



BIURO PROJEKTOWO-BADAWCZE  
**Małgorzata Gregorek i Piotr Lech Dzienis**  
15-668 Białystok, ul. Upalna 2/2, tel./fax.: (085) 66 15 866  
NIP 542-10-12-718 Regon 050026785

## **PROJEKT WYKONAWCZY**

### **CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA**

<b>Nazwa projektu</b>	Rozbudowa instalacji ATSO na oczyszczalni ścieków w Giżycku
<b>Adres:</b>	Bystry 25 k/Giżycka, 11-500 Giżycko, woj. warmińsko mazurskie, działka nr 266
<b>Zamawiający:</b>	Przedsiębiorstwo wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., 11-500 Giżycko, ul. Obwodowa 6
<b>Jednostka projektowa:</b>	„PROEKO” Biuro Projektowo-Badawcze 15-668 Białystok, ul. Upalna 2/2
<b>Autorzy:</b>	prof. dr hab. inż. Lech Dzienis upr. bud. Nr BŁ 171/86 w spec. Inżynieria Sanitarna dr inż. Jacek Leszczyński – współpraca
<b>Sprawdzający:</b>	dr inż. Dariusz Wawrentowicz upr.bud. Nr BŁ 31/96 w spec. Instalacje sanitarne.
<b>Data opracowania:</b>	Białystok, grudzień 2014

Spis zawartości:

1. Podstawa i przedmiot opracowania
2. Materiały wykorzystane w opracowaniu
3. Opis technologiczny ogólny
4. Rozwiązania technologiczno-budowlane
  - 4.1 Zbiornik wielofunkcyjny osadu - obiekt 1.1; 1.2; 1.3
  - 4.2 Komora z osadem przed ATSO (1.1)
  - 4.3 Komora z osadem po ATSO (1.2)
  - 4.4 Komora z osadem po ATSO (przed wirówkami) (1.3)
  - 4.5 Pompownia wielofunkcyjna osadu - obiekt nr 2
  - 4.6 Instalacja dezaktywacji odorów – obiekt nr 5
  - 4.7 Komory (ATSO) - obiekt nr 4.5; 4.6
  - 4.8 Komora Zasuw z napędem elektrycznym – obiekt KZ1
  - 4.9 Komory Zasuw – obiekt KZ2; KZ3; KZ4
  - 4.10 Przewody technologiczne, sieci sanitarne, pozostała infrastruktura
5. Zestawienie urządzeń i materiałów
6. Wytyczne realizacji

## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr	Temat	skala
1	Plan sytuacyjny	1:500
2	Schemat technologiczny	-
3	Zbiornik wielofunkcyjny, pompownia wielofunkcyjna – rzut i przekrój	1:50
4.1	ATSO - rzut	1:50
4.2	ATSO - przekrój	1:50
4.3	ATSO – detale	1:50
5	Moduł dezodoryzacji – rzut i przekrój	1:50
6.1	Komora zasuw KZ1	1:25
6.2	Komora zasuw KZ2	1:25
6.3	Komora zasuw KZ3	1:25
6.4	Komora zasuw KZ4	1:25
7	By-pass przewodów osadowych – Budynek odwadniania osadu	1:50
8.1	Profil kanalizacji	1:100/200
8.2	Profil wodociągu	1:100/500
8.3	Profil przewodów osadowych	1:100/500
8.4	Profil wody technologicznej	1:100/500
8.5	Profil przewodu powietrza do dezodoryzacji	1:100/500
8.6	Profil odcieków technologicznych	1:100/200
9	Studnia rewizyjna betonowa	-
10	Szczegół ułożenia rur PE, PVC	-

## **1. Podstawa i przedmiot opracowania**

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., 11-500 Giżycko, ul. Obwodowa 6 a Biurem Projektowo-Badawczym "PROEKO" s.c. w Białymstoku.

Przedmiot opracowania stanowi „Projekt budowlany” branży technologicznej Rozbudowy instalacji ATSO na oczyszczalni ścieków w Giżycku.

Inwestycja ma na celu rozbudowę instalacji ATSO umożliwiającą zwiększenie przepustowości węzła osadowego oraz odzysk ciepła z istniejących nowoprojektowanych reaktorów ATSO. W ramach opracowania przedstawiono opis funkcjonowania instalacji ATSO, rozwiązania technologiczne i instalacyjne, proponowane urządzenia i materiały oraz wytyczne wykonania i lokalizację obiektów.

Zakres opracowania obejmuje następujące obiekty:

- obiekty nowe, projektowane:
  - zbiornik wielofunkcyjny osadu
  - pompownia wielofunkcyjna
  - moduł dezodoryzacji
  - zbiorniki ATSO
  - węzeł cieplny z pompą ciepła– wg odrębnego opracowania
- obiekty istniejące, adaptowane
  - zbiornik magazynowy osadu
  - budynek odwadniania osadu

## **2. Materiały wykorzystane w opracowaniu**

Opracowanie oparto na następujących materiałach:

- dokumentacja techniczna archiwalna istniejących obiektów,
- mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu Inwestycji, w skali 1:500,
- dokumentacja geotechniczna z badań podłoża gruntowego na terenie Inwestycji,
- wizje lokalne w terenie,
- materiały ofertowe dostawców urządzeń,
- obowiązujące normy i wytyczne projektowania.

## **3. Opis technologiczny ogólny**

Projektowana inwestycja obejmuje I-etapową rozbudowę instalacji ATSO. Przedsięwzięcie będzie polegało na:

wykonaniu nowych obiektów technologicznych:

- Dwóch zbiorników ATSO (obiekt nr 4.5; 4.6), zbiornika wielofunkcyjnego osadu składającego się ze zbiornika osadu zagęszczonego (obiekt 1.1), zbiornika osadu po ATSO (obiekt 1.2), zbiornika osadu przed wirówkami (obiekt 1.3) pompowni wielofunkcyjnej (obiekt 2), węzła cieplnego (obiekt 3), instalacji unieszkodliwiania odorów (obiekt 5),

modernizacji i adaptacji obiektów istniejących:

- budynku stacji odwadniania osadów (obiekt 7), zbiornika magazynowego osadu po ATSO (obiekt 6)

Rozbudowa układu ATSO na oczyszczalni ścieków w Giżycku została zaprojektowana dla następujących parametrów:

- średnia dobową ilość osadu: 5150 kg sm/d
- maksymalna dobową ilość osadu: 7000 kg sm/d
- uwodnienie osadu doprowadzanego do reaktorów ATSO: 95 %
- średnia dobową objętość osadu: 103 m<sup>3</sup>/d (przy 5% suchej masy)
- maksymalna dobową objętość osadu: 140 m<sup>3</sup>/d (przy 5% suchej masy)

Proces przebiegać będzie w układzie 2-ch zbiorników ATSO połączonych szeregowo, (jako trzeci ciąg technologiczny istniejącej instalacji stanowiącej 2 ciągi po 2 zbiorniki) z rurociągami łączącymi, armaturą, elementami regulacji poziomu i temperatury, z izolacją rurociągów i zbiorników, z możliwością przełączenia na 2 ciągi po 3 zbiorniki połączone szeregowo (układ III-stopniowy). W tym celu zaprojektowano komorę zasuw KZ1 wyposażoną w dwie zasuwy z napędem elektrycznym. Komora przeznaczona jest do sterowania pracą komór ATSO w układzie szeregowym III-stopniowym (2 ciągi po trzy reaktory). Osad odprowadzany z reaktorów II<sup>0</sup> (istniejące komory 4.1–4.2; 4.3–4.4) będzie odbierany pompą (pompownia istniejąca), a następnie będzie kierowany poprzez komorę zasuw KZ1 do trzeciego stopnia (jednej z projektowanych komór ATSO), ponieważ nowoprojektowane reaktory ATSO wyposażone są w zasuwy z napędem elektrycznym, istnieje możliwość elastycznego wyboru reaktora III<sup>0</sup> (komory ATSO 4.5 lub 4.6).

Autotermiczna tlenowa stabilizacja osadów (ATSO) oparta jest na redukcji substancji organicznych zawartych w osadach ściekowych przez mikroorganizmy aerobowe. Przemiana energii aerobowej odbywa się egzotermicznie. Dlatego biologiczne utlenianie substancji organicznych wyzwala energię, głównie w postaci ciepła. Produktem końcowym przemiany części substancji organicznych są proste związki jak H<sub>2</sub>O i CO<sub>2</sub>. Wydajne zatrzymanie ciepła, które wyzwala się podczas rozkładu daje w rezultacie wysokie temperatury robocze (ok. 60°C), a to z kolei zapewnia wysoki stopień rozkładu substancji organicznych jak też eliminację czynników chorobotwórczych.

Ze względu na szczelną konstrukcję reaktorów i zbiorników, powstające w procesie gazy i odory, powietrze z przestrzeni nadosadowej będzie kierowane do stacji unieszkodliwiania odorów. Odciągane powietrze z reaktorów, z uwagi na znaczne zanieczyszczenie wymaga uzdatniania, które będzie polegało na wyflukiwaniu zanieczyszczeń rozpuszczalnych w płuczce wodnej (skrubier zasilany ściekami oczyszczonymi) oraz dezodoryzacji w instalacji wykorzystującej promieniowanie jonizujące. Powietrze ze zbiornika wielofunkcyjnego będzie kierowane bezpośrednio do modułu dezodoryzacji z pominięciem skrubera.

Reaktory ATSO wymagają stałej kontroli temperatury procesu, stąd w reaktorach zainstalowany jest układ rurowych wymienników ciepła, które będą zasilane wodą technologiczną (ściekami oczyszczonymi). Ze względu na przewidywaną możliwość pracy projektowanych reaktorów ATSO jako trzeci stopień w układzie 2 ciągi po 3 zbiorniki połączone szeregowo węzownica będzie zainstalowana w obu zbiornikach.

Na potrzeby rozbudowanej instalacji ATSO przewidziano budowę zbiornika wielofunkcyjnego osadu składającego się ze zbiornika osadu zagęszczonego przed ATSO (obiekt 1.1), zbiornika osadu po ATSO (obiekt 1.2), zbiornika osadu (po ATSO) przed wirówkami (obiekt 1.3) oraz pompowni wielofunkcyjnej (obiekt 2) wyposażonej w pompę podającą osad zagęszczony ze zbiornika 1.1 do reaktorów ATSO, pompę podającą osad wstępnie schłodzony ze zbiornika 1.2 do 1.3 i pompę podającą osad ze zbiornika 1.3 do stacji odwadniania.

Do współpracy z istniejącą instalacją ATSO zaprojektowano również komory zasuw z pędem ręcznym (KZ2-KZ4) umożliwiające elastyczną współpracę istniejących i nowoprojektowanych komór ATSO i rurociągów technologicznych. Dodatkowo w budynku odwadniania osadu zaprojektowano by-pass umożliwiający bezpośrednie kierowanie osadu zagęszczonego z zagęszczarki do nowoprojektowanej komory osadu przed ATSO (1.1).

W ramach inwestycji projektuje się również budowę węzła cieplnego przeznaczonego do bezpośredniego odzysku ciepła z reaktorów ATSO, zbiornika osadu gorącego po ATSO (1.2) oraz zbiornika magazynowego osadu przed wirówkami (1.3) poprzez pompę ciepła. Odzyskane ciepło będzie kierowane do ogrzewania części obiektów oczyszczalni, podgrzewania cwu i podgrzewania osadu zagęszczonego w zbiorniku 1.1 przed ATSO. Dodatkowo będzie istniała możliwość bezpośredniego podgrzewania komór ATSO I<sup>0</sup>.

## **4. Rozwiązania technologiczno-budowlane**

### **4.1 Zbiornik wielofunkcyjny osadu - obiekt 1.1; 1.2; 1.3**

Obiekt projektowany, o konstrukcji żelbetowej częściowo wyniesiony ponad poziom terenu przykryty płytą żelbetową, ocieplony, składający się z komory z osadem przed ATSO (1.1), komory z osadem po ATSO (1.2), komory z osadem po ATSO (przed wirówkami) (1.3). Zbiornik przeznaczony do obsługi istniejących i nowoprojektowanych reaktorów ATSO. Komory zbiornika wyposażone będą w mieszadła. Drabinę wejściową i barierkę wg proj. Konstrukcyjnego (stal nierdzewna 1.4301) oraz wymienniki rurowe przeznaczone do odzysku ciepła z komory 1.2 i 1.3 i podgrzewania osadu w komorze 1.1 (stal nierdzewna 1.4301) wg odrębnego opracowania.

### **4.2 Komora z osadem przed ATSO (1.1)**

Komora o pojemności czynnej 253m<sup>3</sup> przeznaczona do gromadzenia osadu zagęszczonego przed stabilizacją w reaktorach ATSO oraz wstępnego podgrzewania osadu, wyposażona w mieszadło zatapialne o osi poziomej z prowadnicą systemem wyciągowym (prowadnica, lina żurawia stal nierdzewna 1.4301), czujnik napełnienia i temperatury, wężownicę do podgrzewania osadu (wg odrębnego opracowania). Osad do zbiornika będzie kierowany ze stacji zagęszczania zlokalizowanej w budynku wirówek.

#### **Branża budowlano-konstrukcyjna**

- wykonanie komory zbiornika w technologii żelbetowej o wymiarach 8,6 x 7m; wysokości czynnej 4,2 m. Wykonanie przejść szczelnych rurociągów technologicznych, otworów w płycie stropowej pod mieszadło. Na dnie zbiornika należy wykonać kinetę ze spadkiem do zagłębienia w dnie zbiornika. Otwór rewizyjny mieszadła należy przykryć blachą stalową – stal nierdzewna 1.4301.

#### **Branża elektryczna**

- doprowadzenie zasilania do mieszadła 1.1M, silnik Ns=10kW;

#### **Automatyka i sterowanie**

- sterowanie i zasilanie mieszadła z szafy ster. ATSO i dyspozytorni, praca automatyczna;

### **4.3 Komora z osadem po ATSO (1.2)**

Obiekt projektowany, służy do odbioru osadu po procesie ATSO. Zbiornik przyjmuje osad gorący z komór ATSO, pełni również funkcję zbiornika schładzającego. W tym celu w zbiorniku zainstalowano wymiennik rurowy (wężownicę – wg odrębnego opracowania).

Zaprojektowano zbiornik o pojemności czynnej 119m<sup>3</sup>, wyposażony w: mieszadło zatapialne o osi poziomej z systemem wyciągowym (prowadnica, lina żurawia stal nierdzewna 1.4301), czujnik napełnienia i temperatury, zbiornik zintegrowany z obiektem nr 1.1 i 1.3, przelew do zbiornika 1.3.

### **Branża budowlana**

- wykonanie komory zbiornika w technologii żelbetowej o wymiarach 8,6 x 3,3m i wysokości czynnej 4,2 m. Wykonanie przejść szczelnych rurociągów technologicznych, otworów w płycie stropowej pod mieszadło. Na dnie zbiornika należy wykonać kinetę ze spadkiem do zagłębienia w dnie zbiornika. Otwór rewizyjny mieszadła należy przykryć blachą stalową – stal nierdzewna 1.4301.

### **Branża elektryczna**

- doprowadzenie zasilania do mieszadła 1.2M, silnik  $N_s=8$  kW;

### **Automatyka i sterowanie**

- sterowanie i zasilanie mieszadła z szafy ster. ATSO i dyspozytorni, praca automatyczna;

## **4.4 Komora z osadem po ATSO (przed wirówkami) (1.3)**

Obiekt projektowany, służy do magazynowania osadu po procesie ATSO (przed wirówkami). Pełni funkcję zbiornika schładzającego, dodatkowo w zbiorniku zainstalowano kolektor (wymiennik rurowy) stanowiący dolne źródło pompy ciepła (wg odrębnego opracowania). Zaprojektowano zbiornik o pojemności czynnej  $970\text{m}^3$ , wyposażony w 2 mieszadła zatapialne o osi poziomej z systemem wyciągowym (prowadnica, lina żurawia stal nierdzewna 1.4301), czujnik napełnienia i temperatury, zbiornik zintegrowany z obiektem nr 1.1 i 1.2.

### **Branża budowlana**

- wykonanie komory w technologii żelbetowej o wymiarach 21,6 x 10,7m i wysokości czynnej 4,2 m. Wykonanie przejść szczelnych rurociągów technologicznych, otworów w płycie stropowej pod mieszadło. Otwór rewizyjny mieszadła należy przykryć blachą stalową – stal nierdzewna 1.4301.

### **Branża elektryczna**

- doprowadzenie zasilania do mieszadła 1.3M, 1.4M silnik  $N_s=2 \times 15$  kW;

### **Automatyka i sterowanie**

- sterowanie i zasilanie mieszadła z szafy ster. ATSO i dyspozytorni, praca automatyczna.

## **4.5 Pompownia wielofunkcyjna osadu - obiekt nr 2**

Komora o konstrukcji żelbetowej, ocieplona, zagłębiona pod poziomem terenu o wymiarach 4x5m, wysokości użytkowej 2,55m przykryta płytą żelbetową, wyposażona w otwór montażowy pomp z żurawiem i otwór włazowy z drabiną (wg proj. konstrukcyjnego). Pompownia przeznaczona do obsługi istniejących i nowoprojektowanych reaktorów ATSO oraz zbiornika wielofunkcyjnego, wyposażona w pompę do transportu osadu częściowo podgrzanego do reaktorów ATSO z komory (1.1); pompę kierującą częściowo wychłodzony osad z komory z osadem po ATSO (1.2) do komory z osadem po ATSO (przed wirówkami) (1.3) i pompę kierującą osad do stacji odwadniania.

Dodatkowo pompownia będzie wyposażona w system wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej (zapewniający min. 2 wymiany/h), nawiewno-wywiewnej oraz nagrzewnicę elektryczną, kanałową, współpracującą z wentylatorem nawiewnym (temp. wymagana min. +5 st. C). Do pompowni należy doprowadzić wodę wodociągową (zawór czerpalny DN25 ze złączką do węża), a także odprowadzić ścieki z odwodnienia posadzki kratką ściekową do kanalizacji wewnętrznej.

W pompowni zainstalowane będą następujące urządzenia technologiczne:

- pompa 2.1P przeznaczona do transportu osadu do reaktorów ATSO, dobrano pompę wyporową, rotacyjną typu FL 766 DN 200/200 o wydajności do 41 l/s, ciśnieniu ok. 2 bar, silnik  $N_s=18,5$  kW;

- pompa 2.2P przeznaczona do transportu osadu wstępnie schłodzonego z komory 2.2 do 2.3, dobrano pompę odśrodkową typ Sewabloc D 150-251 o wydajności do 30 l/s, H= ok. 4,6 silnik Ns = 4,0 kW;
- pompa 2.3P kierująca osad do stacji odwadniania (istniejącego zbiornika magazynowego obiekt 6 lub bezpośrednio do komory czerpальной wirówek w budynku obiekt 7), dobrano pompę wyporową, rotacyjną typ PL 200 DN 100/100, wydajność do 5,5 l/s, ciśnienie ok. 1,5 bar, silnik Ns=4 kW;

#### **Branża sanitarna**

- zainstalowanie wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej nawiewno-wywiewnej o krotności wymiany 2 w/h.
- nawiew: wentylator kanałowy DN 160 z nagrzewnicą elektryczną, kanałową DN 160 o mocy 2,0 kW.
- wywiew: wentylator dachowy  $\phi 160$ ,
- wywietrzak dachowy  $\phi 160$
- doprowadzenie wody wodociągowej przewodem PE  $\phi 25$  ze złączką do węża,
- odprowadzenie ścieków z odwodnienia posadzki (wpust podłogowy  $\phi 110$ ),

#### **Branża budowlana**

- wykonanie zbiornika w technologii żelbetowej, ocieplonego o wymiarach wew. 5x4m i wysokości ok. 2,55 m, przykrytego płytą stropową, wykonanie, przejść rurociągów technologicznych i sanitarnych, otworów w płycie stropowej, drabiny zejściowej fundamentów pomp, belki montażowej, posadzka zmywalna ze spadkiem do kratki ściekowej. Otwory rewizyjne należy przykryć blachą stalową. Otwór rewizyjny mieszadła należy przykryć blachą stalową – stal nierdzewna 1.4301 (pokrywa szczelna),

#### **Branża elektryczna**

- doprowadzenie zasilania do napędów pomp, wentylacji:
- pompa 2.1P silnik Ns=18,5 kW;
- pompa 2.2 P silnik Ns = 4 kW;
- pompa 2.3 P silnik Ns=4 kW;
- wentylator nawiewny z nagrzewnicą 2 kW;
- wentylator wywiewny 0,5 kW

#### **Automatyka i sterowanie**

- sterowanie i zasilanie pomp i armatury z szafy sterowniczej ATSO oraz centralnej dyspozytorni.

### **4.6 Instalacja dezaktywacji odorów – obiekt nr 5**

Ze względu na uciążliwość zapachów odprowadzanych z przestrzeni nadosadowej reaktorów ATSO (głównie wysoka zawartość amoniaku) oraz osadu po ATSO w zbiorniku wielofunkcyjnym, konieczne jest wstępne uzdatnianie powietrza przed jego odprowadzeniem do atmosfery.

Do neutralizacji odorów powstających w komorach ATSO i w komorach gromadzenia osadów (zbiorniku wielofunkcyjnym) zastosowano metodę fotokatalitycznego utleniania promieniowaniem UV typu PhoCatOx. Instalacja obejmuje: skrubler z PE o średnicy 1,0 m, ocieplony (przewidziano wykorzystanie istniejącego skrubera z układu biofiltracji), zasilany ściekami oczyszczonymi, wentylator promieniowy ze stali nierdzewnej oraz zespół PhoCatOx składający się z, obudowy ze stali nierdzewnej, filtra pyłów z kontrolą spadku ciśnienia, baterii lamp UV, konwertera katalitycznego lokalnego pulpitu sterowniczego. Całość posadowiona na żelbetowej płycie fundamentowej w miejscu istniejących biofiltrów (instalacja biofiltrów do likwidacji).

Dla przewidywanej ilości powietrza wentylacyjnego z ATSO,  $Q = \text{ok. } 1200 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano instalację wstępnego uzdatniania gazów odlotowych złożoną ze skrubera o średnicy  $\varnothing 1,0 \text{ m}$  (wykorzystanie istniejącego skrubera współpracującego z układem biofiltrów) oraz osuszacza powietrza. Po połączeniu z przewodami wentylacyjnymi pozostałych dezodoryzowanych obiektów (zbiornik wielofunkcyjny), powietrze w ilości  $Q = \text{ok. } 3300 \text{ m}^3/\text{h}$  będzie uzdatniane w module utleniania fotokatalitycznego w technologii PhoCatOx®. Do skrubera należy doprowadzić wodę technologiczną (ścieki oczyszczone) przewodem DN65 mm (stal nierdz.). Przewód nad terenem należy zabezpieczyć przed zamarzaniem izolacją termoelektryczną.

Odcieki technologiczne z modułu dezodoryzacji odprowadzić przewodami  $\varnothing 160 \text{ PVC}$  do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni (przewody należy zasyfonować).

Na przewodach doprowadzających powietrze do dezodoryzacji zaprojektowano studzienki skroplin (SS1 i SS2) wykonane z rur stalowych o średnicy  $\varnothing 500 \text{ mm}$  (stal nierdz. 1.4301). Każda studzienka wyposażona będzie w pompę zatapialną starowaną wyłącznikiem pływakowym, skropliny odprowadzane będą do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

#### **Branża budowlana**

- wykonanie fundamentu pod urządzenia, wymiary fundamentu w planie  $9 \times 5,10 \text{ m}$ ; wyniesienie ponad teren  $+ 0,15 \text{ m}$ , posadowienie w miejscu istniejących biofiltrów,
- demontaż biofiltrów, skrubarów, wraz z fundamentami i rurociągami,

#### **Branża elektryczna**

- doprowadzenie zasilania do szafy zasilająco-sterowniczej instalacji: moc zainstalowana – ok.  $9,0 \text{ kW}$ ,
- doprowadzenie zasilania do studzienek skroplin SS1 i SS2  $2 \times 0,5 \text{ kW}$

#### **Automatyka i sterowanie**

- sterowanie zdalne z centralnej sterowni lub ręcznie na miejscu; możliwa praca automatyczna w powiązaniu z harmonogramem pracy reaktorów ATSO

### **4.7 Komory (ATSO) - obiekt nr 4.5; 4.6**

Przewidziano budowę dwóch zamkniętych zbiorników stalowych o średnicy  $8,4 \text{ m}$ , wysokości całkowitej  $4,275 \text{ m}$ , pojemności użytkowej  $166 \text{ m}^3$ , kubaturze  $249 \text{ m}^3$ , całkowicie wyniesionych ponad poziom terenu, posadowionych na żelbetowej płycie fundamentowej, ocieplonych wełną mineralną. W każdej komorze zainstalowany będzie jeden aerator centralny, aeratory spiralne i rozbijacze piany. Reaktory będą wyposażone w wymienniki ciepła do utrzymania maksymalnej temperatury procesu oraz wymienniki do odzysku ciepła oraz dodatkowe pokrywy rewizyjne o wym.  $0,8 \times 0,8 \text{ m}$ .

Na połączeniach międzyobiektowych reaktorów ATSO projektuje się zasuwy nożowe DN150 mm - 6 szt. i DN250 mm - 2 szt., wszystkie z napędem elektrycznym.

Przewody technologiczne łączące poszczególne reaktory – wykonane z rur DN 150, DN 250 ze stali nierdzewnej w gat. 1.4301, połączenia spawane i kołnierzowe. Przewody napowietrzne należy zaizolować np. pianką poliuretanową gr. min.  $5 \text{ cm}$  w osłonie z blachy aluminiowej ułożoną na drucie oporowym (moc  $16 \text{ W/mb}$ ). Przewidziano również wymianę izolacji i osłon rurociągów w czterech istniejących reaktorach ATSO.

Projektowane wyposażenie technologiczne reaktorów:

#### **Reaktor ATSO 4.5**

- aeratory centralne (AC) – 1 szt.,
- aeratory spiralne (AS) – 3 szt.,
- rozbijacze piany (FC) – 6 szt.,

- wymienniki rurowe instalacji chłodzącej DN50 - wykonanie stal nierdz. 1.4301
- wymienniki rurowe instalacji odzysku ciepła DN40 - wykonanie stal nierdz. 1.4301

#### **Reaktor ATSO 4.6**

- aeratory centralne (AC) – 1 szt.,
- aeratory spiralne (AS) – 2 szt.,
- rozbijacze piany (FC) – 6 szt.,
- wymienniki rurowe instalacji chłodzącej DN50 - wykonanie stal nierdz. 1.4301
- wymienniki rurowe instalacji odzysku ciepła DN40 - wykonanie stal nierdz. 1.4301

Wszystkie urządzenia stanowią indywidualne rozwiązania dostawcy technologii – FUCHS GmbH (Niemcy). Przewiduje się indywidualne urządzenie (żuraw) do podnoszenia urządzeń celem inspekcji lub demontażu.

Do prawidłowego działania reaktorów niezbędne jest:

- doprowadzenie wody technologicznej (ścieków oczyszczonych) do wymienników ciepła w reaktorach 4.5 i 4.6 przyłączem z istniejącego przewodu wody technologicznej  $\phi$  63 PE
- odprowadzenie wody z wymienników ciepła – do kanalizacji  $\phi$  110; 160 PVC
- odprowadzenie gazów z warstwy nadosadowej do modułu dezodoryzacji  $\phi$  200,  $\phi$ 300 stal nierdz. 1.4301,

#### **Branża budowlano-konstrukcyjna**

- wykonanie fundamentów pod reaktory ATSO, wymiary fundamentu w planie  $\emptyset$ 8,60 m /  $\emptyset$ 9,00 m; wyniesienie ponad teren ok. +0,35 m;
- wykonanie pomostu technologicznego, konstrukcja stalowa i osłon rurociągów z zasuwaniami,
- zbiorniki ATSO – konstrukcja stalowa, elementy nośne i podpierające ze stali S235JR ocynkowanej ogniowo, elementy dna, płaszcza i poszycia dachu ze stali 1.4301.
  - konstrukcja dna - blacha gr 5mm ze stali 1.4301,
  - konstrukcja płaszcza - blacha gr 3mm ze stali 1.4301, pas dolny o wysokości 10cm z blachy gr 5mm ze stali 1.4301. W miejscach występowania aeratorów bocznych płaszcza jest wzmocniony i wykonany z blachy gr 5mm.
  - poszycie dachu - blacha gr 3mm ze stali 1.4301.
  - izolacja termiczna zbiornika - płaszcza zbiornika docieplony jest wełną mineralną gr 15cm, dach zbiornika docieplony styropianem gr 25cm
  - Osłona elewacyjna - blacha trapezowa TR35 powlekana w kolorze RAL5010 mocowana do pierścieni obwodowych wykonanych z płaskowników 80x5 ze stali S235JR cynkowanej ogniowo.
  - poszycie dachu tworzy warstwami: - płyta OSB, papa termozgrzewalna ułożona na płycie OSB, blacha płaska powlekana w kolorze RAL5010.
  - Wyposażenie technologiczne – podparcie aeratora bocznego – rura DN200 ze stali 1.4301 i przyspawany do niej kołnierz. Podparcie aeratora centralnego – blach gr 4mm ze stali 1.4301. Podparcie rozbijacza piany - blach gr 4mm ze stali 1.4301. Otwór inspekcyjny – rura DN400 ze stali 1.4301 z przyspawanymi kołnierzami montażowymi.

#### **Branża elektryczna**

- doprowadzenie zasilania do napędów w reaktorach (kable zasilające należy poprowadzić w płaszczu izolacyjnym reaktora):
- doprowadzenie zasilania do napędów zasuw 4.1Z-4.8Z – 6x0,37kW; 2x0,75kW
- doprowadzenie zasilania do napędu elektrozaworu 4.9ZE, 4.10ZE
- zasilenie układu izolacji termoelektrycznej (drut oporowy) przewodów pomiędzy reaktorami ATSO (230 V)

- wykonanie panelu zasilająco-sterowniczego ATSO (UWAGA – panel sterowniczy nie wchodzi w zakres dostawy wyposażenia reaktorów ATSO)

#### **Reaktor ATSO 4.5**

- aeratory centralne (AC) – 1 szt., silnik  $N_s = 5,5$  kW
- aeratory spiralne (AS) – 3 szt., silnik  $N_s = 7,5$  kW
- rozbijacze piany (FC) – 6 szt., silnik  $N_s = 1,1$  kW

#### **Reaktor ATSO 4.6**

- aeratory centralne (AC) – 1 szt., silnik  $N_s = 5,5$  kW
- aeratory spiralne (AS) – 2 szt., silnik  $N_s = 9$  kW
- rozbijacze piany (FC) – 6 szt., silnik  $N_s = 1,1$  kW

### **Automatyka i sterowanie**

- czujniki temperatury – po 2 w każdym reaktorze, zamontowane na poziomie 1,1 i 2,0 m nad dnem;
- czujniki poziomu – po 1 szt. w każdym reaktorze, zamontowane na wysokości 0,5 m nad dnem reaktora
- sterowanie pracą napędów: zgodnie z ustalonym harmonogramem pracy ATSO z centralnej sterowni lub z lokalnego panelu sterowniczego;
- przekaz wyników pomiarów i stanów pracy urządzeń do komputera centralnego

Dobór czujników – wg opracowania AKPiA.

### **4.8 Komora Zasuw z napędem elektrycznym – obiekt KZ1**

Projektuje się komory zasuw posadowione w studniach z kręgów żelbetowych z dnem prefabrykowanym, wyposażone w zasuwę nożową DN 200 z napędem elektrycznym.

#### **Branża budowlana:**

Wykonanie studni z kręgów żelbetowych typu SIMPLEX na uszczelkach o średnicy 1,5m z dnem prefabrykowanym. Przykrycie – płyta żelbetowa z otworem włączowym  $\phi$  800. Przejścia szczelne DN 200.

#### **Branża elektryczna:**

Doprowadzenie zasilania do napędów zasuw. Moc zainstalowana:  $2 \times 0,75$  kW.

#### **Sterowanie i automatyka:**

Sterowanie pracą zasuw automatyczne z programu sterującego lub ręcznie z panelu w dyspozytorni.

### **4.9 Komory Zasuw – obiekt KZ2; KZ3; KZ4**

Projektuje się komory zasuw posadowione w studniach z kręgów żelbetowych z dnem prefabrykowanym o średnicy 1,5m, włączem  $\phi$  800. wyposażone w zasuwę nożową DN 200 z napędem ręcznym.

#### **Branża budowlana :**

Wykonanie studni z kręgów żelbetowych typu SIMPLEX na uszczelkach o średnicy 1,5m z dnem prefabrykowanym. Przykrycie – płyta żelbetowa z otworem włączowym  $\phi$  800. Przejścia szczelne DN 200, DN100

### **4.10 Przewody technologiczne, sieci sanitarne, pozostała infrastruktura**

W ramach realizacji niniejszej inwestycji zostaną wykonane następujące sieci sanitarne:

- a) kanalizacja z węzła cieplnego – odwodnienie posadzki do istniejącej sieci kanalizacyjnej – kanał grawitacyjny  $\phi$  160,  $\phi$  200 PVC S-lite,

- b) kanalizacja z pompowni wielofunkcyjnej – odwodnienie posadzki do istniejącej sieci kanalizacyjnej – kanał grawitacyjny  $\phi$  160;  $\phi$  200 PVC S-lite
- c) przebudowa kanalizacji  $\phi$  250 i  $\phi$  300 PCV S-lite
- d) odprowadzenie powietrza wentylowanego ze zbiornika wielofunkcyjnego (1.1; 1.2; 1.3), komór ATSO (4.5; 4.6) – przewodem  $\phi$  300 st.N 1.4301, rura DN 300 (306/3 mm) do instalacji unieszkodliwiania odorów (5),
- e) doprowadzenie wody technologicznej do komór ATSO  $\phi$  63 PE 100, SDR 11
- f) doprowadzenie wody technologicznej do modułu dezodoryzacji  $\phi$  63 PE 100, SDR 11
- g) odcieki technologiczne z modułu dezodoryzacji do istniejącej sieci kanalizacyjnej – kanał grawitacyjny  $\phi$  160 PVC S-lite,
- h) doprowadzenie wody do węzła cieplnego przyłącze  $\phi$  32 PE 100, SDR 11
- i) doprowadzenie wody do pompowni wielofunkcyjnej przyłącze  $\phi$  25 PE 100, SDR 11
- j) przebudowa wodociągu  $\phi$  110 PE 100, SDR 11
- k) przewody międzyobiektywne – projektowane: przewody osadowe  $\phi$  100;  $\phi$  150;  $\phi$  200 st nierdz. 1.4301
  - o rura DN 100 (104/2)
  - o rura DN 150 (156/3)
  - o rura DN 200 (206/3)

Po wybudowaniu obiektów technologicznych i sieci podziemnych, przewiduje się również odbudowę nawierzchni istniejącej drogi.

## 5. Zestawienie urządzeń i materiałów

Zbiornik wielofunkcyjny; Pompownia wielofunkcyjna (obiekt 1.1; 1.2; 1.3; 2) – rys. 3			
<b>(Komora z osadem przed ATSO 1.1)</b>			
1.1M	Mieszadło zanurzalne Amaprop V 166-1000/114 URG silnik Ns=10 kW wraz z konstrukcją nośną, prowadnicą oraz żurawikiem (udźwig 300 kg)	1 kpl	KSB Pompy i Armatura Sp. z o.o.
1.1T	Czujnik temperatury	1	wg opracowania AKPiA
1.1L	Czujnik poziomu	1	wg opracowania AKPiA
1.1W	Wywietrzak dachowy $\phi$ 250	2	
<b>(Komora z osadem po ATSO 1.2)</b>			
1.2 M	Mieszadło zanurzalne Amamix C 6328 / 10 12 WDG silnik Ns=8 kW wraz z konstrukcją nośną oraz żurawikiem (udźwig 250 kg)	1 kpl	KSB Pompy i Armatura Sp. z o.o.
1.2T	Czujnik temperatury	1	wg opracowania AKPiA
1.2L	Czujnik poziomu	1	wg opracowania AKPiA
1.2W	Wywietrzak dachowy $\phi$ 250	2	
<b>(Komora z osadem po ATSO, przed wirówkami 1.3)</b>			
1.3M 1.4M	Mieszadło zanurzalne Amaprop V 192-1000/164 URG silnik Ns=15 kW wraz z konstrukcją nośną oraz żurawikiem (udźwig 300 kg)	2 kpl	KSB Pompy i Armatura Sp. z o.o.
1.3T	Czujnik temperatury	1	wg opracowania AKPiA
1.3L	Czujnik poziomu	1	wg opracowania AKPiA
1.3; 1.4W	Wywietrzak dachowy $\phi$ 250	4	
1.1	<b>Odprowadzenie powietrza do dozodoryzacji</b> Rura DN 300 (306/3 mm) stal 1.4301 Trójnik równoprzelotowy DN 300 stal 1.4301 Kolano DN 300 stal 1.4301 Kołnierz płaski DN 300 PN 10 stal 1.4301 Przepustnica międzykołnierzowa typ 497Rd DN 300 PN 10, kłapa stal nierdzewna X5CrNi18-10 Uchwyt do rurociągu DN 300 Złącze kołnierzowe Ultra Range DN 300 PN10	37m 2 5 12 3  10 1	wyk. indywidualne    Jafar

1.2	Przelew z kom. 1.2 do 1.3 Zasuwa klinowa krótka DN200, Rura DN200 stal 1.4301 kołnierze płaskie do przyspawania, DN200 PN10, stal 1.4301 Trzpień do zasuwy DN 200 z kółkiem stal nierdz., L=4,7m Uchwyt trzpienia (prowadnica) mocowana do ściany żelbetowej zbiornika	1 0,6m 1 1 3	wyk. indywidualne
<b>(Pompownia wielofunkcyjna 2)</b>			
2.1P	pompa osadu zagęszczonego; wyporowa, rotacyjna typ FL 766 DN 200/200, wydajność do 41 l/s, ciśnieniu 2 bar, silnik Ns=18,5 kW	1	Borger Polska Sp. z o.o.
2.2P	Pompa odśrodkowa typ Sewabloc D 150-251; Q= ok.30 l/s, H= ok. 5,2 silnik Ns = 4,0 kW	1	KSB Pompy i Armatura Sp. z o.o.
2.3P	Pompa wyporowa, rotacyjna typ PL 200, DN 100/100; wydajność do 5,5 l/s, ciśnienie 1,5 bar, silnik Ns=4 kW	1	Borger Polska Sp. z o.o.
2.1	<b>Przewód ssawny pompy 2.1P</b> - rura DN200, stal 1.4301 - zasuwa nożowa DN200, trzpień, nóż stal. nierdz., uszcz. EPDM, dwustr. szczelna temp. max 120°C - kolano DN200, R = 1,5D, 1.4301 - dyfuzor DN200/300 L=0,15m (wlot osadu), 1.4301 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN200 PN10, stal 1.4301 (na połączeniach armatury i kształtek) - wspornik rurociągu $\phi$ 200 - łącznik rurowy uniwersalny DN200	8,5 m 1  3 1 9  2 2	wyk. indywidualne  np. Jafar, Hawle
2.2	<b>Przewód tłoczny pompy 2.1P</b> - rura DN200 stal 1.4301, - kołnierze płaskie do przyspawania, DN200 PN10, stal 1.4301 (na połączeniach armatury i kształtek) - wspornik rurociągu $\phi$ 200 - zawór zwrotny Dn 200 (kulowy) - łącznik rurowy uniwersalny DN200 - zasuwa nożowa DN200, trzpień, nóż stal. nierdz., uszcz. EPDM, dwustr. szczelna temp. max 120°C	2 m 8  1 1 1 1	wyk. indywidualne
2.3	<b>Przewód ssawny pompy 2.2P</b> - rura DN150, stal 1.4301 - zasuwa nożowa DN150, trzpień, nóż stal. nierdz., uszcz. EPDM, dwustr. szczelna temp. max 120°C - kolano DN150, R = 1,5D, 1.4301 - dyfuzor DN150/200 L=0,15m (wlot osadu), 1.4301 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN150 PN10, stal 1.4301 (na połączeniach armatury i kształtek) - łącznik rurowy uniwersalny DN150	6,5 m 1  2 1 7 2	wyk. indywidualne  np. Jafar, Hawle
2.4	<b>Przewód tłoczny pompy 2.2P</b> - rura DN150 stal 1.4301, - kolano DN150, R = 1,5D, 1.4301 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN150 PN10, stal 1.4301 (na połączeniach armatury i kształtek) - mocowanie rurociągu $\phi$ 150 do ściany żelbet. - łącznik rurowy uniwersalny DN150 - łącznik amortyzacyjny DN150 - zasuwa nożowa DN150, trzpień, nóż stal. nierdz., uszcz. EPDM, dwustr. szczelna temp. max 120°C	23 m 6 7  1 2 1 1	wyk. indywidualne

2.5	<b>Przewód ssawny pompy 2.3P</b> - rura DN 100, stal 1.4301 - kolano DN 100, R = 1,5D, 1.4301 - zasuwa nożowa DN 100 z napędem ręcznym, trzpień, nóż stal. nierdz., uszcz. EPDM, dwustr. szczelna temp. max 120°C - dyfuzor DN100/200, 1.4301 (wlot osadu) - kołnierze płaskie do przyspawania, DN100 PN10, stal 1.4301 (na połączeniach armatury i kształtek) - łącznik rurowy uniwersalny DN100 - mocowanie rurociągu $\phi$ 100 do ściany żelbet	25 m 4 1 1 9 2 2	wyk. indywidualne  np. Jafar, Hawle
2.6	<b>Przewód tłoczny pompy 2.3P</b> - rura DN 100, stal 1.4301 - kolano DN 100, R = 1,5D, 1.4301 - zasuwa nożowa DN 100 z napędem ręcznym, trzpień, nóż stal. nierdz., uszcz. EPDM, dwustr. szczelna temp. max 120°C - kołnierze płaskie do przyspawania, DN100 PN10, stal 1.4301 (na połączeniach armatury i kształtek) - łącznik rurowy uniwersalny DN100	2,5 m 3 1 6 1	wyk. indywidualne  np. Jafar, Hawle
2.7	<b>Żuraw obrotowy udźwig np. ZKM800 400-800 kg, wysięg do 1,2m, stal ocynkowana</b>	1 kpl	"BIOX" Giżycko
2.8	Wentylacja nawiewna z nagrzewnicą - Nagrzewnica kanałowa DH $\varnothing$ 160, Q <sub>min.</sub> 320 m <sup>3</sup> /h, moc 2 kW z regulatorem temperatury, temp. Min 5°C - Wentylator kanałowy TD $\varnothing$ 125, Q <sub>min.</sub> 120 m <sup>3</sup> /h; Q <sub>max.</sub> 320 m <sup>3</sup> /h - Filtr kanałowy DF $\varnothing$ 160 - Czerpnia dachowa $\varnothing$ 160, Podstawa dach, kanał went, blaszany $\varnothing$ 160, - Kanał wentylacyjny $\varnothing$ 160, - Kolano $\varnothing$ 160, 90° - Redukcja $\varnothing$ 160/125 - Anemostat $\varnothing$ 160 - Mocowanie kanału $\varnothing$ 160 do ściany żelbetowej	1 1 1 1 2 m 2 2 1 2	wyk. indywidualne np. LEMAR systemy wentylacji i klimatyzacji
2.9	Wentylacja wywiewna - wentylator Das,(k)160, Podstawa dachowa Typ B/III $\varnothing$ 160 z kanałem wentylacyjnym, blaszanym $\varnothing$ 160,	1 kpl	wyk. indywidualne UNIWERSAL
2.10	Wywietrzak $\varnothing$ 160 PVC	1	
2.11	Odwodnienie posadzki - Wpust podłogowy, kratka 100x100, $\varnothing$ 100 - Rura $\varnothing$ 110 PVC - Kolano $\varnothing$ 110; 45° PVC - Redukcja $\varnothing$ 110/160 PVC - Przejście szczelne przez ścianę żelbetową	1 3 m 1 1 1	wyk. indywidualne
2.12	Woda wodociągowa (obiekt 2) - rura PE $\varnothing$ 25 - kolano $\varnothing$ 25, PE 90o, bosc - kolano PE 90° z gwint. 1" - zawór kulowy gwint. 1" z przyłączem do węża - uchwyt do rurociągu PE $\varnothing$ 25 - Przejście szczelne przez ścianę - Zawór antysk. DN25 - Mocowanie rurociągu DN25	3 m 2 1 2 2 1 1 3	wyk. indywidualne
	Wężownica komora 1.1 - rura DN 50, gr. ścianki 1,5mm, stal nierdzewna 1.4301 - kolano DN 50, stal nierdzewna 1.4301 - kołnierz płaski do przyspawania DN 50 1.4301 - podparcie wężownicy profil kwadratowy 30x30mm 1.4301	135m 46 4 7 szt	wyk. indywidualne

	Wężownica komora 1.2 - rura DN 50, gr. ścianki 1,5mm, stal nierdzewna 1.4301 - kolano DN 50, stal nierdzewna 1.4301 - kołnierz płaski do przyspawania DN 50 1.4301 - podparcie wężownicy profil kwadratowy 30x30mm 1.4301	155m 30 4 10 szt	wyk. indywidualne
	Wężownica komora 1.3 - rura DN 50, gr. ścianki 1,5mm, stal nierdzewna 1.4301 - kolano DN 50, stal nierdzewna 1.4301 - kołnierz płaski do przyspawania DN 50 1.4301 podparcie wężownicy profil kwadratowy 30x30mm 1.4301	155m 26 4 16 szt	wyk. indywidualne
	Wężownica komora ATSO – odzysk ciepła - rura DN 40, gr. ścianki 1,5mm, stal nierdzewna 1.4301 - kolano DN 50, stal nierdzewna 1.4301	105m 4	wyk. indywidualne
<b>Reaktory ATSO (obiekt 4.5, 4.6) – rys. 4.1-4.3</b>			
<b>Urządzenia technologiczne</b>			
4.5AC 4.6AC	Aerator centralny moc silnika nom. – 5,5 kW zużycie mocy – 5,0 kW silnik 3-fazowy, 400V, 50 Hz, IP56, bezpośredni rozruch masa – 250 kg	2	FUCHS Gmbh, Niemcy,
4.5.1- 4.5.6FC 4.6.1- 4.6.6FC	Rozbijacz piany moc silnika nom. – 0,75 kW zużycie mocy – 0,55 kW silnik 3-fazowy, 400V, 50 Hz, IP56, bezpośredni rozruch masa – 95 kg	2x6	FUCHS Gmbh, Niemcy,
4.5.1AS 4.5.2AS 4.5.3AS	Aeratory spiralne moc silnika nom. – 7,5 kW zużycie mocy – 6,5 kW silnik 3-fazowy, 400V, 50 Hz, IP55, bezpośredni rozruch masa – 180 kg montowane do ścian reaktorów	2 x 3 szt	FUCHS Gmbh, Niemcy,
4.6.1AS 4.6.2AS	Aeratory spiralne moc silnika nom. – 9,0 kW zużycie mocy – 8,0 kW silnik 3-fazowy, 400V, 50 Hz, IP55, bezpośredni rozruch masa – 180 kg montowane do ścian reaktorów	2 x 2 szt	FUCHS Gmbh, Niemcy,
4.5L 4.6L	Czujnik hydrostatyczny poziomu z przetwornikiem 1 szt/reaktor,	2	wg opracowania AKPiA
4.5.1-2T 4.6.1-2T	Czujnik temperatury 2 szt/reaktor	4 szt	wg opracowania AKPiA
4.1	Zbiornik stalowy D = 8,40 m, H = 4,275 m, kubatura 249m <sup>3</sup> wraz z izolacją termiczną ścian i dachu, osłoną elewacyjną, barierkami ochronnymi, drabinką wjazdową, otworem wjazdowym (rewizyjnym) -Wężownica wody chłodzącej DN50, stal nieraz. 1.4301 -Wężownica odzysku ciepła DN40, stal nieraz. 1.4301	2 kpl	wyk. indywidualne
4.2	Żuraw przenośny z wciągarką ręczną, – udźwig max. 400 kg (do aeratorów spiralnych). Podstawa żurawia (prowadnica rurowa) - w dost. Zbiornika 5 szt.	2	np. Proma-Plus Poznań
4.3	Żuraw z wciągarką ręczną, – udźwig max. 400 kg (do aeratorów centralnych) Podstawa żurawia - w dost. Zbiornika 2 szt.	2	np. Proma-Plus Poznań
<b>Przewody technologiczne reakt. ATSO – obiekty 4.5; 4.6;</b>			
4.4  4.1Z- 4.3Z	Doprowadzenie osadu do ATSO, - rura DN150, stal 1.4301 - zasuwa nożowa DN150, z napędem typ SA07.5, trzpień, nóż stal. nierdz., uszcz. EPDM, dwustr. szczelna temp. max 120°C - łącznik amortyzacyjny DN 150 - trójnik rów. prz. DN150 (spawany z rur), 1.4301 - kolano DN150, R = 1,5D, 1.4301	3,5 m 3  2 1 2	wyk. indywidualne np. Jafar, Hawle, Auma

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trójnik red. 200/150 1.4301</li> <li>- kołnierze płaskie do przyspawania, DN150 PN10, stal 1.4301 (na połączeniach armatury i kształtek)</li> <li>- izolacja termoelektryczna zasuw i przewodów napowietrznych DN150 (pianka poliuret. min 50 mm, w osłonie z blachy aluminiowej) na długości ok. 3 m</li> <li>- zawór zwrotny dn 150 kulowy</li> </ul>	1 6  1	
4.5 4.4Z- 4.6Z	Odprowadzenie osadu z ATSO, <ul style="list-style-type: none"> <li>- rura DN150, stal 1.4301</li> <li>- zasuwa nożowa DN150, z napędem typ SA07.5, trzpień, nóż stal. nierdz., uszcz. EPDM, dwustr. szczelna temp. max 120°C</li> <li>- łącznik amortyzacyjny DN 150</li> <li>- trójnik DN150 (spawany z rur), 1.4301</li> <li>- trójnik rów. prz. DN150 (spawany z rur), 1.4301</li> <li>- kolano DN150, R = 1,5D, 1.4301</li> <li>- kołnierze płaskie do przyspawania, DN150 PN10, stal 1.4301 (na połączeniach armatury i kształtek)</li> <li>- izolacja termoelektryczna zasuw i przewodów napowietrznych DN150 i na długości ok. 3 m (pianka poliuret. min 50 mm, w osłonie z blachy aluminiowej)</li> </ul>	3,5 m 3  2 1 1 2  6	wyk. indywidualne  np. Jafar, Hawle, Auma
4.6 4.7Z- 4.8Z	Przerzut osadu pomiędzy reaktorami ATSO <ul style="list-style-type: none"> <li>- rura DN250 1.4301</li> <li>- zasuwa nożowa DN250, z napędem typ SA010.1, trzpień, nóż stal. nierdz., uszcz. EPDM, dwustr. szczelna temp. max 120°C</li> <li>- łącznik amortyzacyjny DN 250</li> <li>- kołnierze płaskie do przyspawania, DN150 PN10, stal 1.4301 (na połączeniach armatury i kształtek)</li> <li>- izolacja termoelektryczna zasuw i przewodów napowietrznych DN250 i na długości ok. 2 m (pianka poliuret. min 50 mm, w osłonie z blachy aluminiowej)</li> </ul>	2,5 m 2  2 6	wyk. indywidualne  np. Jafar, Hawle, Auma
4.7	Odprowadzenie powietrza z reaktorów ATSO <ul style="list-style-type: none"> <li>- rura DN300 1.4301</li> <li>- zwężka red Dn 200/300 1.4301</li> <li>- trójnik Dn 300</li> <li>- kolano Dn 300</li> <li>- przepustnica z napędem ręcznym, DN200 kłapa stal nierdz X5CrNi18-10</li> <li>- kolano DN200 1.4301</li> <li>- kołnierze płaskie do przyspawania, DN200 PN10, stal 1.4301</li> <li>- kołnierze płaskie do przyspawania, DN300 PN10, stal 1.4301</li> </ul>	9 m 2 1 2 2 2 6 4	wyk. indywidualne    Jafar
4.8	Przylącze wody zasilającej wymiennik (woda chłodząca) – zestawienie dla 2 reaktorów <ul style="list-style-type: none"> <li>- rura Ø63PE</li> <li>- złączka zaciskowa Ø63-2cale</li> <li>- zawór elektromagnetyczny (ZE) np. ZEW-50 (FLAMA-GAZ Pogwizdów), zas.24V prąd stały</li> <li>- rura 2" stal 1.4301</li> <li>- kolano R2" stal 1.4301</li> <li>- redukcja R2" / R1 ½" stal 1.4301</li> <li>- mufa R2" stal 1.4301</li> <li>- trójnik R2" stal 1.4301</li> <li>- zawór kulowy ½"</li> <li>- szybkozłącza ½"</li> <li>- izolacja termoelektryczna</li> </ul>	4 m 2 2  4m 8 2 4 2 2 2 2 2 x 4 m	wyk. indywidualne
4.9	Odprowadzenie wody chłodzącej – zestawienie dla 2 reaktorów <ul style="list-style-type: none"> <li>- rura Ø63PE</li> <li>- złączka zaciskowa Ø63-2cale</li> <li>- rura 2" stal 1.4301</li> <li>- kolano R2" stal 1.4301</li> <li>- mufa R2" stal 1.4301</li> <li>- izolacja termoelektryczna</li> </ul>	4 m 2 2m 2 2 2 x 2 m	wyk. indywidualne

Instalacja uzdatniania powietrza (obiekt 5), rys. 5			
	Skruber istniejący!!!	1	FUCHS Gmbh Niemcy, a
5.1	Osuszacz powietrza, wyk. stal nierdzewna	1	
5.2	Instalacja PhoCatOx w obudowie ze stali nierdzewnej (lampy UV, wentylator i in.), zapotrzebowanie mocy instalacji ok. 9,0 kW	1 kpl	NEUTRALOX Gmbh Niemcy,
5.3	<b>Studzienka skroplin:- SS1</b> - rura DN500 1.4301, Lmin = 2,3 m - dno szczelne (dekiel stalowy, alt.. beton zbezp. środkiem chemoodpornym) - pokrywa – kołnierz ślepy DN500 - Pompa zatapialna z wyłącznikiem pływak., 0,5 kW, np. 1f 230V - Przewód tłoczny skroplin:- wąż elastyczny Ø50 mm, L = 2 m - złączki zaciskowe DN50 - zawór zwrotny R2” - Przewód tłoczny skroplin, PE DN50 L=4m	1 1 1 1 1	wyk. indywidualne
5.4	<b>Studzienka skroplin:- SS2</b> - rura DN500 1.4301, Lmin = 2,7 m - dno szczelne (dekiel stalowy, alt.. beton zbezp. środkiem chemoodpornym) - pokrywa – kołnierz ślepy DN500 - Pompa zatapialna z wyłącznikiem pływak., 0,5 kW, np. 1f 230V - Przewód tłoczny skroplin:- wąż elastyczny Ø50 mm, L = 2 m - złączki zaciskowe DN50 - zawór zwrotny R2” - Przewód tłoczny skroplin, PE DN50 L=3,5m	1 1 1 1 1	wyk. indywidualne
5.5	<b>Doprowadzenie wody do skrubera</b> - rura DN65 1.4301, - zawór odcinający DN65 - izolacja termoelektryczna przewodu nad terenem i ok. 1,0 m pod ziemią	4 m 1	wyk. indywidualne
5.6	<b>Kolektor powietrza z SS1; SS2 do PCO</b> - rura DN300 stal 1.4301 - trójnik red. DN 300/400 (spawany z rur), 1.4301 - kolano DN300 R = 1,5D, 1.4301 - wsporniki rurociągów DN300 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN300 PN10, stal 1.4301 (na połączeniach armatury i kształtek) - rura DN400 stal 1.4301 - kolano DN400 R = 1,5D, 1.4301 - zwężka DN300/400 1.4301 - kołnierze płaskie do przyspawania, DN400 PN10, stal 1.4301	13 m 1 7 4 11 2,5m 3 1 4	wyk. indywidualne
5.7	<b>Odprowadzenie odcieków z dezodoryzacji</b> - rury kanalizacyjne Ø160 PVC - trójniki kanalizacyjne Ø160/88,7°; - zaślepki Ø160 PVC - kolana kanalizacyjne Ø160/88,7°; - redukcje kielichowe Ø160 / 50 PVC - rury kanalizacyjne Ø50 PVC	5m 4 2 1 2 5	wyk. indywidualne
5.8	Przewód tłoczny skroplin ze studz. SS, PE DN50	9 m	
Budynek odwadniania osadu, (obiekt istniejący 7), rys. 7			
7.1	<b>By-pas rurociągu osadu zagęszczonego</b> - zasuwą nożową DN80, trzpień, nóż stal. nierdz., uszcz. EPDM, dwustr. szczelna temp. max 120°C - rura DN80 1.4301, - kolano DN80, 90°, 1.4301 - trójnik równ. przeł. DN80, 1.4301 - zwężka DN 200/80, L=36cm, 1.4301 - trójnik DN200, 1.4301 - mocowanie rurociągu DN 80 - kołnierz płaski do przysp. Dn80 1.4301	2 3,5m 6 1 1 1 4szt 8	wyk. indywidualne np. Jafar, Hawle
Wymiana urządzeń do odwadniania i zagęszczania osadu (obiekt istniejący 7)			
Stacja odwadniania osadu			

	Stacja odwadniania osadu Alfa Laval ALDEC 45 wraz z ramą (wykonaną z AISI 304) -Wydajność godzinowa osadu dla jednej wirówki 7 - 12 m <sup>3</sup> /h -Wydajność suchej masy dla 1 wirówki 250 - 350 kg/h -Stopień odwodnienia po wirówce 18-25% s.m. -Silnik ABB 22 kW -Wymiary urządzenia (dł. x szer. x wys.) – 4273 x 990 x 1304 mm. -Masa pustego urządzenia: 2300 kg.	1 szt.	Alfa Laval Polska Sp. z o.o.
	Przenośnik osadu odwodnionego ślimakowy bezwałowy o długości 8 m, dostosowany do wirówki ALDEC 45. Ogrzewanie przenośnika na długości 4 – 5 m.	1 szt.	
	Pompa nadawy śrubowa o wydajności 5 – 15 m <sup>3</sup> /h, ciśnienie 2 bary, moc zainstalowana 3 kW, zabezpieczenie przed suchobiegiem.	1 szt.	
	Pompa polimeru śrubowa o wydajności do 1 – 2,5 m <sup>3</sup> /h, ciśnienie 4 bary, moc zainstalowana 0,75 kW,	1 szt.	
	Stacja dozowania polimeru - automatyczna, 3 – komorowa, umożliwiająca wykonanie roztworu polimeru z polimerów płynnych i sproszkowanych. Wydajność 2000l/h.	1 szt.	
	Przepływomierz polimeru elektromagnetyczny Endress+Hauser, DN 25.	1 szt.	
	Przepływomierz osadu elektromagnetyczny Endress+Hauser, DN 40		
	Szafa sterownicza wyposażona w elementy rozruchowe wirówki dekantacyjnej. Sterownik z dotykowym panelem operatorskim. Szafa wykonana ze stali zwykłej emaliowanej. Komunikacja zewnętrzna za pomocą sygnałów beznapięciowych	1 szt.	
	Orurowanie wewnątrz budynku: doprowadzenie osadu do wirówki wraz z wymianą zasuwy DN 100, stal AISI 304, doprowadzenie wody do wirówki wraz z elektrozaworem, wykonane z PCV, klejone, odprowadzenie odcieku (zakłada się odpływ do kolanka DN 150), Kielichowe, wykonane z PCV, doprowadzenie polimeru, wykonane z PCV, klejone.	1 kpl	
<b>Stacja zagęszczania osadu</b>			
	Zagęszczacz taśmowy wraz z zaworem mieszającym osad/polimer Wydajność osadu 20-40 m <sup>3</sup> /h Zawartość suchej masy w osadzie przed zagęszczaczem 2,5% s.m. Wydajność suchej masy dla 1 zagęszczarki 875 kg s.m./ h Stopień zagęszczenia >5% s.m. Moc zainstalowana - napęd główny 1,5 kW Całkowita powierzchnia filtracji 10,71 m <sup>2</sup> Wykonanie materiałowe – stal AISI 316	1 szt.	Alfa Laval Polska Sp. z o.o.
	Pompa nadawy o wydajności 20 – 45 m <sup>3</sup> /h, ciśnienie 2 bary, moc zainstalowana 7,5 kW, zabezpieczenie przed suchobiegiem.	1 szt.	
	Pompa polimeru o wydajności 1 – 2,5 m <sup>3</sup> /h, ciśnienie 4 bary, moc zainstalowana 0,75 kW	1 szt.	
	Stacja dozowania polimeru - automatyczna, 3 – komorowa, umożliwiająca wykonanie roztworu polimeru z polimerów płynnych i sproszkowanych. Wydajność 2000l/h.	1 szt.	
	Przepływomierz nadawy elektromagnetyczny Endress+Hauser, DN 125	1 szt.	
	Przepływomierz polimeru elektromagnetyczny Endress+Hauser, DN 40.	1 szt.	
	Pompa osadu zagęszczonego o wydajności 10 – 14 m <sup>3</sup> /h, ciśnienie 6 bar, moc zainstalowana 5,5 kW	1 szt.	
	Szafa sterownicza - zasilanie z głównej szafy sterowniczej wyposażonej w elementy rozruchowe zagęszczarki. Sterownik z dotykowym panelem operatorskim. Szafa wykonana ze stali zwykłej emaliowanej.	1 szt.	

	Orurowanie wewnątrz budynku, obejmuje: doprowadzenie osadu do zagęszczarki, doprowadzenie wody do zagęszczarki wraz z elektrozaorem, wykonane z PCV, klejone, odprowadzenie odcieku (zakłada się odpływ do kolanka DN 150), Kielichowe, wykonane z PCV, doprowadzenie polimeru, wykonane z PCV, klejone.		
<b>Komory zasuw (KZ1-KZ4), rys. 6.1-6.4</b>			
KZ1-KZ4	<b>Obudowa studni:</b> Studnia $\phi$ 1500 mm z kręgów typu SIMPLEX na uszczelkach - komora denna $\phi$ 1500/ h=1130 mm z dnem monolit. – 4 szt. - kręgi żelbetowe $\phi$ 1500, h=500 mm z uszczelką – ok. 8 szt. - płyta PP-1860 / 800 – 4 szt. - przejścia szczelne DN 200 – 11 szt - przejścia szczelne DN 100 – 3 szt - stopnie żłazowe typu „alfa” – 16 szt. - podpora betonowa rurociągu 20x20xh=30cm 4 szt - właz $\phi$ 800 klasy C250 – 4 szt	5 kpl	np. PREFABET-BIAŁE BŁOTA SA.
KZ1	zasuwa nożowa DN200, z napędem typ S.A. 10.1, 0,75 kW, trzpień, nóż stal. nierdz., uszcz. EPDM, dwustr. szczelna temp. max 120°C rura DN200 stal 1.4301 kołnierze płaskie do przyspawania, DN200 PN10, stal 1.4301 trójnik DN200 stal 1.4301 łącznik kołnierzowo-kielichowy DN200, żel sfer.	2 3m 9 1 3	np. Jafar, Hawle Auma
KZ2 KZ3	zasuwa nożowa DN200, trzpień, nóż stal. nierdz., uszcz. EPDM, dwustr. szczelna temp. max 120°C rura DN200 stal 1.4301 kołnierze płaskie do przyspawania, DN200 PN10, stal 1.4301 trójnik DN200 stal 1.4301 łącznik kołnierzowo-kielichowy DN200, żel sfer. kolano DN 200 45° stal 1.4301	8 10m 36 5 12 1	np. Jafar, Hawle
KZ4	zasuwa nożowa DN100, trzpień, nóż stal. nierdz., uszcz. EPDM, dwustr. szczelna temp. max 120°C rura DN100 stal 1.4301 kołnierze płaskie do przyspawania, DN100 PN10, stal 1.4301 trójnik DN100 stal 1.4301 łącznik kołnierzowo-kielichowy DN00, żel sfer.	2 3m 9 1 3	np. Jafar, Hawle
<b>Studnie kanalizacyjne betonowe rys. 8.1; 9</b>			
S1 - S4; S12-S13	- studnie z kręgów betonowych $\phi$ 1000 na uszczelkach gumowych, typowe, z włazami żeliwnymi i stopniami żłazowymi z betonu wibroprasowanego wodoszczelnego z felcem z prefabrykowanym cokołem. Płyta nadstudzienna $\phi$ 1600mm, - włazy typu ciężkiego klasy D 400 - 2 szt - włazy klasy C250 – 4 szt. - przejścia szczelne dla rur PVC $\phi$ 160; 200; 300	6 kpl	wykonanie indywidualne
<b>Studnie kanalizacyjne <math>\phi</math> 400 PP, rys. 8.6</b>			
S5	Studnia kanalizacyjna $\phi$ 400 PP, Rura trzonowa karbowana Rura teleskopowa $\phi$ 400 PP Kineta połączeniowa typ T dn 100, lewa Właz typ A15	Kpl 1	np. Pipelife, Wavin

S6	Studnia kanalizacyjna $\phi$ 400 PP, Rura trzonowa karbowana Kineta przepływowa typ I, 90° dn 150, Właz typ A15	Kpl 1	np. Pipelife, Wavin
S7	Studnia kanalizacyjna $\phi$ 400 PP, Rura trzonowa karbowana Rura teleskopowa $\phi$ 400 PP Kineta przepływowa typ I, 60° dn 150, Właz typ A15	Kpl 1	np. Pipelife, Wavin
S9	Studnia kanalizacyjna osadnikowa bez syfonu $\phi$ 400 PP, osadnik ok. 35dm <sup>3</sup> Rura trzonowa karbowana Rura teleskopowa $\phi$ 400 PP Dennica $\phi$ 400 PP Właz typ A15 Wkładka in-situ $\phi$ 160 Dopływ in-situ 2x $\phi$ 50 PE	Kpl 1	np. Pipelife, Wavin
S10	Studnia kanalizacyjna osadnikowa z syfonem $\phi$ 400 PP, osadnik ok. 35dm <sup>3</sup> Rura trzonowa karbowana Rura teleskopowa $\phi$ 400 PP Dennica $\phi$ 400 PP Właz typ A15 Wkładka in-situ 2 x $\phi$ 160 Zasyfonowanie 2 kolana 45°	Kpl 1	np. Pipelife, Wavin

## 6. Wytyczne realizacji

Montaż urządzeń technologicznych zgodnie z DTR i kartami technologicznymi producentów urządzeń. Pozostałe wymagania – zgodnie z WTW i O robót budowlano-montażowych, t. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Sposób mocowania urządzeń do ścian i dna zbiorników – śruby rozporowe lub mocowanie indywidualne wg projektu konstrukcyjnego.

Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane będące w kontakcie z wodą lub ściekami wykonać jako szczelne.

Przy wykonywaniu przejść przewodów z PVC i PE przez przegrody budowlane, należy rurę PVC owinać 3-krotnie folią PE na długości przejścia oraz po 10 cm z każdej strony.

Elementy stalowe instalacji narażone na rdzewienie należy ocynkować lub zastosować jako podkład farbę olejno żywiczną do gruntowania przeciwrdzewną cynkową 60% o symbolu 221-004-950. Do malowań nawierzchniowych emalię poliwinylową, ogólnego stosowania o symbolu 7761-000-XXX.

Roboty ziemne wykonywać z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego. Ściany wykopu umocnić wypraskami stalowymi lub deskowaniem. Prace ziemne w pobliżu kolizji kanałów technologicznych z siecią energetyczną i telefoniczną należy prowadzić ręcznie. Kable po odkryciu zabezpieczyć przez podwieszenie. Przewody podziemne należy układać w uprzednio odwodnionym wykopie, na podsypce żwirowo-piaskowej grubości min. 10 cm. Zagęszczanie gruntu i zasyпка wykopu – zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Z dna wykopu należy usunąć grudy i kamienie. Dno wykopu wyrównać. Grunty rodzime można zastosować jako podłoże pod rurociągi, jeżeli są to grunty sypkie, suche o normalnej wilgotności. Materiał użyty do wykonania warstwy wyrównawczej nie powinien zawierać cząstek powyżej 20mm, nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub

innego łamanego materiału. W trakcie wykonywania robót ziemnych nie wolno dopuścić do naruszenia (rozluźnienia, rozmoczenia lub zamarznięcia) rodzimego podłoża w dnie wykopu. Po ułożeniu rurociągu należy go zasypać z jednoczesnym zagęszczeniem gruntu. Zasyp przewodu składa się z dwóch warstw: warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch rury oraz warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Materiałem zasypu warstwy ochronnej (obsypki) powinien być grunt mineralny, piasek sypki drobno lub średnioziarnisty bez grud i kamieni. Obsypkę wykonać z jednoczesnym symetrycznym zagęszczeniem warstwami o grubości 15-20cm. Zagęszczać ręcznie lub lekkim sprzętem mechanicznym. Obsypkę wykonać 30cm ponad wierzch rury.

Instalacje z rur preizolowanych wykonać zgodnie z „Wytyczne projektowania i wykonawstwa preizolowanych sieci ciepłych”, „Rury preizolowane” wydane przez PRIM Lublin S.A. oraz z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano -montażowych. tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, obowiązującymi normami i przepisami oraz z „Warunki techniczne projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” - Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „INSTAL”.

### **Zalecenia ogólne i BHP**

W czasie prowadzenia robót instalacyjnych należy stosować się do:

- „Warunków Technicznych Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” opracowanych przez COBR INSTAL
- przestrzegać Rozporządzenia ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 Dz.U.Nr 96 z dnia 15.10.1993

Pracownicy obsługi powinni być przeszkoleni pod względem BHP i p.poż. na stanowisku pracy, oraz powinni być zapoznani ze schematem technologicznym, instrukcją obsługi oczyszczalni ścieków i obsługą poszczególnych urządzeń. W czasie pracy pracownik zobowiązany jest do używania ochron osobistych. W sytuacjach awaryjnych, wymagających demontażu, naprawy lub konserwacji urządzeń w obrębie obiektów kubaturowych prace nie mogą być wykonywane przez jednego pracownika. Przed wejściem do tych obiektów należy je opróżnić ze ścieków, a następnie przewentylować, aż do uzyskania atmosfery nie zagrażającej zdrowiu pracowników. Każdy pracownik wchodzący do zbiorników i komór powinien być wyposażony w sprzęt ochrony osobistej (np. maska przeciwgazowa, okulary, rękawice, szelki, pasy bezpieczeństwa) oraz powinien być ubezpieczony liną i asekurowany przez dwóch pracowników znajdujących się na zewnątrz.

W przypadku konieczności wymiany/naprawy pomp w obiektach technologicznych, do ich demontażu używać trójnogu o udźwigu do 150 kg, który powinien znajdować się na wyposażeniu oczyszczalni.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracowników przewidziano odpowiednie zabezpieczenia. Zalicza się do nich:

- oświetlenie oczyszczalni
- ogrodzenie terenu oczyszczalni
- zapewnienie dogodnej komunikacji oraz dostępu do poszczególnych urządzeń
- bezpieczne wykonanie instalacji elektrycznej, zgodnie z obowiązującymi przepisami, uziemienie urządzeń z napędem elektrycznym oraz zainstalowanie blokad przeciw przypadkowym włączeniom urządzeń.
- zaopatrzenie pracowników w odzież roboczą oraz sprzęt BHP i p.poż

Pod względem pożarowym ścieki przepływające przez poszczególne obiekty nie stanowią zagrożenia wybuchowego i pożarowego. Obiekty oczyszczalni stanowią budowle o obciążeniu ogniowym do 500 MJ/m<sup>2</sup>.

Polielektrolit używany do odwadniania osadów zalicza się do substancji nieszkodliwych. Jednakże przy obsłudze urządzenia do przygotowania polielektrolitu należy zapoznać się z instrukcją producenta odnośnie obchodzenia się z chemikaliami.

Użytkownik powinien wyposażyć oczyszczalnię w sprzęt ratunkowy i ochron osobistych, co najmniej w następującym składzie: koło ratunkowe z linką (rzutką); aparat tlenowy; metanomierz; maska Mc-1; pochłaniacz CO<sub>2</sub>; pochłaniacz gazów; rękawice ochronne; okulary przeciw odpryskowe; obuwie ochronne; apteczka podręczna z wyposażeniem; lampa kanałowa na baterie, szelki bezpieczeństwa;

Prowadzenie przeglądów okresowych urządzeń i automatyki przewiduje się powierzyć specjalistycznym firmom lub serwisom producentów.

Wszystkie zainstalowane urządzenia muszą posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub znak zgodności.

Projektowane obiekty i urządzenia powinny być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych. Pracownicy obsługi winni posiadać świadectwa:

- kursu BHP I stopnia
- przeszkolenie na stanowisku pracy Zagrożenia występujące w otoczeniu komór fermentacyjnych
- skażenie wirusami, bakteriami lub pasożytami w przypadku nie zachowania higieny w bezpośrednim kontakcie z osadami
- możliwość porażenia prądem elektr. w pobliżu urządzeń elektrycznych

#### **Uwagi końcowe**

- projektowane obiekty nie są kwalifikowane jako zagrożone wybuchem,
- pompownia wielofunkcyjna nie wymaga stałej obsługi (przebywanie ludzi do 2 h na zmianę, wyłączając czynności konserwacyjne i serwisowe),
- wszystkie zastosowane urządzenia posiadać muszą dopuszczenia do stosowania na rynku polskim,
- wszystkie urządzenia tego wymagające muszą być uziemione,
- wszelkie zmiany w technologii należy uzgodnić z projektantem i Inwestorem,
- dobrane w projekcie urządzenia i materiały ze wskazaniem konkretnych producentów, zostały przyjęte celem rzetelnego opracowania projektu umożliwiające jego jednoznaczne odczytanie (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz. U. z dnia 20 lipca 2003r.) Celem nie jest wyeliminowanie konkurencji.
- projektant oświadcza, że możliwe jest przyjęcie innych materiałów i urządzeń niż zaprojektowane pod warunkiem, iż zastosowane materiały i urządzenia będą miały parametry nie gorsze niż takie jak przyjęte w obliczeniach lub pokazane na rysunkach.
- pomiary i rzędne należy zweryfikować w terenie,

## **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

Opracowali:

dr inż. Jacek Leszczyński

prof. dr hab. inż. Lech Dzienis