.11.4.2. Proces nitryfikacji**

**Sterowanie procesem nitryfikacji powinno umożliwić pracę w dwóch wariantach:**

*Wariant I - sterowanie od  $\text{NNH}_4$  na wlocie do bloku I<sup>0</sup>:*

Sterownik wyliczać będzie ilość tlenu potrzebną do utlenienia dopływającego do komory nitryfikacji ładunku  $\text{NNH}_4$  (iloczyn Q ścieków dopływających do bloku I<sup>0</sup> i stężenia  $\text{NNH}_4$  mierzonego na wlocie do bloku) i sterować będzie od tej wartości ilością doprowadzanego powietrza (zamknięcie/otwarcie zaworów na rurociągu powietrza spowoduje wzrost/ zmniejszenie ciśnienia w rurociągu i odpowiednie zwiększenie lub zmniejszenie ilości dostarczanego powietrza do bloku).

$f(\text{NNH}_4; Q; \text{O}_2)$  – pomiar sondy  $\text{NNH}_4$  na wlocie do bloku I<sup>0</sup>

wartość Q – wartość natężenia przepływu ścieków

wartość  $\text{O}_2$  – stężenie tlenu

Zmienne wartości definiowane przez operatora:

- $\text{NNH}_{4\text{dop.}}$  - dopuszczalne do odprowadzenia z bloku I<sup>0</sup> - wartość stała, definiowana przez operatora
- $\text{O}_{2\text{min}}$  - min. poziom tlenu np. 0,5 mg/l (dla każdej nitki zasilającej osobno)
- $\text{O}_{2\text{max}}$  - max. poziom tlenu np. 2 mg/l (dla każdej nitki zasilającej osobno)
- ilość tlenu potrzebna do utlenienia 1g  $\text{NNH}_4$  – wartość definiowana przez operatora (wartość literaturowa 4,3 g $\text{O}_2$ /g  $\text{NNH}_4$ )

Funkcję nadrzędną będzie pełnić sygnał z sondy  $\text{NNH}_4$  na odpływie z bloku I<sup>0</sup>. Przy przekroczeniu wartości dopuszczalnej ( $\text{NNH}_{4\text{dop.}}$ ) sterownik zwiększa ilość doprowadzanego powietrza. Po osiągnięciu dopuszczalnej wartości ( $\text{NNH}_{4\text{dop.}}$ ), sterownik zmniejsza napowietrzanie.

*Wariant II – sterowanie od stężenia tlenu przy w każdej sekcji napowietrzania:*

Utrzymywanie definiowanego przez operatora poziomu  $\text{O}_2$  w każdej sekcji napowietrzania.

$f(\text{O}_2; \text{NNH}_4)$  – sterowanie sondami  $\text{O}_2$

zmienne wartości definiowane przez operatora:

- $\text{O}_{2\text{min}}$  - min. poziom tlenu np. 0,5 mg/l (dla każdej sekcji osobno)
  - $\text{O}_{2\text{max}}$  - max. poziom tlenu np. 2 mg/l (dla każdej sekcji osobno)
  - $\text{O}_{2\text{def.}}$  - poziom tlenu definiowany przez Użytkownika (dla każdej sekcji osobno)
  - $\text{NNH}_{4\text{dop.}}$  - dopuszczalne do odprowadzenia z bloku I<sup>0</sup> - wartość stała, definiowana przez operatora
- W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości  $\text{NNH}_{4\text{dop.}}$ , sterownik zwiększa ilość tlenu doprowadzanego do komory nitryfikacji aż do osiągnięcia max. założonego poziomu  $\text{O}_2$ .

#### **2.11.4.3. Proces denitryfikacji I<sup>0</sup>**

**Sterowanie strefą denitryfikacji (recyrkulacja wewnętrzna) w zależności od stężenia azotu azotanowego na odpływie z komory nitryfikacji**

Podstawowym wskaźnikiem sterującym procesem denitryfikacji będzie azot azotanowy  $\text{NNO}_3$  na wylocie z komory nitryfikacji I<sup>0</sup> oraz dodatkowo potencjał REDOX w komorze denitryfikacji.

a) Opis sterowania w zależności od  $\text{NNO}_3$

Jednym z parametrów gwarantowanych po rozbudowie oczyszczalni jest uzyskanie na odpływie stężenia azotu ogólnego poniżej 10g/m<sup>3</sup>.

Azot ogólny w odpływie to przede wszystkim azot azotanowy.

Jeśli  $\text{NNO}_3 \leq 15\text{g/m}^3$  - denitryfikacja I<sup>0</sup> jest skuteczna. W przypadku większej wartości algorytm (reakcja) sterowania jak poniżej w opisie.

- Jeśli stężenie  $\text{NNO}_3 > 15\text{g/m}^3$  na wylocie z bloku I<sup>0</sup> to należy zwiększyć stopień recyrkulacji wewnętrznej (zakres regulacji 150 do 500%Q<sub>sr,d</sub>),
- Jeśli stężenie  $\text{NNO}_3 < 15\text{g/m}^3$  na wylocie z bloku I<sup>0</sup> (azot zostanie obniżony) to należy zmniejszyć stopień recyrkulacji wewnętrznej (zmniejszyć wydajność mieszadeł pompujących).

b) Opis sterowania w zależności od potencjału REDOX (pomiar kontrolny procesu denitryfikacji)

Zakres potencjału Redox w komorze denitryfikacji: od -100 do -200mV

- Jeżeli stężenie potencjału Redox (w komorze denitryfikacji) >-120mV - sygnał kontrolny zmniejsza wydajność mieszadeł pompujących recyrkulacji (recyrkulacji wewnętrznej), jeżeli zmniejszenie recyrkulacji ścieków do 150% nie spowoduje zmniejszenia redoxu to układ powinien zmniejszyć napowietrzanie w ostatniej sekcji strefy nityfikacji.

#### **2.11.5. Praca instalacji dezodoryzacji - ob. 32,2**

Instalacje dostarczane z pełnym opomiarowaniem i własną szafą zasilająco-sterowniczą. Przekazanie sygnałów do dyspozytorni

### **3. Wytyczne do harmonogramu prac na czynnym obiekcie z zachowaniem ciągłości jego funkcjonowania i zapewnienia bezpieczeństwa**

**Ponieważ wszystkie roboty będą wykonywane na czynnym obiekcie jakim jest oczyszczalnia, wszelkie wyłączenia, bądź inne czynności związane z ingerencją Wykonawcy w pracę obiektu muszą być uzgodnione z Użytkownikiem obiektu.**

#### **3.1. Ogólne wytyczne realizacji**

Przebudowę i rozbudowę oczyszczalni należy prowadzić przy zapewnieniu ciągłości pracy oczyszczalni. Proponowana przebudowa i rozbudowa oczyszczalni powinna być prowadzona w taki sposób, aby umożliwić wykonanie wszystkich prac bez znacznego zakłócenia podstawowego procesu oczyszczania ścieków i przeróbki osadu.

Założono, że w pierwszej kolejności budowane będą obiekty, których lokalizacja w znikomym stopniu koliduje z obiektami istniejącymi i po uruchomieniu których, będzie można przystąpić do remontu i przebudowy istniejących obiektów.

#### **3.2. Wytyczne do realizacji poszczególnych obiektów.**

Realizacja niniejszego projektu będzie odbywać się na czynnym obiekcie z rygiorem zachowania ciągłości pracy oczyszczalni ścieków.

##### **Roboty przygotowawcze:**

1. Wygrodzenie terenu budowy,
2. Wygrodzenie zaplecza budowy,

Realizację przebudowy oczyszczalni proponuje się rozpocząć od obiektów umożliwiających i ułatwiających dalszą przebudowę oczyszczalni.

W zakresie realizacji zadania 9.2 realizowane będą roboty związane z:

- przebudową budynku osadników wstępnych
- przebudową istniejących komór predenitryfikacji i defosfatacji na zbiornik retencyjny ścieków,
- przebudową komór denitryfikacji i nityfikacji I<sup>o</sup>
- budową komory pomiarowej ilości i jakości ścieków na odpływie z oczyszczalni,
- opomiarowaniem odprowadzenia osadu z osadników wtórnych
- budową stacji fotokatalitycznego oczyszczania powietrza.

Prace budowlane proponuje się rozpocząć od przebudowy osadników wstępnych oraz remoncie kanału dopływowego do i odpływowego z osadników wstępnych. Na czas remontu tych obiektów ścieki należy skierować na wyremontowany ciąg krat i piaskowników i z końca kanału tymczasowo przepompowywać do kanału omijającego osadnik wstępny. Czas przepompowywania ścieków należy skrócić do niezbędnego minimum. W tym czasie należy wyremontować osadnik wraz z przyległymi kanałami. Następnie po uruchomieniu osadników wstępnych można przystąpić do przebudowy istniejących zbiorników defosfatacji (ob. 8.1 i 8.2) i budowy instalacji dezodoryzacji zanieczyszczonego powietrza a także budowy punktu pomiarów on line przed i po I<sup>o</sup> biologii. Równocześnie z zakończeniem prac w zbiorniku retencyjnym należy przebudować rurociąg osadu recyrkulowanego. Wymianę rusztu napowietrzającego w komorach nityfikacji I<sup>o</sup> należy wykonać sukcesywnie najpierw w jednym a potem w drugim ciągu (po zakończeniu budowy zbiornika retencyjnego ścieków (adaptacja komór defosfatacji ob. 8.1, 8.2). W tym samym czasie można wyłączyć z eksploatacji osadnik wtórny nr 11.3 i przebudować wylot ścieków z osadnika oraz wykonać pomiar ilości osadu odprowadzanego z osadnika. Jako ostatnie proponuje się wykonać prace związane z budową pomiaru ilości i jakości ścieków oczyszczonych na odpływie z oczyszczalni oraz pomiar ilości odprowadzanego osadu z osadników 11.1 i 11.2.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje szczegółowy harmonogram prowadzenia robót i uzgodni go z Użytkownikiem.

#### **4. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

##### **4.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego (zadanie 9.2) oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.**

➤ **obiekty istniejące do przebudowy:**

- Osadniki wstępne - obiekt nr 5.1 i 5.2
- Zbiornik retencyjny i pompownia ścieków zretencjonowanych - obiekt nr 8.1, 8.2,
- Komora denitryfikacji I<sup>o</sup> - obiekt nr 9.1, 9.2
- Komora nityfikacji I<sup>o</sup> - obiekt nr 10.1, 10.2
- Osadniki wtórne – obiekt nr 11.3
- Komory pomiarowe osadu wtórnego - obiekt nr 11.1.1, 11.2.1, 11.3.1

➤ **obiekty projektowane:**

- Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych – obiekt nr 21,
- Budynek poboru prób - obiekt nr 20
- Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza nr 2 - obiekt nr 32.2
- Rurociąg osadu recyrkulowanego.

Kolejność realizacji poszczególnych obiektów z zakresu zadania 9.2 opisana została w punkcie 3 niniejszego opisu.

##### **4.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.**

Nazwa istniejących obiektów budowlanych wchodzących w aktualny ciąg technologiczny:

1. Obiekty przeznaczone do oczyszczania ścieków:
  - komora uspokajająca (rozprężna),
  - budynek krat,
  - budynek sitopiaskowników,
  - kanał ze zwężką pomiarową,
  - osadniki wstępne (2 szt.),
  - punkt podnoszenia ścieków surowych
  - komora wstępnej denitryfikacji osadu powrotnego i defosfatacji,
  - komora denitryfikacji i nityfikacji I<sup>o</sup> (2 szt.),
  - punkt podnoszenia ścieków po I<sup>o</sup> biologicznego oczyszczania,
  - komora denitryfikacji i nityfikacji II<sup>o</sup> (2 szt.),
  - osadniki wtórne (3 szt.),
  - stacja poboru prób,
  - kanał zrzutowy do odbiornika,
  - hala dmuchaw;
  - stacja dozowania koagulantu,
  - pompownia wielofunkcyjna,
2. Obiekty przeznaczone do unieszkodliwiania osadów ściekowych:
  - grawitacyjny zagęszczacz osadu wstępnego,
  - zbiornik osadu nadmiernego,
  - mechaniczny zagęszczacz osadu nadmiernego,
  - pompownia mieszaniny osadu wstępnego i nadmiernego,
  - wydzielone komory fermentacyjne WKF (2 szt.),
  - zbiorniki osadu (2 szt.),
  - zbiornik osadu przefermentowanego,
  - prasa taśmowa (2 szt.),
  - składowisko osadu odwodnionego,
  - kompostownia osadu,
  - poletka ociekowe,
  - kontenerowa higienizacja osadu.
3. obiekty energetyczne:
  - zbiornik biogazu,
  - odsiarczalnia,
  - kotłownia gazowo-olejowa,
  - agregatornia,
  - pochodnia do awaryjnego spalania nadmiaru biogazu.



#### **4.3. Wykaz elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Przy modernizacji oczyszczalni należy w trosce o **ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich** przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bhp zawartych w przepisach i normach branżowych.

Szczególne uwagę należy zwrócić na zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia i życia wynikające z prowadzenia robót liniowych i rozbiórkowo – montażowych na terenie eksploatowanej oczyszczalni:

- ✓ wykonywanie głębokich wykopów (konieczne jest zabezpieczenie wykopu zgodnie z projektem konstrukcyjnym oraz przygotowanie bezpiecznych zejść do wykopów np. budowa sieci między obiektowych,
- ✓ niebezpieczeństwo wpadnięcia do głębokich zbiorników (np. zagęszczacz, zbiorniki),
- ✓ właściwy rozładunek ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń (np. zbiorniki, prasy, zagęszczacze, pompy, miesadła),
- ✓ składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych,
- ✓ zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów prefabrykowanych z miejsca składowania do miejsca montażu (m.in konieczne jest wyznaczenie strefy ruchu poza strefą prowadzenia prac montażowych oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie),
- ✓ zagrożenia przy pracach prowadzonych na istniejącym obiekcie, przy jednoczesnym braku możliwości wyeliminowania obecności osób trzecich tj. pracowników oczyszczalni,
- ✓ zagrożenia przy robotach budowlanych prowadzonych przy montażu i demontażu ciężkich elementów (zbiorniki, pompy, konstrukcje wsporcze),
- ✓ zagrożenia przy konieczności wejścia do jakiegokolwiek zbiornika celem dokonania np. demontażu, remontu lub oczyszczania. Przed wejściem wewnątrz należy dobrze przewietrzyć przenośnym wentylatorem i usunąć resztki substancji znajdujących się w zbiornikach (np. ścieki, związki chemiczne. Osoba wchodząca do środka winna być wyposażona w aparat tlenowy i asekurowana z zewnątrz.

#### **4.4. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót.**

Wykonawca przed dopuszczeniem do wykonywania prac powinien przeszkolić wszystkich pracowników w zakresie BHP zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- ✓ Rozporządzeniu MPiPS z dnia 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bhp (Dz U. 97. 129.844 z póź. zm. – tekst jednolity Dz.U.03.169.1650) i załączniku do Rozporządzenia – „Pomieszczenia i urządzenia higieniczno-sanitarne”
  - ✓ Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U 03.47.401),
  - ✓ Rozporządzeniu MGPIB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. 93. 96.437)
  - ✓ Rozporządzeniu MGPIB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U.93.96.438).
  - ✓ Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.03.120.1126).
- Szkolenie powinno być przeprowadzone przez uprawnionych specjalistów w zakresie BHP.

#### **4.5. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych**

Do środków zapobiegającym niebezpieczeństwom wynikającym z prowadzenia robót przy realizacji w/w inwestycji należą:

- ✓ wykonanie wyprzedzająco drogi technologicznej w celu zabezpieczenia transportu wewnętrznego, wyznaczenie strefy ruchu poza strefą niebezpieczną wykopu lub strefą montażu urządzeń oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie oraz umożliwiającą sprawną komunikację na wypadek awarii, pożaru lub wypadku przy pracy,
- ✓ przygotowanie odpowiednio wyposażonego zaplecza budowy wyposażonego w środki pierwszej pomocy medycznej oraz telefony komórkowe lub stacjonarne pozwalające w razie potrzeby na wezwanie m.in. straży pożarnej lub karetki pogotowia,
- ✓ odpowiednie przeszkolenie pracowników nadzoru i fizycznych,
- ✓ wyposażenie pracowników w środki ochrony indywidualnej zabezpieczających przed zagrożeniami tj. kaski,
- ✓ składowanie ciężkich materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych na oczyszczalni ścieków,
- ✓ zabezpieczenie głębokich wykopów zgodnie z projektem konstrukcyjnym oraz przygotowanie bezpiecznych zejść do wykopów zgodnie z przepisami ogólnymi bhp,

- ✓ przygotowania placu budowy m.in. przez: wygrodzenie terenu prac, ustawienie tablic ostrzegawczych o głębokich wykopach oraz oświetlonych barierkach zabezpieczających wykop, przygotowanie mostków pozwalających na dojście do czynnych stanowisk pracy,
  - ✓ przygotowanie i dopuszczenie do pracy tylko sprawnego sprzętu,
  - ✓ wszystkie pomosty służące jako przejścia lub stanowisko pracy powinny być oznaczone i wyposażone w poręczę,
  - ✓ przed wejściem do jakiegokolwiek zbiornika celem dokonania np. demontażu/montażu, remontu lub oczyszczenia zbiornika należy zachować szczególną ostrożność, wewnątrz dobrze przewietrzyć przenośnym wentylatorem.. Osoba wchodząca do środka winna być wyposażona w aparat tlenowy i asekurowana z zewnątrz,
  - ✓ między wykonawcą robót a użytkownikiem oczyszczalni powinna być stała współpraca,
  - ✓ wykonywanie prac ziemnych w rejonie istniejącego uzbrojenia ręcznie,
  - ✓ kierownik budowy zgodnie z art. 21a ustawy z dnia 7 lipca 1994 prawo budowlane (Dz. U. z 2000r nr 106, poz. 1126 z późn. zm. - tekst jednolity Dz.U.06.156.1118) jest zobowiązany przed rozpoczęciem robót sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Przy wykonywaniu projektów poszczególnych obiektów kierowano się zasadami BHP, które znalazły zastosowanie w poszczególnych rozwiązaniach części branżowych (zwłaszcza konstrukcyjnej architektonicznej i mechanicznej). Wszystkie pomosty, służące jako przejścia lub stanowiska pracy wyposażono w poręczę. Zbiorniki otwarte wyposażono w barierki do wysokości 1,1 m.
- Kierownik budowy zgodnie z art. 21a, ust. 1 i 2 ustawy Prawo budowlane, jest obowiązany przed rozpoczęciem robót sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## **5. Uwagi końcowe**

Nazw własnych materiałów, urządzeń lub producentów, które mogą pojawić się w dokumentacji projektowej, nie należy traktować, jako narzuconych bądź sugerowanych przez Zamawiającego. Zamawiający dopuszcza zastosowanie innego równoważnego (spełniającego wymagania podane w dokumentacji przetargowej) materiału lub urządzenia.

Użyte nazwy mają na celu wskazanie szczegółowych wytycznych dla branżowych opracowań projektowych.

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.

W przypadku stwierdzenia przesunięć istniejącego uzbrojenia terenu (inna lokalizacja istniejących sieci w stosunku do tej, która została określona przez uprawnionego geodetę na mapie do celów projektowych), lokalizację projektowanych sieci należy wówczas uzgodnić z projektantem.

Podczas wykonywania odkrywkę w miejscach gdzie krzyżują się istniejące sieci, kable i przewody z projektowanymi sieciami, należy zachować szczególną ostrożność oraz podjąć odpowiednie działania zabezpieczające przed bezpośrednim stykiem i uszkodzeniem, a wykopy wykonywać ręcznie z zachowaniem przepisów BHP. Do ochrony istniejących kabli elektrycznych, elektroenergetycznych, teletechnicznych i światłowodowych w miejscach gdzie krzyżują się z projektowanymi sieciami należy zastosować rury dwudzielne osłonowe. Długości rur osłonowych Wykonawca robót dopasuje w trakcie realizacji.

W bezpośrednim sąsiedztwie słupów energetycznych prace ziemne wykonywać ze szczególną ostrożnością. Podczas prac urządzeniami wysięgnikowymi takimi jak koparka czy dźwig, zwracać szczególną uwagę na zbliżenie do przewodów linii napowietrznej. Zachować normatywne odległości.

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na mapach do celów projektowych urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.

Połączenia projektowanych rurociągów, kanałów z istniejącymi, należy zweryfikować i dopasować w trakcie realizacji. Poszczególne kształtki projektowanych rurociągów należy wykonać zgodnie z projektem a wymiary sprawdzić przed przystąpieniem do prac montażowych. Połączenia stali zwykłej i nierdzewnej należy wykonać z wykorzystaniem przekładek tworzywowych odpornych na rozpuszczalniki organiczne (w tym benzen). Po zamontowaniu kanału/rurociągu i dopasowaniu elementów mocujących należy sprawdzić szczelność wszystkich połączeń.

Obsługa zakładu musi posiadać sprzęt do odwadniania rurociągów, sprzęt dozymetryczny do wykrywania stężeń mieszaniny wybuchowej i sprzęt do ochrony dróg oddechowych.

Obsługujący instalację biogazu muszą posiadać świadectwo kwalifikacyjne wydane na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 16.03.1998 (Dz.U. nr 59 poz. 377) z późniejszymi zmianami (Dz.U. nr 89 poz. 828 z 28.04.2003).

# RYSUNKI

WYKAZ RYSUNKÓW			
Nazwa oprac.:		Przebudowa technologii Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Etckiej	
Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku	Skala
1.	Projekt zagospodarowania terenu	ZG-1	1:500
2.	Schemat technologiczny	T-00-01	-
3.	Osadniki wstępne - ob. nr 5.1 i 5.2 Rzut i przekroje	T-5.1,5.2-01	1:100
4.	Zbiornik retencyjny ścieków obiekt nr 8.1 z pompownią ścieków zretencjonowanych obiekt nr 8.2. Rzut i przekrój	T-8.1,8.2-01	1:100
5.	Komory denitryfikacji I° obiekt nr 9 , Komory nitryfikacji obiekt nr 10 Rzut i przekrój	T-9,10-01	1:200
6.	Automatyczna stacja poboru prób z pomiarami on line - ob. nr 20. Rzut i przekrój	T-20-01	1:50
7.	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych wraz z komorami zasuw - ob. nr 21 Rzut i przekroje	T-21-01	1:50
8.	Instalacja dezodoryzacji zanieczyszczonego powietrza - ob. nr 32.2 Rzut i przekrój	T-32.2-01	1:50
9.	Analizator ścieków przed/po I° oczyszczania - ob. nr 28	T-28-01	1:50
10.	Profil rurociągu osadu recyrkulowanego To05a-To01	T-00-02	1:100/250