



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: Elektryczna, AKPiA

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^o - obiekt nr 9.1, 9.2
- Komora nitryfikacji I^o - 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. Grzegorz Sasinowski
specjalność: instalacyjna, nr upr. PDL/0143/PWBE/18
inż. Sławomir Iwaniuk
specjalność: instalacyjna, nr upr. PDL/0058/POOE/08

Sprawdzający: mgr inż. Marek Karolczak
specjalność: instalacyjna, nr upr. PDL/0059/POOE/08

SPIS TREŚCI

1.	Część ogólna.....	5
1.1.	Przedmiot opracowania.....	5
1.2.	Zakres opracowania.	5
1.3.	Lokalizacja.....	5
2.	Część techniczna.	6
2.1.	Branża elektryczna	6
2.1.1.	Osadniki wstępne – obiekt nr 5.1 i 5.2	6
2.1.2.	Zbiornik retencyjny i pompownia ścieków zretencjonowanych – obiekt nr 8.1, 8.2.....	6
2.1.3.	Komora denitryfikacji I° - obiekt nr 9.1, 9.2.....	8
2.1.4.	Komora nitryfikacji I° - obiekt nr 10.1, 10.2.....	8
2.1.5.	Osadniki wtórne – obiekt nr 11.3.....	8
2.1.6.	Komory pomiarowe osadu wtórnego - obiekt nr 11.1.1, 11.2.1, 11.3.1	8
2.1.7.	Budynek poboru prób - obiekt nr 20.....	8
2.1.8.	Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza nr 2 - obiekt nr 32.2.....	8
2.1.9.	Rurociąg osadu recykulowanego	8
2.2.	Branża AKP.....	9
2.2.1.	Obiekt 8.1 (zbiornik retencyjny ścieków).....	9
2.2.2.	Obiekt 8.2 (pompownia ścieków zretencjonowanych)	9
2.2.3.	Obiekt 43 (punkt podnoszenia ścieków surowych).....	9
2.2.4.	Instalacje wspólne dla obiektów 8.1 i 43 – stacja dezodoryzacji powietrza zanieczyszczonego (obiekt 32.2).....	9
2.2.5.	Obiekt 28 (kontener pomiarowy przed/po I° biologii).....	9
2.2.6.	Obiekty 9.1 (komora denitryfikacji ciągu 1 I° biologii)	10
2.2.7.	Obiekty 10.1 (komora nitryfikacji ciągu 1 I° biologii).....	10
2.2.8.	Obiekty 9.2 (komora denitryfikacji ciągu 2 I° biologii)	10
2.2.9.	Obiekty 10.2 (komora nitryfikacji ciągu 2 I° biologii).....	11
2.2.10.	Obiekt 21 (komora pomiarowa ilości ścieków oczyszczonych z oczyszczalni)	11
2.2.11.	Obiekt 20 (kontener pomiarowy jakości ścieków oczyszczonych z oczyszczalni)	11
2.2.12.	Obiekt 11.1.1 (komora pomiarowa ilości osadu z osadnika wtórnego 11.1)	12
2.2.13.	Obiekt 11.2.1 (komora pomiarowa ilości osadu z osadnika wtórnego 11.2)	12
2.2.14.	Obiekt 11.3.1 (komora pomiarowa ilości osadu z osadnika wtórnego 11.3)	12
2.3.	Branża systemowa.....	15
2.3.1.	Hala dmuchaw – obiekt nr 29.....	15
2.3.2.	Pompownia wielofunkcyjna – obiekt nr 12a.....	15
2.3.3.	Osadniki wstępne – rozdzielnica RS1M.....	16
2.3.4.	Pompownia I° i II°, fermenter – rozdzielnica RS1P	16
2.3.5.	Komora nitryfikacji i denitryfikacji I° biologii – rozdzielnica RS1B.....	17
2.3.6.	Ogólne wytyczne do algorytmów sterowania	18
2.4.	Wykaz norm i dyrektyw	19
3.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.	20
3.1.	Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego (zadanie 9.2) oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.....	20
3.2.	Wykaz istniejących obiektów budowlanych.	20
3.3.	Wykaz elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.	21
3.4.	Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót.	21
3.5.	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych	21

4.	<i>Uwagi końcowe</i>	22
5.	<i>Część graficzna</i>	23

1. Część ogólna.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja o zakresie wynikającym z umowy nr EA.S121-1/2018 (Nr Wykonawcy APS 18/11/006) z dnia 21.11.2018 r. we Wrocławiu zawartej pomiędzy Biurem Projektów Budownictwa Komunalnego we Wrocławiu Sp. z o.o. 52-010 Wrocław, ul. Opolska 11-19 lok.1 a Automatyką-Pomiary-Sterowanie S.A., ul. A. Mickiewicza 95 F 15-257 Białystok, dotyczącej wykonania dokumentacji projektowej przebudowy części mechanicznej Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Elckiej

1.2. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie zawiera koncepcję rozwiązań związane z wykonaniem ww. przedmiotu umowy dla branży elektrycznej w zakresie przebudowy części mechanicznej Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Elckiej

1.3. Lokalizacja.

Oczyszczalnia znajduje się po lewej stronie szosy (Elk-Białystok) w odległości około 300m przed mostem na rzece Elk. Oczyszczalnia zlokalizowana jest na terenie Gminy Elk w Nowej Wsi Elckiej. Pod Względem geodezyjnym oczyszczalnia jest zlokalizowana na działkach o numerach: 412/4, 412/14, 410/1, 411/4, 409/4, 620.

2. Część techniczna.

Niniejszy projekt wykonawczy branży elektrycznej i automatyki 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^o - obiekt nr 9.1, 9.2
- Komora nitryfikacji I^o - 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 recykulowanego.

2.1. Branża elektryczna

2.1.1. Osadniki wstępne – obiekt nr 5.1 i 5.2

Stan projektowany

W obrębie osadników wstępnych przy lejach spustowych osadu są zamontowane cztery napędy zasuw. Zadanie wymaga wymiany istniejącej szafki zasilająco-sterowniczej, wraz z znajdującą się w niej aparaturą.

Szafka ze stali kwasowej AISI316 z podwójnymi drzwiami o wymiarach szer. wys. gł. 70x90x38. Drzwi zewnętrzne przeszklone. Drzwi wewnętrzne pełne z zamontowanymi przyciskami, przełącznikami i sygnalizacją.

Dane techniczne istniejących napędów elektrycznych zasuw:

- napęd Auma Norm z silnikiem o mocy 0,75 kW, prąd znamionowy 1,9 A, zasil. 3 fazowe 400V. Rozdzielnicę wykonać z osprzętem (przyciski, przełączniki, styczniki, zabezpieczenia silnikowe, przepięciowe sygnalizacja świetlna,) oraz (przełączniki, listwy zaciskowe) z systemem wentylacyjnym i dmuchawą grzewczą. Sterowanie zasuwami musi się odbywać lokalnie ręcznie oraz automatycznie zdalnie z centralnego istniejącego systemu sterującego.

Zamawiający wymaga pełnej kompatybilności z posiadanym systemem zasilania i sterowania

2.1.2. Zbiornik retencyjny i pompownia ścieków zretencjonowanych – obiekt nr 8.1, 8.2

Stan projektowany

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

Do zasilania w/w odbiorów zaprojektowano rozdzielnicę 0,4kV RZ67, która będzie zasilana ze złącza R67 kablem YKY4x50mm².

Obudowę rozdzielnicę wykonać jako:

- szafę ze stali kwasowej AISI316 o wymiarach 1800x800x600
- ustawioną na zewnątrz z daszkiem ochronnym dla rozdzielnic i obsługi
- stojącą – ustawioną na fundamencie
- stopień ochrony – IP65,
- wyposażona w wentylację oraz ogrzewanie,
- drzwi pełne z wskaźnikiem zasilania oraz przyciskiem awaryjnego wyłączenia,
- system zasilania TNC-S,

Tabela 1. Bilans mocy

Lp.	Typ odbioru	Moc zainstalowana Pi [kW]	Prąd odbioru I [A]
1.	Pompa ścieków	6,5	11,73
2.	Pompa ścieków	6,5	11,73
3.	Mieszadło	10	32,00
4.	Mieszadło	7	12,63
5.	Deodoryzacja 32.2	3,24	5,85
6.	Zastawka regulacyjna	0,37	1,16
7.	Kontener pomiarowy	1,75	5,49
8.	Ogrzewanie rur	2,2	6,90
	Suma	37,56	87,5

Moc zainstalowana	37,56 kW
Współczynnik jednoczesności	0,7
Moc szczytowa	26,3 kW
Współczynnik mocy $\cos\varphi$	0,75
Prąd obliczeniowy szczytowy Ib	50,6 A

Dobór przekroju przewodu ze względu na obciążalność prądową długotrwałą.

Prąd obliczeniowy szczytowy spodziewany na zasilaniu do rozdzielnic RZ67 to **50,6 A**.

Jako zabezpieczenia główne w złączu R67 dobrano wkładki topikowe **gG100A**.

Do zasilania RZ67 dobrano kabel YKYżo4x50mm², którego długotrwale dopuszczalny prąd dla ułożenia E (wg PN-IEC 60364-5-523, tab. 52-C9) i zastosowanego współczynnika korygującego $k=0,8$ wynosi $I_z=122A$.

I_B - prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym,

I_n - prąd znamionowy bezpiecznika,

I_z - obciążalność prądowa długotrwałą

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego obwód.

Kable dobrano zgodnie z zależnością:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$50,6A \leq 100A \leq 122A \quad \text{warunek spełniony}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

$$I_2 = 1,6 \times I_n = 1,6 \times 100A = 160A$$

$$1,45 \times 122A = 176,9A$$

$$160A \leq 176,9A \quad \text{warunek spełniony}$$

Podane wartości spełniają powyższą zależność.

Obliczenia wykonano zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-43.

Załączenie pomp od poziomu w zbiorniku

2.1.3. Komora denitryfikacji I^o - obiekt nr 9.1, 9.2

Stan projektowany

Zmiany w omawianym obiekcie nie dotyczą branży elektrycznej. Wymiany oraz remonty urządzeń nie zmieniają zapotrzebowania na energię elektryczną i nie powodują zmian w układzie zasilania.

2.1.4. Komora nityfikacji I^o - obiekt nr 10.1, 10.2

Stan projektowany

Zmiany w omawianym obiekcie nie dotyczą branży elektrycznej. Wymiany oraz remonty urządzeń nie zmieniają zapotrzebowania na energię elektryczną i nie powodują zmian w układzie zasilania.

2.1.5. Osadniki wtórne – obiekt nr 11.3

Stan projektowany

Zmiany w omawianym obiekcie nie dotyczą branży elektrycznej. Wymiany oraz remonty urządzeń nie zmieniają zapotrzebowania na energię elektryczną i nie powodują zmian w układzie zasilania.

2.1.6. Komory pomiarowe osadu wtórnego - obiekt nr 11.1.1, 11.2.1, 11.3.1

Stan projektowany

Zmiany w omawianym obiekcie nie dotyczą branży elektrycznej. Wymiany oraz remonty urządzeń nie zmieniają zapotrzebowania na energię elektryczną i nie powodują zmian w układzie zasilania.

2.1.7. Budynek poboru prób - obiekt nr 20

Stan projektowany

Obiekt prefabrykowany, kontenerowy nr 20 zlokalizowany w miejscu istniejącej komory pomiarowej (Automatyczna stacja poboru próbek), który posiada zasilane z sieci zakładu. Rozdzielnica R20 zlokalizowana w tym kontenerze zasil:

grzejnik o mocy min. 2000W,

oświetlenie,

gniazdka 230V podwójne - 4 szt.

Szafka +20TB odbiorów AKPiA z której będzie między innymi zasilony sampler i przepływomierz

2.1.8. Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza nr 2 - obiekt nr 32.2

Stan projektowany

Projekt budowlany przewiduje zasilanie tego obiektu z rozdzielnic stacji dmuchaw. W projekcie wykonawczym w zaprojektowanej rozdzielnicie RZ67 przewidziano pole rezerwowe do zasilania omawianego urządzenia. Ze względu na małą moc (3,24kW) o dystans nie porównywalnie krótszy, proponuje się wykorzystanie w/w rezerwy.

2.1.9. Rurociąg osadu recykulowanego

Stan projektowany

Zmiany w omawianym obiekcie nie dotyczą branży elektrycznej. Wymiany oraz remonty urządzeń nie zmieniają zapotrzebowania na energię elektryczną i nie powodują zmian w układzie zasilania.

2.2. Branża AKP

2.2.1. Obiekt 8.1 (zbiornik retencyjny ścieków)

2.2.1.1 Pomiar poziomu ścieków w zbiorniku retencyjnym ścieków.

Pomiar poziomu w nowopowstałym zbiorniku retencyjnym ścieków powstałym z przebudowy istniejących komór defosfatacji i predenitryfikacji (w części po komorze defosfatacji) projektuje się zrealizować za pomocą hydrostatycznego przetwornika poziomu. Sygnał z przetwornika wprowadzić na wejście analogowe nowego sterownika S1P.

2.2.2. Obiekt 8.2 (pompownia ścieków zretencjonowanych)

2.2.2.1 Pomiar poziomu ścieków w komorze czerpanej pompowni.

Pomiar poziomu ścieków w nowopowstałej (w byłej komorze defosfatacji) pompowni ścieków zretencjonowanych projektuje się zrealizować za pomocą hydrostatycznego przetwornika poziomu. Sygnał z przetwornika wprowadzić na wejście analogowe nowego sterownika S1P.

2.2.3. Obiekt 43 (punkt podnoszenia ścieków surowych)

2.2.3.1 Pomiar poziomu ścieków w komorze czepalnej pompowni podnoszenia ścieków surowych.

Istniejący pomiar poziomu w komorze czepalnej pompowni projektuje się zmodernizować poprzez zabudowę nowego dwuprzewodowego hydrostatycznego przetwornika poziomu. Sygnał z przetwornika wprowadzić na wejście analogowe nowego sterownika RS1P.

2.2.4. Instalacje wspólne dla obiektów 8.1 i 43 – stacja dezodoryzacji powietrza zanieczyszczonego (obiekt 32.2)

Ze wspomnianej stacji dezodoryzacji do sterownika S1P zostaną wprowadzone sygnalizacje: awaria, praca i pozycja klucza oraz wyprowadzone sterowanie: załącz.

2.2.5. Obiekt 28 (kontener pomiarowy przed/po I° biologii)

2.2.5.1 Pomiar NH₄ w ściekach przed I° biologii

Pomiar zawartości jonów amonowych w ściekach przed I° biologii projektuje się zrealizować analizatorem kolorymetrycznym azotu amonowego, zgodnego z metoda błękitu indofenolowego zabudowanym w kontenerze. Projektuje się użycie dwukanałowego analizatora z komunikacją cyfrową (drugi kanał dla pomiarów za I° biologii). Próbkę do analizatora pobierana będzie grzanymi węzami za pomocą automatycznego modułu poboru próbki z filtracją oraz układem czyszczenia sprężonym powietrzem także z komunikacją cyfrową (zestaw zabudowany na kanale ścieków) z komory pompowni punktu podnoszenia ścieków surowych (obiekt 43). Dla wyprowadzenia sygnałów pomiarowych analizatora i modułu poboru próbki przewidziano w szafie analizatora czterowejściowy (wejścia z komunikacją cyfrową) wieloparametrowy przetwornik z wyjściem w standardzie Modbus TCP/IP. Analizator zabudować w kontenerze. Sygnały z przetwornika wprowadzić na switch sterownika S1P. Szafę analizatora/przetwornika oraz moduł poboru próbki/filtracji oraz sprężarkę czyszczenia zasilać z rozdzielnic naściennej urządzeń technologicznych kontenera TB.

2.2.5.2 Pomiar NO₃ w ściekach przed I° biologii

Pomiar zawartości azotanów w ściekach przed I° biologii projektuje się zrealizować optyczną sondą stężeń azotanów z komunikacją cyfrową. Armatura przepływowa sondy zostanie zabudowana w kontenerze i włączona w tor poboru próbki wspomnianego wcześniej analizatora przed I° biologii. Dla wyprowadzenia sygnałów pomiarowych z sondy wykorzystano wspomniany czterowejściowy wieloparametrowy przetwornik z wyjściem w standardzie Modbus TCP/IP.

2.2.5.3 Pomiar pH/temperatury ścieków przed I° biologii

Pomiar pH/temperatury projektuje się zrealizować sondą pH z komunikacją cyfrową. Armatura zanurzeniowa z sondą zostaną zabudowane w kanale ścieków. Dla wyprowadzenia sygnałów pomiarowych z sondy wykorzystano wspomniany czterowejściowy wieloparametrowy przetwornik z wyjściem w standardzie Modbus TCP/IP.

2.2.5.4 Pomiar NH₄ w ściekach za I° biologii

Pomiar zawartości jonów amonowych w ściekach za I° biologii projektuje się zrealizować drugim kanałem wspomnianego wcześniej analizatora kolorymetrycznego azotu amonowego, zgodnego z metoda błękitu indofenolowego. Próbkę do analizatora pobierana będzie grzanymi węzami za pomocą automatycznego

modułu poboru próbki z filtracją oraz układem czyszczenia sprężonym powietrzem także z komunikacją cyfrową (zestaw zabudowany na kanale ścieków). Dla wyprowadzenia sygnałów pomiarowych analizatora i modułu poboru próbki wykorzystano pozostałe dwa kanały wspomnianego czterowieściowego (wejścia z komunikacją cyfrową) wieloparametrowego przetwornika z wyjściem w standardzie Modbus TCP/IP. Wyprowadzenie sygnałów pomiarowych jak wyżej. Sprężarkę czyszczenia zasilić z rozdzielniczy naściennej urządzeń technologicznych kontenera TB.

2.2.5.5 Pomiar NO₃ w ściekach za I° biologii

Pomiar zawartości azotanów w ściekach za I° biologii projektuje się zrealizować optyczną sondą stężeń azotanów z komunikacją cyfrową. Armatura przepływowa sondy zostanie zabudowana w kontenerze i włączona w tor poboru próbki wspomnianego wcześniej analizatora za I° biologii. Dla wyprowadzenia sygnałów pomiarowych z sondy wykorzystano wspomniany czterowieściowy wieloparametrowy przetwornik z wyjściem w standardzie Modbus TCP/IP.

2.2.6. Obiekty 9.1 (komora denitryfikacji ciągu 1 I° biologii)

2.2.6.1 Pomiar pH i temperatury w komorze denitryfikacji ciągu 1 I° biologii

Obecnie na komorze istnieją takie pomiary realizowane przez wieloparametrowy przetwornik Mycom CMP-151. W ramach modernizacji zasilanie i lokalizacja istniejącej aparatury pozostaje bez zmian natomiast sygnały (4...20)mA z przetwornika należy wprowadzić na wejścia AI nowego sterownika RS1B.

2.2.6.2 Pomiar potencjału Redox w komorze denitryfikacji ciągu 1 I° biologii

Obecnie na komorze istnieje taki pomiar realizowany przez przetwornik Liquisys COM221. W ramach modernizacji zasilanie i lokalizacja istniejącej aparatury pozostaje bez zmian natomiast sygnał (4...20)mA z przetwornika należy wprowadzić na wejście AI nowego sterownika RS1B.

2.2.7. Obiekty 10.1 (komora nitryfikacji ciągu 1 I° biologii)

2.2.7.1 Pomiar nr 1 tlenu rozpuszczonego w komorze nitryfikacji ciągu 1 I° biologii

Obecnie na komorze istnieje taki pomiar realizowany przez przetwornik SC100. W ramach modernizacji zasilanie i lokalizacja istniejącej aparatury pozostaje bez zmian natomiast sygnał (4...20)mA z przetwornika należy wprowadzić na wejście AI nowego sterownika RS1B.

2.2.7.2 Pomiar nr 2 tlenu rozpuszczonego w komorze nitryfikacji ciągu 1 I° biologii

Obecnie na komorze istnieje taki pomiar realizowany przez przetwornik Mycom CPM 151-R. W ramach modernizacji zasilanie i lokalizacja istniejącej aparatury pozostaje bez zmian natomiast sygnał (4...20)mA z przetwornika należy wprowadzić na wejście AI nowego sterownika RS1B.

2.2.7.3 Pomiar nr 3 tlenu rozpuszczonego w komorze nitryfikacji ciągu 1 I° biologii

Obecnie na komorze nie istnieje taki pomiar i dla jego realizacji przewiduje się zabudowę armatury zanurzeniowej z optyczną sondą tlenu rozpuszczonego z komunikacją cyfrową połączonego z wieloparametrowym dwukanałowym przetwornikiem z wyjściem w standardzie (4...20)mA. Sygnały z przetwornika wprowadzić na switch sterownika S1B. Przetwornik zasilić z istniejącej rozdzielniczy.

2.2.7.4 Pomiar nr 4 tlenu rozpuszczonego w komorze nitryfikacji ciągu 1 I° biologii

Obecnie na komorze nie istnieje taki pomiar i dla jego realizacji przewiduje się zabudowę armatury zanurzeniowej z optycznym czujnikiem tlenu rozpuszczonego z komunikacją cyfrową połączonego ze wspomnianym wyżej wieloparametrowym dwukanałowym przetwornikiem z wyjściem w standardzie (4...20)mA.

2.2.7.5 Pomiar koncentracji osadu w komorze nitryfikacji ciągu 1 I° biologii

Obecnie na komorze istnieje taki pomiar realizowany przez przetwornik Monitexmelex. W ramach modernizacji zasilanie i lokalizacja istniejącej aparatury pozostaje bez zmian natomiast sygnały (4...20)mA z przetwornika należy wprowadzić na wejścia AI nowego sterownika RS1B.

2.2.8. Obiekty 9.2 (komora denitryfikacji ciągu 2 I° biologii)

2.2.8.1 Pomiar pH i temperatury w komorze denitryfikacji ciągu 2 I° biologii

Obecnie na komorze istnieją takie pomiary realizowane przez wieloparametrowy przetwornik Mycom CMP-151. W ramach modernizacji zasilanie i lokalizacja istniejącej aparatury pozostaje bez zmian natomiast sygnały (4...20)mA z przetwornika należy wprowadzić na wejścia AI nowego sterownika RS1B.

2.2.8.2 Pomiar potencjału Redox w komorze denitryfikacji ciągu 2 I° biologii

Obecnie na komorze istnieje taki pomiar realizowany przez przetwornik Liquisys COM221. W ramach modernizacji zasilanie i lokalizacja istniejącej aparatury pozostaje bez zmian natomiast sygnał (4...20)mA z przetwornika należy wprowadzić na wejście AI nowego sterownika RS1B.

2.2.9. Obiekty 10.2 (komora nitryfikacji ciągu 2 I° biologii)

2.2.9.1 Pomiar nr 1 tlenu rozpuszczonego w komorze nitryfikacji ciągu 2 I° biologii

Obecnie na komorze istnieje taki pomiar realizowany przez przetwornik SC100. W ramach modernizacji zasilanie i lokalizacja istniejącej aparatury pozostaje bez zmian natomiast sygnał (4...20)mA z przetwornika należy wprowadzić na wejście AI nowego sterownika RS1B.

2.2.9.2 Pomiar nr 2 tlenu rozpuszczonego w komorze nitryfikacji ciągu 2 I° biologii

Obecnie na komorze istnieje taki pomiar realizowany przez przetwornik Mycom CPM 151-R. W ramach modernizacji zasilanie i lokalizacja istniejącej aparatury pozostaje bez zmian natomiast sygnał (4...20)mA z przetwornika należy wprowadzić na wejście AI nowego sterownika RS1B.

2.2.9.3 Pomiar nr 3 tlenu rozpuszczonego w komorze nitryfikacji ciągu 2 I° biologii

Obecnie na komorze nie istnieje taki pomiar i dla jego realizacji przewiduje się zabudowę armatury zanurzeniowej z optyczną sondą tlenu rozpuszczonego z komunikacją cyfrową połączonego z wieloparametrowym dwukanałowym przetwornikiem z wyjściem w standardzie (4...20)mA. Sygnały z przetwornika wprowadzić na switch sterownika S1B. Przetwornik zasilic z istniejącej rozdzielnicy.

2.2.9.4 Pomiar nr 4 tlenu rozpuszczonego w komorze nitryfikacji ciągu 2 I° biologii

Obecnie na komorze nie istnieje taki pomiar i dla jego realizacji przewiduje się zabudowę armatury zanurzeniowej z optycznym czujnikiem tlenu rozpuszczonego z komunikacją cyfrową połączonego ze wspomnianym wyżej wieloparametrowym dwukanałowym przetwornikiem z wyjściem w standardzie (4...20)mA.

2.2.9.5 Pomiar koncentracji osadu w komorze nitryfikacji ciągu 2 I° biologii

Obecnie na komorze istnieje taki pomiar realizowany przez przetwornik Monitexmelex. W ramach modernizacji zasilanie i lokalizacja istniejącej aparatury pozostaje bez zmian natomiast sygnały (4...20)mA z przetwornika należy wprowadzić na wejścia AI nowego sterownika RS1B.

2.2.10. Obiekt 21 (komora pomiarowa ilości ścieków oczyszczonych z oczyszczalni)

2.2.10.1 Pomiar ilości ścieków oczyszczonych z oczyszczalni

Dla realizacji pomiaru przewiduje się nowy przepływomierz elektromagnetyczny kołnierzowy DN500 budowy rozdzielnej (czujnik i przetwornik). Czujnik zostanie zabudowany w nowej komorze pomiarowej wylotowej (obiekt 21), natomiast przetwornik zostanie zabudowany w kontenerze pomiarowym jakości ścieków na wylocie z oczyszczalni (obiekt 20). Zasilenie przetwornika (230V 30VA) z rozdzielnicy naściennej urządzeń technologicznychw kontenerze. Sygnały: analogowy (4...20)mA – wartość chwilowa przepływu, oraz binarne: puls i detekcja pustej rury wprowadzono na wejścia nowego sterownika, wyjście RS485 Modbus włączone w magistralę z miernikami wieloparametrowymi analizatorów NH4 i PO4 poprzez zabezpieczenie przepięciowe wprowadzić na konwerter RS485/Ethernet (także zabezpieczony zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym) na switch nowego sterownika S1P.

2.2.11. Obiekt 20 (kontener pomiarowy jakości ścieków oczyszczonych z oczyszczalni)

2.2.11.1 Pomiar NH4 w ściekach oczyszczonych na wylocie z oczyszczalni

Pomiar zawartości jonów amonowych w ściekach na wylocie z oczyszczalni projektuje się zrealizować analizatorem kolorymetrycznym azotu amonowego, zgodnego z metoda błękitu indofenolowego zabudowanym w kontenerze. Projektuje się użycie jednokanałowego analizatora z komunikacją cyfrową. Próbką do analizatora pobierana będzie grzanymi węzami za pomocą automatycznego modułu poboru próbki z filtracją oraz układem czyszczenia sprężonym powietrzem także z komunikacją cyfrową (zestaw zabudowany na kanale ścieków). Dla wyprowadzenia sygnałów pomiarowych analizatora i modułu poboru próbki przewidziano w szafie analizatora czterowejściowy (wejścia z komunikacją cyfrową) wieloparametrowy przetwornik z wyjściem w standardzie RS485 Modbus, który włączony w opisaną wcześniej magistralę pozwala na komunikację do sterownika S1P. Szafę analizatora/przetwornika oraz moduł poboru próbki/filtracji oraz sprężarkę czyszczenia zasilać z rozdzielnicy naściennej urządzeń technologicznych kontenera TB.

2.2.11.2 Pomiar PO₄ w ściekach oczyszczonych na wylocie z oczyszczalni

Pomiar zawartości fosforu fosforanowego w ściekach oczyszczonych na wylocie projektuje się zrealizować analizatorem kolorymetrycznym ortofosforanów, zgodnego z DIN EN 1189 zabudowanego w kontenerze. Projektuje się użycie jednokanałowego analizatora z komunikacją cyfrową. Próbkę do analizatora pobierana będzie z naczynia przelewowego wspomnianego wcześniej analizatora jonów amonowych. Dla wyprowadzenia sygnałów pomiarowych analizatora i modułu poboru próbki przewidziano w szafie analizatora jednowęściowy (wejścia z komunikacją cyfrową) wieloparametrowy przetwornik z wyjściem w standardzie RS485 Modbus, który włączony w opisaną wcześniej magistralę pozwala na komunikację do sterownika S1P. Szafę analizatora/przetwornika zasilac z rozdzielnicy naściennej urządzeń technologicznych kontenera TB.

2.2.11.3 Pomiar NO₃ w ściekach oczyszczonych na wylocie z oczyszczalni

Pomiar zawartości azotanów w ściekach oczyszczonych na wylocie projektuje się zrealizować optyczną sondą stężeń azotanów z komunikacją cyfrową. Armatura przepływowa sondy zostanie zabudowana w kontenerze i włączona w tor poboru próbki wspomnianego wcześniej analizatora jonów amonowych. Dla wyprowadzenia sygnałów pomiarowych z sondy wykorzystano drugi kanał wspomnianego wcześniej czterowęściowego wieloparametrowego przetwornika analizatora jonów amonowych z wyjściem w standardzie RS485 Modbus. Wyprowadzenie sygnałów pomiarowych jak wcześniej dla tego przetwornika.

2.2.11.4 Pomiar ChZT w ściekach oczyszczonych na wylocie z oczyszczalni

Pomiar chemicznego zapotrzebowania tlenu w ściekach oczyszczonych na wylocie projektuje się zrealizować optyczną sondą stężeń azotanów z komunikacją cyfrową. Armatura przepływowa sondy zostanie zabudowana w kontenerze i włączona w tor poboru próbki wspomnianego wcześniej analizatora jonów amonowych i sondy NO₃. Dla wyprowadzenia sygnałów pomiarowych z sondy wykorzystano trzeci kanał wspomnianego wcześniej czterowęściowego wieloparametrowego przetwornika z wyjściem w standardzie RS485 Modbus. Wyprowadzenie sygnałów pomiarowych jak wcześniej dla tego przetwornika.

2.2.11.5 Pomiar pH/temperatury w ściekach oczyszczonych na wylocie z oczyszczalni

Pomiar pH/temperatury ścieków oczyszczonych na wylocie projektuje się zrealizować elektrodą pH z komunikacją cyfrową. Armatura przepływowa sondy zostanie zabudowana w kanale pomiarowym. Dla wyprowadzenia sygnałów pomiarowych z sondy wykorzystano czwarty kanał wspomnianego wcześniej czterowęściowego wieloparametrowego przetwornika z wyjściem w standardzie RS485 Modbus. Wyprowadzenie sygnałów pomiarowych jak wcześniej dla tego przetwornika.

2.2.11.6 Stacja poboru próbek ścieków oczyszczonych z oczyszczalni.

Nowy sampler próbek na wylocie z oczyszczalni zostanie zabudowany we wspomnianym kontenerze. Sampler będzie zasysał próbkę wprost z kanału. Zasilenie stacji poboru próbek z rozdzielnicy naściennej urządzeń technologicznych kontenera TB.

2.2.12. Obiekt 11.1.1 (komora pomiarowa ilości osadu z osadnika wtórnego 11.1)

2.2.12.1 Pomiar ilości osadu z osadnika wtórnego 11.1

Dla realizacji pomiaru przewiduje się nowy bezinwazyjny przepływomierz ultradźwiękowy dla rurociągów DN200...DN600 budowy rozdzielnej (czujnik i przetwornik). Czujnik zostanie zabudowany na rurociągu w komorze natomiast przetwornik w komorze. Zasilenie przetwornika z nowej rozd. 0,4kV RZ64. Sygnały: analogowy (4...20)mA – wartość chwilowa przepływu, oraz binarne: puls i alarm wprowadzono na wejścia sterownika S1S.

2.2.13. Obiekt 11.2.1 (komora pomiarowa ilości osadu z osadnika wtórnego 11.2)

2.2.13.1 Pomiar ilości osadu z osadnika wtórnego 11.2

Dla realizacji pomiaru przewiduje się nowy bezinwazyjny przepływomierz ultradźwiękowy dla rurociągów DN200...DN600 budowy rozdzielnej (czujnik i przetwornik). Czujnik zostanie zabudowany na rurociągu w komorze natomiast przetwornik w komorze. Zasilenie przetwornika z nowej rozd. 0,4kV RZ64. Sygnały: analogowy (4...20)mA – wartość chwilowa przepływu, oraz binarne: puls i alarm wprowadzono na wejścia sterownika S1S.

2.2.14. Obiekt 11.3.1 (komora pomiarowa ilości osadu z osadnika wtórnego 11.3)

2.2.14.1 Pomiar ilości osadu z osadnika wtórnego 11.3

Dla realizacji pomiaru przewiduje się nowy bezinwazyjny przepływomierz ultradźwiękowy dla rurociągów DN200...DN600 budowy rozdzielnej (czujnik i przetwornik). Czujnik zostanie zabudowany na rurociągu w komorze natomiast przetwornik w komorze. Zasilenie przetwornika z istniejącej rozdzielnicy w komorze.

Sygnały: analogowy (4...20)mA – wartość chwilowa przepływu, oraz binarne: puls i alarm wprowadzono na wejścia sterownika S1B.

Tabela 2 Zestawienie zakresów punktów pomiarowych dla zadania 9.2

Lp	Obiekt	Opis p.p.	Zakres pomiarowy dla (4...20)mA	Waga pulsu	Zasilanie	Uwagi
1	8.1	Pomiar poziomu w zbiorniku retencyjnym ścieków	(0...4,6)m		24V z pętli (4...20)mA	
2	8.2	Pomiar poziomu w pompowni ścieków zretencjonowanych	(0...5,8)m		24V z pętli (4...20)mA	
3	43	Pomiar poziomu w pompowni punktu podnoszenia ścieków surowych	(0...2)m		24V z pętli (4...20)mA	
4	32.2	Stacja dezodoryzacji - ciśnienie	(0...100)kPa			pętla (4...20)mA z szafki sterowniczej instalacji, faktyczny zakres poda dostawca
5	28	Pomiar NH ₄ przed I° biologii	(1...100) mgNH ₄ -N/l		230V 50Hz	po Modbus TCP/IP z analizatora
6	28	Pomiar NO ₃ przed I° biologii	(0,1...50) mgNO ₃ -N/l		zasilanie z analizatora NH ₄ przed I° biologii	po Modbus TCP/IP z analizatora przed I° biologii
7	28	Pomiar pH przed I° biologii	(0...14)pH			po Modbus TCP/IP z analizatora przed I° biologii
8	28	Pomiar temperatury przed I° biologii	(0...135)°C		zasilanie z analizatora NH ₄ przed I° biologii	po Modbus TCP/IP z analizatora przed I° biologii
9	28	Pomiar NH ₄ za I° biologii	(1...100) mgNH ₄ -N/l		230V 50Hz	po Modbus TCP/IP z analizatora
10	28	Pomiar NO ₃ za I° biologii	(0,1...50) mgNO ₃ -N/l		zasilanie z analizatora NH ₄ za I° biologii	po Modbus TCP/IP z analizatora za I° biologii
11	10.1	Pomiar 3 rozpuszczonego O ₂ w komorze nitryfikacji ciągu 1 I° biologii	(0...20)mgO ₂ /l			
12	10.1	Pomiar 4 rozpuszczonego O ₂ w komorze nitryfikacji ciągu 1 I° biologii	(0...20)mgO ₂ /l			
13	10.2	Pomiar 3 rozpuszczonego O ₂ w komorze nitryfikacji ciągu 1 I° biologii	(0...20)mgO ₂ /l			

PROJEKT WYKONAWCZY – Elektryczna, AKPiA
Przebudowa technologii Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Elckiej
ZADANIE 9.2 Przebudowa części biologicznej Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Elckiej

Lp	Obiekt	Opis p.p.	Zakres pomiarowy dla (4...20)mA	Waga pulsu	Zasilanie	Uwagi
14	10.2	Pomiar 4 rozpuszczonego O ₂ w komorze nityfikacji ciągu 1 I° biologii	(0...20)mgO ₂ /l			
15	21	Pomiar ilości ścieków oczyszczonych z oczyszczalni	(0(30)...2000) t/h	0,25 m ³	230V 50Hz	
16	20	Pomiar NH ₄ na wylocie z oczyszczalni	(0,05...20) mgNH ₄ -N/l		230V 50Hz	po Modbus RS485/TCP/IP z analizatora
17	20	Pomiar PO ₄ na wylocie z oczyszczalni	(0,05...10) mgPO ₄ -P/l		zasilanie z analizatora NH ₄ wylocie z oczyszczalni	po Modbus RS485/TCP/IP z analizatora
18	20	Pomiar pH na wylocie z oczyszczalni	(0...12)pH		zasilanie z analizatora NH ₄ wylocie z oczyszczalni	po Modbus RS485/TCP/IP z analizatora NH ₄
19	20	Pomiar temperatury na wylocie z oczyszczalni	(-15...+80)°C		zasilanie z analizatora NH ₄ wylocie z oczyszczalni	po Modbus RS485/TCP/IP z analizatora NH ₄
20	20	Pomiar NO ₃ na wylocie z oczyszczalni	(0,01...20) mgNO ₃ -/l		zasilanie z analizatora NH ₄ wylocie z oczyszczalni	po Modbus RS485/TCP/IP z analizatora NH ₄
21	20	Pomiar ChZT na wylocie z oczyszczalni	(0,75...370) mgO ₂ /l		zasilanie z analizatora NH ₄ wylocie z oczyszczalni	po Modbus RS485/TCP/IP z analizatora NH ₄
22	20	Sampler ścieków na wylocie z oczyszczalni	n/d		230V 50Hz	
23	11.1.1	Pomiar ilości osadu z osadnika wtórnego 11.1	(0(45)...600) m ³ /h	0,1 m ³	230V 50Hz	+ error
24	11.2.1	Pomiar ilości osadu z osadnika wtórnego 11.2	(0(45)...600) m ³ /h	0,1 m ³	230V 50Hz	+ error
25	11.3.1	Pomiar ilości osadu z osadnika wtórnego 11.3	(0(45)...600) m ³ /h	0,1 m ³	230V 50Hz	+ error

2.3. Branża systemowa

2.3.1. Hala dmuchaw – obiekt nr 29

Stan projektowany

W ramach modernizacji przewiduje się wymianę sterownika hali dmuchaw na nowy sterownik PLC zgodnie z wytycznymi zawartymi w specyfikacji technicznej.

Sterownik zostanie zabudowany w istniejącej rozdzielnicy w tym samym miejscu po zdemontowaniu istniejącym sterowniku PLC.

Nowo zabudowany sterownik zostanie włączony w istniejącą infrastrukturę światłowodową i będzie komunikować się z wykorzystaniem protokołu Modbus TCP/IP z systemem nadrzędnym oraz wizualizacją.

Do nowo zabudowanego sterownika PLC hali dmuchaw w ramach modernizacji należy dołączyć nowy panel operatorski w rozmiarze 15" kompatybilny z systemem automatyki na obiekcie Oczyszczalni Ścieków PWiK Etk. Nowy panel operatorski należy zabudować na elewacji istniejącej rozdzielnicy nowo zabudowanego sterownika hali dmuchaw. Wygląd masek na panelu operatorskim hali dmuchaw należy uzgodnić z Użytkownikiem obiektu na etapie wykonawstwa.

Do nowo zabudowanego sterownika PLC hali dmuchaw z wykorzystaniem nowo-projektowanego łącza światłowodowego zostanie dołączona kasetka oddalonych wejść/wyjść zabudowana w rozdzielnicy RS1B. Do wykonania nowego łącza światłowodowego należy zabudować w istniejącej szafie komunikacji przełącznicę światłowodową oraz media konwerter obsługujący protokół Modbus TCP/IP. Trasę światłowodu wykonać po istniejących trasach kablowych. Światłowód układać w rurze osłonowej na całej długości trasy. Dokładny przebieg trasy światłowodu ustalić na etapie wykonawstwa. Nowo ułożony kabel światłowodowy należy zainwentaryzować na planie zagospodarowania terenu.

Specyfikacja techniczna sterownika S1A hali dmuchaw

Sterownik S1A oraz jego konfiguracja zapewni:

- pełną kompatybilność z systemem automatyki na obiekcie Oczyszczalni Ścieków PWiK Etk,
- komunikację pomiędzy innymi sterownikami i systemem wizualizacji realizowaną przez sieć Ethernet z protokołem Modbus TCP/IP spiętą w Ring zapewniającą obustronną komunikację w sieci,
- wpięcie w istniejącą sieć światłowodową, poprzez konwertery Ethernet <=> światłowód, lub moduły światłowodowe zabudowane na płycie sterownika,
- w pełni autonomiczną pracę w chwili utraty komunikacji z urządzeniem nadrzędnym w centralnej dyspozytorni (praca na standardowych nastawach),
- min. obsługę 64 wejść cyfrowych, 64 wyjść cyfrowych, 8 wejść analogowych, 4 wyjść analogowych.

2.3.2. Pompownia wielofunkcyjna – obiekt nr 12a

Stan projektowany

W ramach modernizacji przewiduje się wymianę sterownika pompowni wielofunkcyjnej na nowy sterownik PLC zgodnie z wytycznymi zawartymi w specyfikacji technicznej.

Sterownik zostanie zabudowany w istniejącej rozdzielnicy w tym samym miejscu po zdemontowaniu istniejącym sterowniku PLC.

Nowo zabudowany sterownik zostanie włączony z wykorzystaniem nowego połączenia komunikacyjnego z wykorzystaniem protokołu Modbus TCP/IP bezpośrednio do switch'a w istniejącej szafie komunikacyjnej w pomieszczeniu Centralnej Dyspozytorni.

Specyfikacja techniczna sterownika S1W pompowni wielofunkcyjnej

Sterownik S1W oraz jego konfiguracja zapewni:

- pełną kompatybilność z systemem automatyki na obiekcie Oczyszczalni Ścieków PWiK Etk,
- komunikację pomiędzy innymi sterownikami i systemem wizualizacji realizowaną przez sieć Ethernet z protokołem Modbus TCP/IP,
- wpięcie w istniejącą sieć Ethernet Modbus TCP/IP,
- w pełni autonomiczną pracę w chwili utraty komunikacji z urządzeniem nadrzędnym w centralnej dyspozytorni (praca na standardowych nastawach),
- min. obsługę 128 wejść cyfrowych, 64 wyjść cyfrowych, 8 wejść analogowych, 4 wyjść analogowych.

2.3.3. Osadniki wstępne – rozdzielnica RS1M

Stan istniejący

Obecnie do sterowania pracą osadników wstępnych wykorzystywany jest sterownik S1M zabudowany w rozdzielnicy RS1M serii Modicon. Sterownik wpięty jest w istniejący ring sieci światłowodowej zapewniający komunikację z systemem nadrzędnym oraz wizualizację.

Sterownik koncentruje sygnały do systemu sterowania i nadzoru z następujących urządzeń i obiektów:

- osadniki wstępne – obiekty 5.1, 5.2,
- koryto pomiarowe,
- biofiltry – obiekt 41.

Stan projektowany

W ramach modernizacji przewiduje się wymianę sterownika S1M na nowy sterownik PLC zgodnie z wytycznymi zawartymi w specyfikacji technicznej. Dodatkowo funkcjonalność sterownika S1M zostanie rozszerzona o sterowanie, komunikację a także pozyskiwanie danych z następujących urządzeń wchodzących w zakres modernizacji:

- 4 zasuwy na spuszcie osadu surowego,
- Pompownia osadu wstępnego (OB26) – **dostawa urządzeń, ułożenie linii kablowej w zakresie Zadania 9.3.**

Specyfikacja techniczna sterownika S1M

Sterownik S1M oraz jego konfiguracja zapewni:

- pełną kompatybilność z systemem automatyki na obiekcie Oczyszczalni Ścieków PWiK Elk,
- komunikację pomiędzy innymi sterownikami i systemem wizualizacji realizowaną przez sieć Ethernet z protokołem Modbus TCP/IP spiętą w Ring zapewniający obustronną komunikację w sieci,
- wpięcie w istniejącą sieć światłowodową, poprzez konwertery Ethernet <--> światłowód, lub moduły światłowodowe zabudowane na płycie sterownika,
- w pełni autonomiczną pracę w chwili utraty komunikacji z urządzeniem nadrzędnym w centralnej dyspozytorni (praca na standardowych nastawach),
- min. obsługę 128 wejść cyfrowych, 64 wyjść cyfrowych, 8 wejść analogowych, 4 wyjść analogowych.

2.3.4. Pompownia I° i II°, fermenter – rozdzielnica RS1P

Stan istniejący

Obecnie do sterowania pracą pompowni I° i II°, fermentera wykorzystywany jest sterownik S1P zabudowany w rozdzielnicy RS1P serii Modicon. Sterownik wpięty jest w istniejący ring sieci światłowodowej zapewniający komunikację z systemem nadrzędnym oraz wizualizację.

Sterownik koncentruje sygnały do systemu sterowania i nadzoru z następujących urządzeń i obiektów:

- punkt podnoszenia ścieków surowych – obiekt 43,
- punkt podnoszenia ścieków na II° biologii – obiekt 44,
- zagęszczacz osadu surowego – fermenter – obiekt 40.

Stan projektowany

W ramach modernizacji przewiduje się wymianę sterownika S1P na nowy sterownik PLC zgodnie z wytycznymi zawartymi w specyfikacji technicznej. Dodatkowo funkcjonalność sterownika S1P zostanie rozszerzona o sterowanie, komunikację a także pozyskiwanie danych z następujących urządzeń wchodzących w zakres modernizacji:

- dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza nr 2 (OB32.2),
- zbiornik retencyjny ścieków (OB8.1),
- pompownia ścieków zretencjonowanych (OB8.2),
- zbiorniki hydroforowe (w OB24),
- przepompownia wody technologicznej (OB27),
- kontener pomiarowy przed/po I° oczyszczania (OB28).

Do zarządzania i sterowania pracą falowników w pompowni ścieków zretencjonowanych (na potrzeby zasilania silników nowych pomp ścieków) należy wykorzystać protokół komunikacyjny Modbus TCP/IP. Falowniki należy dołączyć do nowo zabudowanego switch'a w rozdzielnicy RS1P. W sterowniku S1P przewidziano także rezerwę w postaci wejść/wyjść cyfrowych związanych z ew. sygnałami statusu, awarii wynikającymi z poprawnej całego układu falownik + silnik pompy.

Do pozyskania i koncentracji sygnałów z analizatora zabudowanego w kontenerze pomiarowym przed/po I° oczyszczania (OB28) należy wykorzystać protokół komunikacyjny Modbus TCP/IP. Analizator należy dołączyć do nowo zabudowanego switch'a w rozdzielnicy R1SP z wykorzystaniem łącza światłowodowego oraz media konwerterów obsługujących protokół Modbus TCP/IP zabudowanych w kontenerze pomiarowym oraz w szafce komunikacji obok rozdzielnicy RS1P. Ponadto do wykonania nowego łącza światłowodowego należy zabudować w istniejącej szafce komunikacji (obok rozdzielnicy RS1P) przełącznicę światłowodową oraz ww. media konwerter obsługujący protokół Modbus TCP/IP. Trasę światłowodu wykonać po istniejących trasach kablowych oraz z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury teletechnicznej. Światłowód układać w rurze osłonowej na całej długości trasy. Dokładny przebieg trasy światłowodu ustalić na etapie wykonawstwa. Nowo ułożony kabel światłowodowy należy zainwentaryzować na planie zagospodarowania terenu.

Specyfikacja techniczna sterownika S1P

Sterownik S1P oraz jego konfiguracja zapewni:

- pełną kompatybilność z systemem automatyki na obiekcie Oczyszczalni Ścieków PWiK Elk,
- komunikację pomiędzy innymi sterownikami i systemem wizualizacji realizowaną przez sieć Ethernet z protokołem Modbus TCP/IP spiętą w Ring zapewniający obustronną komunikację w sieci,
- wpięcie w istniejącą sieć światłowodową, poprzez konwertery Ethernet <--> światłowód, lub moduły światłowodowe zabudowane na płycie sterownika,
- w pełni autonomiczną pracę w chwili utraty komunikacji z urządzeniem nadrzędnym w centralnej dyspozytorni (praca na standardowych nastawach),
- min. obsługę 128 wejść cyfrowych, 64 wyjść cyfrowych, 8 wejść analogowych, 4 wyjść analogowych.

2.3.5. Komora nityfikacji i denityfikacji I° biologii – rozdzielnica RS1B

Stan istniejący

Obecnie do sterowania pracą komór nityfikacji i denityfikacji I° biologii, fermentera wykorzystywany jest sterownik S1B zabudowany w rozdzielnicy RS1B serii Modicon. Sterownik wpięty jest w istniejący ring sieci światłowodowej zapewniający komunikację z systemem nadrzędnym oraz wizualizację.

Sterownik koncentruje sygnały do systemu sterowania i nadzoru z następujących urządzeń i obiektów:

- komór denityfikacji nr 1 na I° biologii (OB9.1),
- komór denityfikacji nr 2 na I° biologii (OB9.2),
- komór nityfikacji nr 1 na I° biologii (OB10.1),
- komór nityfikacji nr 2 na I° biologii (OB10.2).

Stan projektowany

W ramach modernizacji przewiduje się wymianę sterownika S1B na nową kasę oddalonych wejść/wyjść będących rozszerzeniem sterownika S1A w hali dmuchaw zgodnie z wytycznymi zawartymi w specyfikacji technicznej. Dodatkowo funkcjonalność nowo-zabudowanego sterownika S1A hali dmuchaw poprzez kasę oddalonych wejść/wyjść S1B zostanie rozszerzona o sterowanie, komunikację a także pozyskiwanie danych z następujących urządzeń wchodzących w zakres modernizacji:

- kontener pomiarowy automatycznej stacji poboru prób z pomiarami online (OB20),
- komora pomiarowa ścieków oczyszczonych (OB21),
- komora pomiarowa osadu (OB11.3.1).

Do nowo zabudowanego sterownika PLC hali dmuchaw z wykorzystaniem nowo-projektowanego łącza światłowodowego zostanie dołączona kasa oddalonych wejść/wyjść zabudowana w rozdzielnicy RS1B. Do wykonania nowego łącza światłowodowego należy zabudować w istniejącej szafce komunikacji obok rozdzielnicy RS1B przełącznicę światłowodową oraz media konwerter obsługujący protokół Modbus TCP/IP. Trasę światłowodu wykonać po istniejących trasach kablowych. Światłowód układać w rurze osłonowej na całej długości trasy. Dokładny przebieg trasy światłowodu ustalić na etapie wykonawstwa. Nowo ułożony kabel światłowodowy należy zainwentaryzować na planie zagospodarowania terenu.

Do pozyskania i koncentracji sygnałów z analizatora zabudowanego w kontenerze pomiarowym (OB20) należy wykorzystać protokół komunikacyjny Modbus TCP/IP. W kontenerze pomiarowym należy zabudować przełącznicę światłowodową oraz szafkę komunikacyjną (wym: 500x500x250) z media-konwerterem na potrzeby ww. komunikacji oraz switch'em obsługującym protokół Modbus TCP/IP.

Analizator należy dołączyć do nowo zabudowanego switch'a w rozdzielnicy R1SB z wykorzystaniem łącza światłowodowego oraz media konwerterów obsługujących protokół Modbus TCP/IP zabudowanych w kontenerze pomiarowym oraz w szafce komunikacji obok rozdzielnicy RS1B. Ponadto do wykonania nowego łącza światłowodowego należy wykorzystać nowo zabudowaną przełącznicę światłowodową w istniejącej szafce komunikacji (obok rozdzielnicy RS1B) oraz media konwerter obsługujący protokół Modbus TCP/IP. Trasę światłowodu wykonać po istniejących trasach kablowych oraz z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury teletechnicznej. Światłowód układać w rurze osłonowej na całej długości trasy. Dokładny przebieg trasy światłowodu ustalić na etapie wykonawstwa. Nowo ułożony kabel światłowodowy należy zainwentaryzować na planie zagospodarowania terenu.

Do pozyskania i koncentracji sygnałów z przepływomierzy zabudowanych w komorach pomiarowych OB21 oraz OB11.3.1 projektuje się wykorzystanie protokołu Modbus RTU komunikującego się po magistrali RS485. Przepływomierze należy dołączyć do konwertera Modbus RTU <-> Modbus TCP/IP zabudowanego w nowo-projektowanej szafce komunikacji w kontenerze pomiarowym OB20. Konwerter należy dołączyć switch'a zabudowanego w nowo-projektowanej szafce komunikacyjnej kontenera pomiarowego OB20.

Specyfikacja techniczna kasety oddalonych we/wy S1B

Kaseta S1B oraz jego konfiguracja zapewni:

- pełną kompatybilność z systemem automatyki na obiekcie Oczyszczalni Ścieków PWiK Elk,
- komunikację do sterownika hali dmuchaw S1A przez sieć Ethernet z protokołem Modbus TCP/IP, poprzez konwertery Ethernet <-> światłowód, lub moduły światłowodowe zabudowane na płycie kasety oddalonych we/wy,
- w pełni autonomiczną pracę w chwili utraty komunikacji z urządzeniem nadrzędnym w centralnej dyspozytorni (praca na standardowych nastawach),
- min. obsługę 16 wejść cyfrowych, 16 wyjść cyfrowych, 24 wejść analogowych.

2.3.6. Ogólne wytyczne do algorytmów sterowania

W ramach modernizacji Wykonawca wdroży co najmniej następujące algorytmy sterowania:

- Sterowanie systemem napowietrzania - regulacja ilości powietrza dostarczanego do komór nityfikacji w oparciu o pomiar tlenu i z uwzględnieniem wskazań analizatora jonów NH4 po 1° biologii.
- Sterowanie pompami recyrkulacji zewnętrznej i wewnętrznej (do decyzji na etapie realizacji projektu) w zależności od stężenia azotanów w komorze denityfikacji (sygnał z analizatora on-line) lub w proporcji do wielkości przepływu, do wyboru przez operatora.
- Sterowanie układem wody technologicznej (w tym praca pomp i hydroforu, blokady urządzeń w przypadku suchobiegu).

2.4. Wykaz norm i dyrektyw

- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61439-2:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii Elektrycznej
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie
Oświetlenie miejsc pracy
Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN EN 1838:2013 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa
Część 1: Wymagania ogólne
- PN ICE 62305-3:2011 Ochrona odgromowa
Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia

Obowiązujących dyrektyw Unii Europejskiej:

- Dyrektywa Niskonapięciowa LVD : 2014/35/UE z dnia 26 lutego 2014
- Kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) 2014/30/UE z dnia 26 lutego 2014

3. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

3.1. 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^o - obiekt nr 9.1, 9.2
- Komora nitryfikacji I^o - 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 **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** niniejszego opisu.

3.2. 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 nitryfikacji I^o (2 szt.),
 - punkt podnoszenia ścieków po I^o biologicznego oczyszczania,
 - komora denitryfikacji i nitryfikacji II^o (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.

3.3. 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 międzyobiektowych,
- ✓ 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.

3.4. 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.

3.5. 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.

4. 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 odkrywki 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).

5. Część graficzna

WYKAZ RYSUNKÓW		
Nazwa oprac.:		Przebudowa części biologicznej Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Etckiej – Zadanie 9.2
Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Schemat Jednokreskowy Rozdzielniczy technologicznej RZ67 w budynku pompowni	E-28,8-01
2.	Schemat jednokreskowy szafy zasuw spustu lejów	E-5.1,5.2-01
3.	Schemat Jednokreskowy Rozdzielniczy Oświetleniowej R20 w budynku poboru prób	E-20-01
4.	Instalacja oświetlenia, gniazd ogólnych w kontenerze OB20	E-20-02
5.	Schemat jednokreskowy rozdzielniczy R-10 w hali dmuchaw na potrzeby zasilania stacji dezodoryzacji 32.2	E-32.2-01
6.	Plan nowych połączeń kablowych AKPiA, obiekty: 11.1.1 i 11.2.1	Au-11.1,11.2-01
7.	Konfiguracja sterownika S1A w budynku hali dmuchaw	Au-29-01
8.	Konfiguracja sterownika S1W w pompowni wielofunkcyjnej OB12a	Au-12.a-01
9.	Konfiguracja sterownika S1M przy osadnikach wstępnych	Au-5.1,5,2,41,26-01
10.	Konfiguracja sterownika S1P przy pompowni ścieków surowych	Au-8,28,32.2,43-01
11.	Plan nowych połączeń kablowych AKPiA, obiekty: 8.1, 8.2, 32.2, 43	Au-8,28,32.2,43-02
12.	Konfiguracja sterownika S1B przy I° biologii	Au-9,10,20,21-01
13.	Plan nowych połączeń kablowych AKPiA, obiekty: 10.1, 10.2, 11.3.1, 20 i 21	Au-9,10,20,21-02

WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW	
Nazwa oprac.:	Przebudowa części biologicznej Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Etckiej – Zadanie 9.2
Lp.	Nazwa załącznika
1.	Symulacja oświetlenia w obiekcie 20