

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

- 1.Przedmiot opracowania.
- 2.Podstawy opracowania
- 3.Zakres opracowania.
- 4.Układ zasilania oczyszczalni.
- 5.Instalacja zasilająca i sterownicza
 - 5.1.Budowa układu zasilania i sterowania elektrycznego
 - 5.2.Odbiorniki energii elektrycznej remontowanej części oczyszczalni
 - 5.3.Zapotrzebowanie na moc po remoncie oczyszczalni
 - 5.4.Rozdzielnica RF1
 - 5.5.Rozdzielnica RF2
 - 5.6.Rozdzielnica RD
 - 5.7.Rozdzielnica RT
 - 5.8.Szafki przyłączeniowe i sterowania miejscowego.
 - 5.9.Układy pomiarowe tlenu rozpuszczonego i potencjału redox QIC1, QIC2.
 - 5.10.Układ pomiarowy przepływu ścieków oczyszczonych PRZ1, PRZ2.
 - 5.11.Punkt zlewny ścieków dowożonych PZL.
 - 5.12.Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków – sitopiaskownik SP
 - 5.13.Stacja mechanicznego odwadniania osadów -- prasa, stacja higienizacji i stacja odzysku wody
 - 5.14.Stacja operatorska z oprogramowaniem do wizualizacji.
 - 5.15.Działanie układu
 - 5.15.1.Sterowanie pracą pomp PS1 i PS2 – pompownia ścieków surowych
 - 5.15.2.Sterowanie pracą pompy ścieków dowożonych PSD
 - 5.15.3.Sterowanie pracą mieszadeł M11–M13 i M21--M23
 - 5.15.4.Sterowanie pracą pomp PWxx – recyrkulacja wewnętrzna
 - 5.15.5.Sterowanie pracą pomp POx/x – recyrkulacja zewnętrzna
 - 5.15.6.Sterowanie pracą pomp retencyjnych PR1 i PR2 - komora retencyjna KR
 - 5.15.7.Sterowanie pracą mieszadła MR - komora retencyjna KR
 - 5.15.8.Sterowanie pracą dmuchaw D11- D22 – stacja dmuchaw
 - 5.15.9.Sterowanie pracą sitopiaskownika SP
 - 5.15.10.Sterowanie pracą stacji mechanicznego odwadniania osadów
 - 5.15.11.Sterowanie pracą wentylatorów wyciągowych WT i WD
 - 5.15.12.Sterowanie pracą oświetlenia terenu.
 - 5.15.13.Awarie

- 6.Instalacje technologiczne reaktorów biologicznych nr 1 i nr 2
- 7.Instalacje technologiczne stacji dmuchaw.
- 8.Instalacje technologiczne hali technologicznej.
- 9.Instalacja oświetleniowa reaktorów biologicznych.
- 10.Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych
- 11.Ochrona przeciwporażeniowa.
- 12.Obliczenia techniczne
 - 12.1.Zestawienie mocy zainstalowanej
 - 12.2.Dobór przewodów zasilających
 - 12.3.Zestawienie przewodów sterowniczych, sygnałowych i komunikacyjnych
- 13.Zestawienie proponowanych materiałów
 - 13.1.Rozdzielnica RF1.
 - 13.2.Rozdzielnica RF2.
 - 13.3.Rozdzielnica RD
 - 13.4.Rozdzielnica RT.
 - 13.5.Szafki przyłączeniowe i sterowania miejscowego
 - 13.6.Pozostałe główne materiały.
- 14.Wykaz rysunków i schematów
- 15.Lista we/wy sterownika

1.Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt remontu układu zasilania i sterowania obiektów oczyszczalni ścieków w miejscowości Krzeszyce

2.Podstawy opracowania

Niniejszy projekt opracowano na podstawie :

- zlecenia inwestora
- istniejącego projektu budowlanego oczyszczalni
- wizji lokalnej i inwentaryzacji
- uzgodnień i dokumentacji projektowych innych branż
- obowiązujących przepisów i norm

3.Zakres opracowania :

- wymiana rozdzielnicy zasilającej urządzenia reaktora biologicznego nr 1 - RF1
- wymiana rozdzielnicy zasilającej urządzenia reaktora biologicznego nr 2 - RF2
- wymiana rozdzielnicy zasilająco-sterującej reaktory biologiczne nr 1 i nr 2 – RT
- wymiana rozdzielnicy zasilającej stację dmuchaw - RD
- wymiana instalacji zasilających i sterowniczych dmuchaw,
- wymiana instalacji zasilających i sterowniczych do urządzeń technologicznych reaktora biologicznego nr 1
- wymiana instalacji zasilających i sterowniczych do urządzeń technologicznych reaktora biologicznego nr 2
- wymiana oświetlenia pomostów reaktorów biologicznych nr 1 i nr 2
- wymiana instalacji zasilających i sterujących pomp w pompowni ścieków surowych
- wymiana skrzynek przyłączeniowych i sterowania lokalnego
- wymiana instalacji przepływomierza ścieków oczyszczonych
- uzupełnienie instalacji o zasilanie i sterowanie pompą ścieków dowożonych
- uzupełnienie instalacji o zasilanie i synoptykę sitopiaskownika
- uzupełnienie instalacji o zasilanie i synoptykę układu do odwadniania osadu
- wytyczne do oprogramowania sterownika i panelu operatorskiego

Zakres nie obejmuje :

- Zasilania głównego i rezerwowego oczyszczalni wraz z układem pomiarowym
- Rozdzielniczy głównej energetycznej (poza niezbędnymi adaptacjami)
- Instalacji pomiędzy rozdzielnicami i urządzeniami stacji odwadniania osadów

4.Układ zasilania oczyszczalni.

Oczyszczalnia jest zasilana z rozdzielnicy słupowej stacji transformatorowej kablem ziemnym YAKY 4x120mm² poprzez przyłączy ZK3a i dalej kablem YAKY 4x70mm² do rozdzielnicy RP z pomiarem półpośrednim. Rozdzielnica RP umiejscowiona jest w pomieszczeniu sterowni obok rozdzielnicy energetycznej RG, z którą jest połączona przewodami 5x LgY50mm².

Remont układu zasilania oczyszczalni nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

Wszystkie nowe instalacje elektryczne oczyszczalni ścieków należy wykonać w układzie TN-C-S. Po wykonaniu prac należy wykonać wszystkie przewidziane przepisami prawa pomiary elektryczne i przekazać inwestorowi stosowne protokoły z tych pomiarów.

5.Instalacja zasilająca i sterownicza .

5.1.Budowa układu zasilania i sterowania elektrycznego.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi następujące elementy układu zasilania i sterowania :

- Rozdzielnica zasilająca reaktora biologicznego nr 1 oraz przepompowni ścieków, pompy ścieków dowożonych i sitopiaskownika – RF1
- Rozdzielnica zasilająca reaktora biologicznego nr 2 oraz urządzeń komory retencyjnej ścieków i rozdzielnic stacji odwadniania osadów – RF2
- Rozdzielnica sterownicza urządzeń technologicznych reaktorów biologicznych nr 1 i nr 2 oraz przepompowni ścieków surowych, pompy ścieków dowożonych i urządzeń komory retencyjnej - RT1
- Rozdzielnica zasilająca stacji dmuchaw – RD
- Skrzynki przyłączeniowe i szafki sterowania lokalnego (rys. ST2 - ST5)
- Układy pomiarowe tlenu rozpuszczonego i potencjału redox – QIC1 i QIC2
- Układ pomiarowy przepływu ścieków oczyszczonych
- Układ pomiarowy przepływu osadu do prasy
- Układ wizualizacji pracy oczyszczalni

Schemat blokowy układu zasilania remontowanej części oczyszczalni ścieków przedstawia rys. E3, a układu sterowania rys. ST1

5.2.Odbiorniki energii elektrycznej remontowanej części oczyszczalni

Odbiornikami energii elektrycznej są następujące silniki napędowe i urządzenia zasilane napięciem 3x400V,50Hz:

- silniki napędowe czterech dmuchaw napowietrzania ścieków w komorach nityfikacji o mocy 5,5kW każdy,
- silniki napędowe siedmiu mieszadeł zatapialnych w komorach reaktorów i zbiorniku retencyjnym o mocy 1,5kW każdy,
- silniki napędowe czterech pomp recyrkulacji wewnętrznej w reaktorach o mocy 1,5kW,
- silniki napędowe 8 pomp recyrkulacji zewnętrznej z osadników o mocy 1,5kW każdy ,
- silniki napędowe 2 pomp PS1 i PS2 w pompowni ścieków surowych o mocy 4,7 kW każdy,
- silnik napędowy pompy ścieków dowożonych PSD o mocy 2,0 kW ,
- silniki napędowe 2 pomp PR1 i PR2 w komorze retencyjnej o mocy 2,0 kW każdy,
- urządzenia sitopiaskownika zasilane z fabrycznej rozdzielnic sitopiaskownika
- urządzenia węzła odwadniania osadu zasilane z fabrycznych rozdzielnic R1 - R4

Odbiornikami energii elektrycznej są też następujące silniki napędowe i urządzenia zasilane napięciem 230V,50Hz:

- silniki napędowe dwóch wentylatorów wyciągowych z hali technologicznej oraz ze stacji dmuchaw o mocy 0,25kW każdy,
- silniki napędowe wentylatorów obudów dmuchaw (WD11 – WD22)
- oświetlenie pomostów
- obwody sterowania i sygnalizacji

5.3. Zapotrzebowanie na moc.

Obecnie oczyszczalnia zasilana jest z sieci energetyki zawodowej z mocą przyłączeniową 30kW (informacje inwestora). Jest to moc wystarczająca dla funkcjonowania oczyszczalni w obecnym układzie tzn przy pracującym jednym reaktorze biologicznym. Po remoncie przewidywana jest praca dwóch reaktorów jednocześnie. Do tego okresowo załączane będą dodatkowe urządzenia takie jak sitopiskownik i stacja odwadniania osadów. Przewidywane zapotrzebowanie na moc do zasilania urządzeń technologicznych oczyszczalni to ok. 53KW a niezbędne zabezpieczenie zalicznikowe 100A. W związku z tym konieczne jest wystąpienie do dostawcy energii z wnioskiem o zwiększenie mocy. Może się to wiązać z koniecznością przebudowy układu zasilania.

Układ zasilania nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

5.4. Rozdzielnica RF1

Rozdzielnicę zasilającą reaktora biologicznego nr 1 – RE1 zaprojektowano jako wolno-stojącą, jednopolową, blaszaną o stopniu szczelności IP54 i wymiarach 2000x800x400 mm. Rozdzielnicę należy posadowić na cokole o wysokości 100mm na posadzce w miejscu istniejącej rozdzielnicy podlegającej wymianie w ramach remontu układu zasilania i sterowania.

Rozdzielnica zasilana będzie z istniejącej rozdzielnicy zasilającej oczyszczalni RG przewodami 5x LgY25.

Z rozdzielnicy zasilane są:

- rozdzielnica sterująca technologii reaktorów biologicznych nr 1 i nr 2 – RT ,
- rozdzielnica sitopiaskownika – RSP
- wentylator hali technologicznej
- wszystkie odbiory technologiczne reaktora nr 1
- odbiory technologiczne pompowni ścieków surowych
- zasilanie pompy ścieków dowożonych

Schematy wewnętrzne oraz układ wewnętrzny i elewacje rozdzielnicy przedstawiono na rysunkach RF1/1 – RF1/16

5.5. Rozdzielnica RF2

Rozdzielnicę zasilającą reaktora biologicznego nr 2 – RF2 zaprojektowano jako wolno-stojącą, jednopolową, blaszaną o stopniu szczelności IP54 i wymiarach 2000x800x400 mm. Rozdzielnicę należy posadowić na cokole o wysokości 100mm na posadzce w miejscu istniejącej rozdzielnicy podlegającej wymianie w ramach remontu układu zasilania i sterowania.

Rozdzielnica zasilana będzie z istniejącej rozdzielnicy zasilającej oczyszczalni RG przewodami 5x LgY25.

Z rozdzielnicy zasilane są:

- rozdzielnice stacji mechanicznego odwadniania osadu R1 - R4
- wszystkie odbiory technologiczne reaktora nr 2
- odbiory technologiczne komory retencyjnej

Schematy wewnętrzne oraz układ wewnętrzny i elewacje rozdzielnic przedstawiono na rysunkach RF2/1 – RF2/17

5.6. Rozdzielnica RD

Rozdzielnicę zasilającą sterującą stacji dmuchaw zaprojektowano jako wolno-stojącą, jednopółową, blaszaną o stopniu szczelności IP54 i wymiarach 2000x800x400 mm. Rozdzielnicę należy posadowić na cokole o wysokości 100mm na posadzce w miejscu istniejącej rozdzielnicy podlegającej wymianie w ramach remontu układu zasilania i sterowania.

W rozdzielnicy zaprojektowano umieszczenie przemienników częstotliwości do sterowania wydajnością dmuchaw napowietrzania ścieków w komorach nitryfikacji wraz z niezbędnym wyposażeniem towarzyszącym.

Schematy wewnętrzne oraz układ wewnętrzny rozdzielnic przedstawiono na rysunkach RD/1– RD/8,

5.7. Rozdzielnica RT

Rozdzielnicę sterującą technologii reaktorów biologicznych nr 1 i nr 2 - RT zaprojektowano jako wolno-stojącą, jednopółową, blaszaną o stopniu szczelności IP54 i wymiarach 2000x1000x400 mm. Rozdzielnicę należy posadowić na cokole o wysokości 100mm na posadzce w miejscu istniejącej rozdzielnicy podlegającej wymianie w ramach remontu układu zasilania i sterowania.

W rozdzielnicy RT zaprojektowano umieszczenie wszystkich obwodów sterujących urządzeń technologicznych oczyszczalni, a także sterownika ST i panelu operatorskiego wraz z oprogramowaniem do sterowania i nadzorowania pracy oczyszczalni. Sterownik ST połączony jest linią komunikacyjną ze stacją operatorską z oprogramowaniem do wizualizacji pracy oczyszczalni. Schematy wewnętrzne oraz układ wewnętrzny i elewacje rozdzielnic przedstawiono na rysunkach RT/1– RT/36

5.8. Szafki przyłączeniowe i sterowania miejscowego

Szafki przyłączeniowe S-XX zaprojektowano jako PVC szczelne IP55 . W szafkach oprócz zacisków przyłączeniowych umieszczone zostaną odłączniki remontowe oraz przetworniki do współpracy z czujnikami temperatury silników.

5.9. Układy pomiarowe tlenu rozpuszczonego i potencjału redox.

Zaprojektowano dwa dwukanałowe układy pomiarowe tlenu rozpuszczonego i potencjału redox. Każdy z nich składa się z przetwornika pomiarowego QICx oraz sondy tlenowej STLx i sondy redox REDx wraz z armaturą zanurzeniową i stojakami ze stali nierdzewnej. Sygnały pomiarowe tlenu i redox przekazywane są do sterownika ST gdzie są wykorzystywane do sterowania wydajnością dmuchaw i recyrkulacją wewnętrzną ścieków. Odczyty wartości pomiarowych tlenu i redox prezentowane są na panelu operatorskim i stacji operatorskiej.

Projektowany układ pomiarowy zastępuje niesprawny układ istniejący.

5.10. Układ pomiarowy przepływu ścieków oczyszczonych.

Układ pomiarowy przepływu ścieków oczyszczonych pozostaje bez zmian. Z uwagi jednak na wymianę instalacji reaktorów i całego układu sterowania należy poprowadzić nową linię zasilającą i sygnałową z rozdzielnicy RT do przetwornika.

5.11. Punkt zlewny ścieków dowożonych.

Punkt zlewny ścieków dowożonych pozostaje niezmieniony. Należy jednak wyprowadzić z niego do rozdzielnicy RT sygnał sterujący załączaniem pompy ścieków dowożonych PSD w momencie otwarcia przepustnicy i zrzutu ścieków.

5.12. Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków - sitopiaskownik SP

Sitopiaskownik wyposażony będzie we własną rozdzielnicę z układem zasilania i sterowania R-SP. Wszystkie instalacje wewnętrzne stacji będą w zakresie kompleksowej dostawy urządzeń stacji i nie są przedmiotem niniejszego opracowania. Należy zapewnić jedynie zasilanie rozdzielnicy R-SP oraz wyprowadzić kabel synoptyczny do centralnego układu sterowania celem sygnalizacji pracy i awarii oraz umożliwiający zdalną blokadę pracy urządzenia.

5.13. Stacja mechanicznego odwadniania osadu – prasa, stacja higienizacji i stacja odzysku wody

Stacja mechanicznego odwadniania osadu wyposażona będzie we własne rozdzielnice R1 - R4 z układem zasilania i sterowania. Wszystkie instalacje wewnętrzne stacji będą w zakresie kompleksowej dostawy urządzeń stacji i nie są przedmiotem niniejszego opracowania. Należy zapewnić jedynie zasilanie rozdzielnic R1 – R4 oraz wyprowadzić z R1 kabel synoptyczny do centralnego układu sterowania celem sygnalizacji pracy i awarii oraz umożliwiający zdalną blokadę pracy urządzenia.

5.14. Stacja operatorska z oprogramowaniem do wizualizacji

Oczyszczalnia ścieków wyposażona jest w działający układ wizualizacji SCADA oparty na oprogramowaniu Win CC. Jednak z powodu wymiany sterownika na inny konieczny jest zakup nowego serwera OPC i jego oprogramowanie. Niezbędne też będzie dodanie do istniejącego układu wizualizacji nowych elementów takich jak pompa ścieków dowożonych PSD, sitopiaskownik i stacja odwadniania osadów co wymaga przeprogramowania aplikacji SCADA. Z uwagi na dość długi czas pracy obecnej stacji operatorskiej wrosło też znacznie prawdopodobieństwo jej uszkodzenia.

W związku z powyższym przewiduje się wymianę całego kompletu stacji operatorskiej wraz z niezbędnym oprogramowaniem do wizualizacji. Możliwe jest wykorzystanie istniejącej licencji oprogramowania WIN CC pod warunkiem, że zainstalowana wersja jest jeszcze wspierana przez firmę Siemens i współpracuje z najnowszym aktualnym systemem operacyjnym Windows.

5.15.Działanie układu

5.15.1. Sterowanie pracą pomp PS1 i PS2 (pompownia ścieków surowych)

Pompy mogą pracować w trybie sterowania lokalnego lub zdalnego. Tryb pracy ustala się przełącznikami S1 i S2 na elewacji rozdzielnic RF1 niezależnie dla każdej pompy.

Możliwe stany pracy pomp:

- "LOKALNE" -- załączanie pomp przełącznikami S1 i S2 na elewacji RF1, do pracy ciągłej.
- „ZDALNE” - za pośrednictwem sterownika programowalnego i stacji operatorskiej lub panela operatorskiego. W tym trybie przełączniki S1 i S2 muszą być w pozycji auto i możliwe są następujące opcje programowe:
 - AUTO-- sterowanie pracą pomp od poziomu ścieków w zbiorniku mierzonego sondą hydrostatyczną LC1 i dodatkowo dwoma pływakami zgodnie z poniższym harmonogramem:
 - suchobieg. - blokada pomp (od pływak LSL1)
 - poziom minimalny LC11 – wyłączenie pomp (nastawialny od sondy hydrostatycznej)
 - poziom załączania pompy podstawowej LC12 (nastawialny od sondy hydrostatycznej)
 - poziom załączania pompy wspomagającej LC13 (nastawialny od sondy hydrostatycznej)
 - poziom alarmowy – sygnalizacja przepełnienia LC14 (nastawialny od sondy hydrostatycznej)
 - poziom alarmowy – od pływaka LSH1
 - RĘCZNE – załączanie i wyłączanie pomp z klawiatury stacji operatorskiej lub z panelu operatorskiego.

Z uwagi na potrzebę równomiernego zużywania się pomp, pompy co określony nastawialny czas zamieniają się rolami. Okres zamiany ustawiany jest w stacji operatorskiej lub na panelu operatorskim. Awaria pompy podstawowej natychmiast powoduje przejście pracy przez wspomagającą.

We wszystkich trybach pracy pompy są zabezpieczone przed pracą „na sucho” przez pływak poziomu MIN– LSL1.

Stany pracy i awarii oraz poziomy LSL1 i LSH1 będą sygnalizowane na elewacji rozdzielni RF1, na panelu operatorskim oraz w stacji operatorskiej niezależnie dla każdej pompy.

5.15.2. Sterowanie pracą pompy ścieków dowożonych PSD

Pompa może pracować w trybie sterowania lokalnego lub zdalnego. Tryb pracy ustala się przełącznikiem S3 na elewacji rozdzielnic RF1.

Możliwe stany pracy pompy:

- "LOKALNE" -- załączenie mieszadła przełącznikiem S3 na elewacji RF1 do pracy ciągłej.

- „ZDALNE” - za pośrednictwem sterownika programowalnego i stacji operatorskiej lub panela operatorskiego. W tym trybie przełącznik S3 musi być w pozycji auto i możliwe są następujące opcje programowe:

- AUTO-- praca pompy synchronicznie z otwarciem zasuwy spustu ścieków dowożonych w PZL.
- RĘCZNE – załączanie i wyłączanie pompy z klawiatury stacji operatorskiej lub z panelu operatorskiego.

Stany pracy i awarii będą sygnalizowane na elewacji rozdzielni RF1, na panelu operatorskim oraz w stacji operatorskiej .

5.15.3. Sterowanie pracą mieszkań M11 – M13 (KB1, KDN1) oraz M21 – M23 (KB2, KDN2)

Mieszadła mogą pracować w trybie sterowania lokalnego lub zdalnego . Tryb pracy ustala się przełącznikami S4 - S6 na elewacji rozdzielnicy RF1 lub S13 – S15 na elewacji RF2 niezależnie dla każdego mieszadła.

Możliwe stany pracy mieszkań:

- "LOKALNE" -- załączanie mieszkań przełącznikami na elewacji RTx do pracy ciągłej.
- „ZDALNE” - za pośrednictwem sterownika programowalnego i stacji operatorskiej lub panela operatorskiego. W tym trybie przełączniki Sx muszą być w pozycji auto i możliwe są następujące opcje programowe:
 - AUTO-- praca mieszkań w cyklu czasowym praca – postój . Czasy pracy i postoju dla poszczególnych mieszkań ustala się w sterowniku za pośrednictwem panelu operatorskiego lub stacji operatorskiej.
 - RĘCZNE – załączanie i wyłączanie mieszkań z klawiatury stacji operatorskiej lub z panelu operatorskiego.

Stany pracy i awarii będą sygnalizowane na elewacji rozdzielni RTx, na panelu operatorskim oraz w stacji operatorskiej niezależnie dla każdego mieszadła.

5.15.4. Sterowanie pracą pomp recyrkulacji wewnętrznej ścieków PWxx

Pompy mogą pracować w trybie sterowania lokalnego lub zdalnego. Tryb pracy ustala się przełącznikami S7,S8 na elewacji rozdzielnicy RF1 i S16,S17 na elewacji RF2.

Możliwe stany pracy pomp:

- "LOKALNE" -- załączenie pomp przełącznikiem Sx na elewacji RF1 lub RF2 do pracy ciągłej.
- „ZDALNE” - za pośrednictwem sterownika programowalnego i stacji operatorskiej lub panela operatorskiego. W tym trybie przełącznik Sx musi być w pozycji auto i możliwe są następujące opcje programowe:
 - AUTO1 -- praca naprzemienna pomp w cyklu czasowym praca – postój . Czasy pracy i postoju dla pomp ustala się w sterowniku za pośrednictwem panelu operatorskiego lub stacji operatorskiej. Liczbę

pracujących pomp (1 lub 2) ustala operator . W przypadku wyboru pracy jednej pompy - praca naprzemienna

- AUTO2 – praca pomp w zależności od potencjału redox. Dla tego trybu operator ustawia trzy progi potencjału redox:

- poziom wyłączenia pomp
- poziom załączenia pompy głównej
- poziom załączenia pompy wspomagającej

Pompa główna i wspomagająca ulegają okresowej zamianie.

- RĘCZNE – załączanie i wyłączanie pomp z klawiatury stacji operatorskiej lub z panelu operatorskiego.

Stany pracy i awarii będą sygnalizowane na elewacji rozdzielni RF1 lub RF2, na panelu operatorskim oraz w stacji operatorskiej .

5.15.5. Sterowanie pracą pomp recyrkulacji zewnętrznej osadów POx/x

Pompy mogą pracować w trybie sterowania lokalnego lub zdalnego. Tryb pracy ustala się przełącznikami S9 - S12 na elewacji rozdzielnic RF1 i S18 - S21 na elewacji RF2.

Możliwe stany pracy pomp:

- "LOKALNE" -- załączenie pomp przełącznikiem Sx na elewacji RF1 lub RF2 do pracy ciągłej.
- „ZDALNE” - za pośrednictwem sterownika programowalnego i stacji operatorskiej lub panela operatorskiego. W tym trybie przełącznik Sx musi być w pozycji auto i możliwe są następujące opcje programowe:
 - AUTO -- praca pomp w cyklu czasowym praca – postój . Czasy pracy i postoju dla pomp ustala się w sterowniku za pośrednictwem panelu operatorskiego lub stacji operatorskiej.
 - RĘCZNE – załączanie i wyłączanie pomp z klawiatury stacji operatorskiej lub z panelu operatorskiego.

Stany pracy i awarii będą sygnalizowane na elewacji rozdzielni RF1 lub RF2, na panelu operatorskim oraz w stacji operatorskiej .

5.15.6. Sterowanie pracą pomp retencyjnych PR1 i PR2 (komora retencyjna KR)

Pompy mogą pracować w trybie sterowania lokalnego lub zdalnego. Tryb pracy ustala się przełącznikami S22 i S23 na elewacji rozdzielnic RF2 niezależnie dla każdej pompy.

Możliwe stany pracy pomp:

- "LOKALNE" -- załączanie pomp przełącznikami S22 i S23 na elewacji RF2 do pracy ciągłej.
- „ZDALNE” - za pośrednictwem sterownika programowalnego i stacji operatorskiej lub panela operatorskiego. W tym trybie przełączniki S22 i S23 muszą być w pozycji auto i możliwe są następujące opcje programowe:

- AUTO-- sterowanie pracą pomp w cyklu czasowym praca – postój i dodatkowo dwoma pływakami. Czasy pracy i postoju ustala się w sterowniku za pośrednictwem panelu operatorskiego lub stacji operatorskiej.

- LSL 2 (suchobiegi pomp) . - blokada pomp PR1 i PR2

- LSH2 (poziomy alarmowy) – awaryjne załączenie pomp PR1 i PR2

- RĘCZNE – załączanie i wyłączanie pomp z klawiatury stacji operatorskiej lub z panelu operatorskiego.

We wszystkich trybach pracy pompy są zabezpieczone przed pracą „na sucho” przez pływak poziomu MIN LSL2.

Stany pracy i awarii oraz poziomy LSL2 i LSH2 będą sygnalizowane na elewacji rozdzielni RF2, na panelu operatorskim oraz w stacji operatorskiej niezależnie dla każdej pompy.

5.15.7. Sterowanie pracą miesządra MR (komora retencyjna KR)

Mieszadło może pracować w trybie sterowania lokalnego lub zdalnego. Tryb pracy ustala się przełącznikiem S24 na elewacji rozdzielnic RF2.

Możliwe stany pracy miesządra:

- "LOKALNE" -- załączenie miesządra przełącznikiem S24 na elewacji RF2 do pracy ciągłej.

- „ZDALNE” - za pośrednictwem sterownika programowalnego i stacji operatorskiej lub panelu operatorskiego. W tym trybie przełącznik S24 musi być w pozycji auto i możliwe są następujące opcje programowe:

- AUTO-- praca miesządra w cyklu czasowym praca – postój . Czasy pracy i postoju ustala się w sterowniku za pośrednictwem panelu operatorskiego lub stacji operatorskiej.

- RĘCZNE – załączanie i wyłączanie miesządra z klawiatury stacji operatorskiej lub z panelu operatorskiego.

Z uwagi na zmienny poziom ścieków w zbiorniku retencyjnym praca miesządra jest zabezpieczona przed suchobiegiem za pomocą czujnika pływakowego LSL3.

Stany pracy i awarii będą sygnalizowane na elewacji rozdzielni RF2, na panelu operatorskim oraz w stacji operatorskiej .

5.15.8. Sterowanie pracą dmuchaw D11+D12 oraz D21+D22

Dmuchawy mogą pracować w trybie sterowania lokalnego lub zdalnego. Tryb pracy ustala się przełącznikami S26,S27,S28,S29 na elewacji rozdzielnic RD.

Możliwe stany pracy dmuchaw:

- "LOKALNE" -- załączanie dmuchaw przełącznikami S26,S27,S28,S29 na elewacji RD do pracy ciągłej z możliwością zmiany prędkości obrotowej (wydajności) dmuchaw na panelu sterującym poszczególnych falowników

- „ZDALNE” - za pośrednictwem sterownika programowalnego i stacji operatorskiej lub panelu operatorskiego. Dmuchawy są skojarzone w pary

D11+D12 i D21+D22. W tym trybie oba przełączniki S26+S27 lub S28+S29 muszą być w pozycji auto i możliwe są następujące opcje programowe:

- AUTO – praca ciągła dmuchawy podstawowej z regulacją wydajności w zależności od poziomu tlenu rozpuszczonego w ściekach. Załączenie dmuchawy wspomagającej w przypadku obniżenia się poziomu tlenu rozpuszczonego w komorze tlenowej poniżej ustalonego progu TLmin. Wyłączenie dmuchawy wspomagającej po przekroczeniu TLmax. Okresowa zamiana funkcji dmuchawy podstawowej i wspomagającej.
- RĘCZNE – załączanie i wyłączanie dmuchaw oraz nastawa obrotów z klawiatury stacji operatorskiej lub z panelu operatorskiego.

Zmianę progów załączania dmuchaw oraz okresu zamiany funkcji dmuchaw dokonuje się w sterowniku ST za pośrednictwem panelu operatorskiego na elewacji RT lub stacji operatorskiej.

Stany pracy i awarii będą sygnalizowane na elewacji rozdzielni RD oraz na panelu operatorskim i w stacji operatorskiej niezależnie dla każdej dmuchawy.

5.15.9. Sterowanie pracą sitopiaskownika SP

Sitopiaskownik wyposażony jest we własny układ sterowania. Wymagane jest jedynie doprowadzenie zasilania do rozdzielnic R-SP oraz wyprowadzenie kabla synoptycznego w celu wizualizacji sygnałów pracy i awarii sitopiaskownika.

Wszelkie czynności sterownicze należy wykonywać zgodnie z DTR urządzenia.

Stany pracy i awarii będą sygnalizowane na panelu operatorskim oraz w stacji operatorskiej.

5.15.10. Sterowanie pracą stacji odwadniania osadów

Stacja odwadniania osadów wyposażona jest we własny układ sterowania składający się z 4 rozdzielnic R1 - R4. Wymagane jest jedynie doprowadzenie zasilania do rozdzielnic oraz wyprowadzenie kabla synoptycznego w celu wizualizacji sygnałów pracy i awarii.

Wszelkie czynności sterownicze należy wykonywać zgodnie z DTR urządzenia.

Stany pracy i awarii będą sygnalizowane na panelu operatorskim oraz w stacji operatorskiej.

5.15.11. Sterowanie pracą wentylatorów wyciągowych WT (hala technologiczna) i WD (stacja dmuchaw) .

Wentylatory WT i WD będą w razie potrzeby załączane ręcznie rozłącznikami umieszczonymi przy wejściach do pomieszczeń.

5.15.12. Sterowanie pracą oświetlenia reaktorów.

Oświetlenie pomostów reaktorów składa się z 8 opraw ulicznych LED 50W umieszczonych na 4 dwuramiennych masztach. Wszystkie oprawy załączane są

jednocześnie, dwoma rozłącznikami zmiennymi, znajdującymi się przy schodach wejściowych na pomosty oczyszczalni.

5.15.13. Awarie

Zaprojektowany układ wypracowuje sygnalizację stanów awarii najważniejszych urządzeń elektrycznych--technologicznych oczyszczalni takich jak : zadziałanie wyłączników silnikowych, wzrost rezystancji zabezpieczeń termicznych, zadziałanie zabezpieczeń nadprądowych, awarie falowników oraz wystąpienie poziomów alarmowych ścieków w przepompowni i komorze retencyjnej . Sygnalizacja umiejscowiona jest na elewacji RF1, RF2 i RT , na panelu operatorskim oraz w stacji operatorskiej SCADA oddzielnie dla każdego urządzenia. Dodatkowo układ wypracowuje zbiorczą sygnalizację awarii. Ponadto po podłączeniu stacji operatorskiej do sieci internetowej (opcja do ustalenia z inwestorem) możliwy jest zdalny dostęp do danych przez uprawnione osoby.

6. Instalacje technologiczne reaktorów biologicznych nr 1 i nr 2.

W ramach remontu przewidziano wymianę całej instalacji technologicznej na pomostach reaktorów biologicznych. Nową instalację należy prowadzić w korytkach z twardego PVC odpornego na UV lub stali nierdzewnej i rurkach PVC odpornych na UV wykorzystując maksymalnie do ich układania elementy konstrukcyjne pomostów. Na podejściach do szafek sterowania miejscowego, puszek przyłączeniowych i innego osprzętu przewody chronić wzmocnioną rurką karbowaną odporną na UV. Stosować osprzęt szczelny o minimalnym IP54.

7. Instalacje technologiczne stacji dmuchaw.

Z uwagi na wymianę dmuchaw i sposobu ich sterowania należy zdemontować starą instalację dmuchaw i ułożyć nową. Nową instalację układać w nowych korytkach stalowych ocynkowanych na istniejących wspornikach modyfikując je i uzupełniając o brakujące fragmenty. Połączenia silników dmuchaw z falownikami wykonać kablami ekranowanymi np. typu 2YSLCY. Ekrany kabli uziemić obustronnie.

8.Instalacje technologiczne hali technologicznej

W ramach remontu przewidziano wymianę całej instalacji zasilającej i sterowniczej do przepompowni ścieków surowych PS oraz ułożenie nowej instalacji do pompy ścieków dowożonych PSD, sitopiaskownika SP, stacji odwadniania osadów R1 - R4. Nową instalację należy prowadzić w nowych korytkach stalowych ocynkowanych na istniejących wspornikach modyfikując je i uzupełniając o brakujące fragmenty. Do wykonania instalacji stosować osprzęt szczelny o minimalnym IP54

9. Instalacja oświetleniowa reaktorów biologicznych

W ramach remontu przewidziano wymianę i uzupełnienie instalacji, wysięgników i opraw oświetleniowych na pomostach reaktorów biologicznych. Zaprojektowano montaż 8 opraw ulicznych LED o mocy 50W każdy . Oprawy należy zamontować

na 4 dwuramiennych masztach . Nową instalację należy prowadzić w korytkach z twardego PVC lub ze stali nierdzewnej i rurkach PVC odpornych na UV przewodem YKY 3x1,5mm² lub innym o nie gorszych parametrach.

10.Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych

Reaktory oczyszczalni wyposażone są w instalację uziemiającą. Należy połączyć szyny PE rozdzielnic RF1, RF2 i RT z istniejącym GSU . Poza tym należy wykonać nową instalację połączeń wyrównawczych w pomieszczeniu dmuchaw i hali technologicznej łącząc obudowy dmuchaw, metalowe rurociągi i w razie potrzeby inne metalowe elementy dostępne przewodem żółto-zielonym o przekroju min Cu 10mm² z GSU.

11.Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciw porażeniowa ma na celu niedopuszczenie do przepływu przez ciało człowieka prądu rażeniowego albo ograniczenie przepływu przez szybkie wyłączenie tak, aby zapobiec powstaniu groźnych dla życia i zdrowia skutków patofizjologicznych. Ochrona ta polega na uniemożliwieniu dotknięcia do części czynnych w warunkach normalnej eksploatacji oraz spowodowaniu szybkiego wyłączenia w przypadku pojawienia się na częściach przewodzących dostępnych w wyniku uszkodzenia izolacji napięcia dotykowego, mogącego spowodować przy dotyku pośrednim przepływ prądu rażeniowego.

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosowano izolację przewodów, kabli, obudowy rozdzielnic i aparatury.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano szybkie wyłączenie obwodów spod napięcia, realizowane przez obwody zwarciovych wyłączników silnikowych, wyłączniki samoczynne instalacyjne typu „S” oraz wyłączniki różnicowo-prądowe.

Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej muszą być wykonane w sposób:

- pewny
- trwały w czasie,
- chroniący przed korozją .

Oznaczenie przewodów ochronnych:

- przewód ochronny PE (żółto—zielony) --- przyłączanie do części przewodzących dostępnych,
- przewód neutralny N (niebieski) --- przesył energii elektrycznej.

Całość prac z ochroną przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN--E/05009.

12. Obliczenia techniczne

12.1. Zestawienie mocy zainstalowanej

L.P	URZĄDZENIE	Pi[kW]	kj	Pz[kW]	Jn[A]
	ROZDZIELNICA RF1				
1.	Rozdzielnica RT	0,5kW	0,8	0,4kW	
2.	Rozdzielnica sitopiaskownika - R-SP	2,2kW	0,7	1,05kW	
3.	Oświetlenia pomostów	0,4kW	0,5	0,2kW	
4.	Wentylator hali technologicznej	0,24kW	0,5	0,12kW	
5.	Pompy ścieków surowych Psx 2x4,7kW	9,4kW	0,7	6,6kW	
6.	Pompa ścieków dowożonych	1,6kW	0,5	0,8kW	
7.	Mieszadła M11-M13 3x1,5kW	4,5kW	0,7	3,15kW	
8.	Pompy recyrkulacji wewn. PW1x 2x1,5kW	3kW	0,7	2,1kW	
9.	Pompy recyrkulacji zewn. PO1x 4x1,5kW	6kW	0,7	4,2kW	
	RAZEM	27,8kW		18,7kW	28,4A
	ROZDZIELNICA RF2				
1.	Rozdzielnice stacji odwadniania osadów R1 - R4	10,0kW	0,5	5,0kW	
5.	Pompy retencyjne PR1 i PR2 2x2,0kW	4,0kW	0,7	2,8kW	
6.	Mieszadło w komorze retencyjnej MR	1,5kW	0,7	1,05kW	
7.	Mieszadła M21-M23 3x1,5kW	4,5kW	0,7	3,15kW	
8.	Pompy recyrkulacji wewn. PW2x 2x1,5kW	3kW	0,7	2,1kW	
9.	Pompy recyrkulacji zewn. PO2x 4x1,5kW	6kW	0,7	4,2kW	
	RAZEM	29,0kW		18,3kW	28,16A
	ROZDZIELNICA RD				
1.	Dmuchawa D11,D12 2x5,5kW	11,0kW	0,7	7,7kW	
2.	Dmuchawa D21,D22 2x5,5kW	11,0kW	0,7	7,7kW	

3.	Wentylatory obudów dmuchaw WD11, WD12	0,3kW	0,7	0,21kW	
4.	Wentylatory obudów dmuchaw WD21, WD22	0,3kW	0,7	0,21kW	
3.	Wentylator stacji dmuchaw	0,24kW	0,5	0,12kW	
	RAZEM	22,84kW		15,94kW	24,2A

$$I_z = P_z / \sqrt{3} U \cos \varphi$$

12.2.Dobór przewodów zasilających

Z uwagi na brak ingerencji w główny układ zasilania oczyszczalni, zastąpienie istniejących kabli zasilających urządzenia technologiczne kablami o identycznych lub bardzo zbliżonych parametrach oraz krótkie odcinki i małe moce nowych urządzeń pominięto obliczenia spadków napięć i dobrano przewody tylko ze względu na ich obciążalność prądową.

Zestawienie przewodów zasilających do remontowanych urządzeń i podlegających wymianie oraz ich orientacyjne długości zestawiono w tabeli poniżej.

PRZEZNACZENIE KABLA	SKĄD	DOKĄD	TYP KABLA	OPIS	DŁUGOŚĆ
1.Zasilanie rozdzielnicy RF1	RG	RF1	5x LgY 1x 25	WLZ1	5m
2.Zasilanie rozdzielnicy RF2	RG	RF2	5x LgY 1x 25	WLZ2	6m
3.Zasilanie rozdzielnicy RD	RG	RD	5x LgY 1x 25	WLZ3	12m
4.Zasilanie rozdzielnicy RT	RF1	RT	YDY 5x 2,5	WLZ4	5m
5.Zasilanie pompy PS1	RF1	S-PS	YKY 4x 2,5	WZ2/5/1	25m
6.Zasilanie pompy PS2	RF1	S-PS	YKY 4x 2,5	WZ2/5/2	25m
7.Zasilanie pompy PSD	RF1	S-PSD	YKY 4x 2,5	WZ2/6/1	14m
8.Zasilanie mieszadła M11	RT1	S-M11	YKY 4x 1,5	WZ2/7/1	37m
9.Zasilanie mieszadła M12	RT1	S-M12	YKY 4x 1,5	WZ2/8/1	35m
10.Zasilanie mieszadła M13	RT1	S-M13	YKY 4x 1,5	WZ2/9/1	41m
11.Zasilanie pompy PW11	RF1	S-PW1	YKY 4x 2,5	WZ2/10/1	53m
12.Zasilanie pompy PW12	RF1	S-PW1	YKY 4x 2,5	WZ2/10/2	53m
13.Zasilanie pompy PO11	RF1	S-PO1/1	YKY 4x 2,5	WZ2/11/1	61m
14.Zasilanie pompy PO12	RF1	S-PO1/1	YKY 4x 2,5	WZ2/11/2	61m
15.Zasilanie pompy PO13	RF1	S-PO1/2	YKY 4x 2,5	WZ2/12/1	63m
16.Zasilanie pompy PO14	RF1	S-PO1/2	YKY 4x 2,5	WZ2/12/2	63m
17.Zasilanie rozdzielnicy sitopiaskownika R-SP	RF1	R-SP	YKY 5x 2,5	WZ2/RSP	18m
18.Zasilanie wentylatora hali technologicznej WT	RF1	WT	YDY 4x 1,5	WZ2/WT	17m
19.Zasilanie oświetlenia pomostów	RF1	L1 – L4	YKY 3x 1,5	WZ2/OZ	100m
20.Zasilanie mieszadła M21	RT2	S-M21	YKY 4x 1,5	WZ3/13/1	22m
21.Zasilanie mieszadła M22	RT2	S-M22	YKY 4x 1,5	WZ3/14/1	27m

22.Zasilanie mieszkadła M23	RT2	S-M23	YKY 4x 1,5	WZ3/15/1	31m
23.Zasilanie pompy PW21	RF2	S-PW2	YKY 4x 2,5	WZ3/16/1	56m
24.Zasilanie pompy PW22	RF2	S-PW2	YKY 4x 2,5	WZ3/16/2	56m
25.Zasilanie pompy PO21	RF2	S-PO2/1	YKY 4x 2,5	WZ3/17/1	46m
26.Zasilanie pompy PO22	RF2	S-PO2/1	YKY 4x 2,5	WZ3/17/2	46m
27.Zasilanie pompy PO23	RF2	S-PO2/2	YKY 4x 2,5	WZ3/18/1	48m
28.Zasilanie pompy PO24	RF2	S-PO2/2	YKY 4x 2,5	WZ3/18/2	48m
29.Zasilanie pompy retencyjnej PR1	RF2	S-KR	YKY 4x 2,5	WZ3/19/1	32m
30.Zasilanie pompy retencyjnej PR2	RF2	S-KR	YKY 4x 2,5	WZ3/19/2	32m
31.Zasilanie mieszkadła retencyjnego MR	RF2	S-KR	YKY 4x 2,5	WZ3/19/3	32m
32.Zasilanie pompy wody w zagęszczaczu PZG	RF2	S-PZG	YKY 4x 2,5	WZ3/20/1	23m
33.Zasilanie rozdzielnic prasy osadu R1	RF2	R1	YKY 5x 4	WZ3/R1	13m
34.Zasilanie rozdzielnic higienizacji R4	RF2	R4	YKY 5x 2,5	WZ3/R4	13m
35.Zasilanie rozd. st. Polielektrolitu R2	RF2	R2	YKY 5x 2,5	WZ3/R2	10m
36.Zasilanie dmuchawy D11	RD	D11	2YSLCY-J 4x4	WZ4/D11	6m
37.Zasilanie dmuchawy D12	RD	D12	2YSLCY-J 4x4	WZ4/D12	5m
38.Zasilanie dmuchawy D21	RD	D21	2YSLCY-J 4x4	WZ4/D21	4m
39.Zasilanie dmuchawy D22	RD	D22	2YSLCY-J 4x4	WZ4/D22	4m
40.Zasilanie wentylatora obudowy D11	RD	WD11	YKY 4x 1,5	WZ4/WD11	6m
41.Zasilanie wentylatora obudowy D12	RD	WD12	YKY 4x 1,5	WZ4/WD12	5m
42.Zasilanie wentylatora obudowy D21	RD	WD21	YKY 4x 1,5	WZ4/WD21	4m
43.Zasilanie wentylatora obudowy D22	RD	WD22	YKY 4x 1,5	WZ4/WD22	4m
44.Zasilanie wentylatora stacji dmuchaw WD	RD	WD	YDY 4x 1,5	WZ4//WD	10m
45.Zasilanie przetwornika QIC1	RT	QIC1	YKY 3x 1,5	WZ1/QIC1	43m
46.Zasilanie przetwornika QIC2	RT	QIC2	YKY 3x 1,5	WZ1/QIC2	35m
47.Zasilanie przepływomierza PRZ1	RT	PRZ1	YKY 3x 1,5	WZ1/PRZ1	73m
48.Zasilanie przepływomierza PRZ2	RT	PRZ2	YKY 3x 1,5	WZ1/PRZ2	15m

12.3. Zestawienie przewodów sterowniczych, sygnałowych i komunikacyjnych

RZEZNACZENIE KABLA	SKĄD	DOKĄD	TYP KABLA	OPIS	DŁUG OŚĆ
1.Sterowanie RF1/1	RF1	RT	YSTY 40x 1	WS1/2/1	5m
2.Sterowanie RF1/2	RF1	RT	YSTY 15x 1	WS1/2/3	5m
3.Sterowanie RF2/1	RF2	RT	YSTY 40x 1	WS1/3/1	4m
4.Sterowanie RF2/2	RF2	RT	YSTY 15x 1	WS1/3/3	4m
5.Sterowanie RD/1	RD	RT	YSTY 25 x1	WS1/4/1	13m
6.Sterowanie RD/2	RD	RT	YSTY 25 x1	WS1/4/2	13m
7.Sterowanie RD/3	RD	RT	YKY 3 x1	WS1/4/3	13m

8.Komunikacja z RD	RD	RT	UNITRONIC BUS LD 1x2x0,22	WK1/4/1	15m
9.Sterowanie pompami w pompowni PS	RT	S-PS	YKSY 7x 1	WS1/5/1	25m
10.Sygnał z sondy LC1	RT	S-PS	LIYCY 2x1	WS1/5/2	25m
11.Sterowanie pompą PSD/1	RT	S-PSD	YKSY 5x 1	WS1/6/1	14m
12.Sterowanie pompą PSD/2	S-PZL	RT	OWY 2x 1	WS1/PZL	22m
13.Sterowanie mieszadłem M11	RT	S-M11	YKSY 5x 1	WS1/7/1	37m
14.Sterowanie mieszadłem M12	RT	S-M12	YKSY 5x 1	WS1/8/1	35m
15.Sterowanie mieszadłem M13	RT	S-M13	YKSY 5x 1	WS1/9/1	41m
16.Sterowanie pompami PW11 i PW12	RT	S-PW1	YKSY 5x 1	WS1/10/1	53m
17.Sterowanie pompami PO11 i PO12	RT	S-PO1/1	YKSY 5x 1	WS1/11/1	61m
18.Sterowanie pompami PO13 i PO14	RT	S-PO1/2	YKSY 5x 1	WS1/12/1	63m
19.Synopyka sitopiaskownika SP	RT	R-SP	YKSY 5x 1	WS1/SP	18m
20.Sterowanie mieszadłem M21	RT	S-M21	YKSY 5x 1	WS1/13/1	22m
21.Sterowanie mieszadłem M22	RT	S-M22	YKSY 5x 1	WS1/14/1	27m
22.Sterowanie mieszadłem M23	RT	S-M23	YKSY 5x 1	WS1/15/1	31m
23.Sterowanie pompami PW21 i PW22	RT	S-PW2	YKSY 5x 1	WS1/16/1	56m
24.Sterowanie pompami PO21 i PO22	RT	S-PO2/1	YKSY 5x 1	WS1/17/1	46m
25.Sterowanie pompami PO23 i PO24	RT	S-PO2/2	YKSY 5x 1	WS1/18/1	48m
26.Sterowanie pompami PR1, PR2 i miesz. MR	RT	S-KR	YKSY10x 1	WS1/19/1	32m
27.Synopyka stacji odwadniania osadów	RT	R1	YKSY 5x 1	WS1/R1	13m
28.Sygnały z miernika QIC1	RT	QIC1	BIT500(st)black FR 3x2x 0,75	WS1/QIC1	43m
29.Sygnały z miernika QIC2	RT	QIC2	BIT500(st)black FR 3x2x 0,75	WS1/QIC2	35m
30.Sygnały z miernika PRZ1	RT	PRZ1	BIT500(st)black FR 3x2x 0,75	WS1/PRZ1	71m
31.Sygnały z miernika PRZ2	RT	PRZ2	BIT500(st)black FR 3x2x 0,75	WS1/PRZ2	15m
32.Termistor dmuchawy D11	RD	D11	LgY 2x 1	TD11	6m
33.Termistor dmuchawy D12	RD	D12	LgY 2x 1	TD12	5m
34.Termistor dmuchawy D21	RD	D21	LgY 2x 1	TD21	4m
35.Termistor dmuchawy D22	RD	D22	LgY 2x 1	TD22	4m

LEGENDA:

RG – ROZDZIELNICA GŁÓWNA OCZYSZCZALNI

RF1 – ROZDZIELNICA ZASILAJACA REAKTORA 1

RF2 – ROZDZIELNICA ZASILAJACA REAKTORA 2

RT – ROZDZIELNICA STEROWNICZA REAKTORÓW 1 i 2

RD – ROZDZIELNICA STACJI DMUCHAW

SZF1 – ROZDZIELNICA DMUCHAW D1-3

SZF2 – ROZDZIELNICA DMUCHAW D4-6
 S-PS – SZAFKA PRZYŁĄCZENIOWA URZĄDZEŃ POMPOWNI ŚCIEKÓW SUROWYCH
 S-PSD – SZAFKA PRZYŁĄCZENOWA POMPY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH
 S-PW_x – SZAFKI PRZYŁĄCZENIOWE POMP RECYRKULACJI WEWNĘTRZNEJ
 S-PO_{x/x} – SZAFKI PRZYŁĄCZENIOWE POMP RECYRKULACJI ZEWNĘTRZNEJ
 S-KR -- SZAFKA PRZYŁĄCZENIOWA URZĄDZEŃ KOMORY RETENCYJNEJ
 S-M_{xx} – SZAFKI PRZYŁĄCZENIOWE MIESZADEŁ
 QIC_x – DWUKANAŁOWY PRZETWORNIK POMIAROWY TLENU I REDOX
 PRZ_x – PRZEPŁYWOMIERZ
 OZ – OŚWIETLENIE POMOSTÓW REAKTORA
 R1 – R4 – ROZDZIELNICE FABRYCZNE STACJI ODWADNIANIA OSADÓW
 R-SP – ROZDZIELNICA FABRYCZNA SITOPIASKOWNIKA
 S-PZL – ISTNIEJACA SZAFKA STER. PUNKTU ZLEWNEGO ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

13. Zestawienie proponowanych materiałów.

13.1. Rozdzielnica RF1

L.P	SYMBOL	NAZWA I TYP	SZT.	UWAGI
1	WGF1	Rozłącznik zasilania DILOS 1/125A	1	Lub równoważny
2	F2.1-F2.2	Wyłącznik silnikowy MMS32S (9-13)A	2	Lub równoważny
3	F2.3, F2.7- F2.12	Wyłącznik silnikowy MMS32S (2,5-4)A	7	Lub równoważny
	F2.4 – F2.6	Wyłącznik silnikowy MMS32S (4-6)A	3	Lub równoważny
	F2.31	Wyłącznik silnikowy MMS32S (0,63-1)A	1	Lub równoważny
	Q2.1 – Q2.12	Stycznik MC18b/230VAC	12	Lub równoważny
7	F2.32,F2.33	Wyłącznik nadprądowy G61B10	2	Lub równoważny
10	F2.30	Wyłącznik nadprądowy G63B20	1	Lub równoważny
4	W1	Wentylator obudowy RF1 – ATV 4200 ALFA	1	Lub równoważny
		Kratka wentylacyjna ATV4000 ALFA	1	Lub równoważny
3	TRM1	Termostat wentylatora obudowy RF1	1	Lub równoważny
13	BF21-BF24	Zacisk rzędowy z bezpiecznikiem 1A – SFR4	4	Lub równoważny
14	RF1	Obudowa NSYSM (2000x800x400)+ cokół 800x400x100	1	Lub równoważny
17		Zaciski rzędowe CBD2	55	Lub równoważny

18		Zaciski rządowe CBD4	40	Lub równoważny
20		Zaciski rządowe TE04	15	Lub równoważny
22		Zaciski rządowe TE35	1	Lub równoważny
16		Trzymacz BTO	10	Lub równoważny
23		Koryto perforowane 60x60x200	3	Lub równoważny
24		Koryto perforowane 40x60x200	4	Lub równoważny
	LZ21-LZ23	Lampka diodowa biała /230VAC	3	Lub równoważny

13.2. Rozdzielnica RF2

24		Koryto perforowane 40x60x200	4	Lub równoważny
	LZ31-LZ33	Lampka diodowa biała /230VAC	3	Lub równoważny

13.3.Rozdzielnica RT

L.P	SYMBOL	NAZWA I TYP	SZT.	UWAGI
2	PKF	Zabezpieczenie pod i nad napięciowe PKF317	1	Lub równoważny
5	FP 00	Zab. przepięciowe kl. .D – VF230 OBO	1	Lub równoważny
6	FS0	Wyłącznik nadprądowy G61B16	1	Lub równoważny
7	BA1-BA22	Zacisk rzędowy z bezpiecznikiem 1A – SFR4	22	Lub równoważny
8	FS2,FS3	Wyłącznik nadprądowy G61B10	2	Lub równoważny
9	FS1,FS4	Wyłącznik nadprądowy G61B6	2	Lub równoważny
	FS5	Wyłącznik nadprądowy G61C10	1	Lub równoważny
12	GS	Gniazdo serwisowe – MSC SPP	1	Lub równoważny
10	UPS	Zasilacz UPS 230V/700VA (OPCJA)	1	Lub równoważny
11	ZS2	Zasilacz 230/24VDC/4A	1	Lub równoważny
18	KZS1	Przełącznik 4052/230VAC + gniazdo GZT80	1	Lub równoważny
19	KWx, KSx, KTx,KAx, KPx,KDx, KAZ,KZS3	Przełącznik 4052/24VDC + gniazdo GZT80	126	Lub równoważny
20	KP1, KP3	Przełącznik R4/24VDC + gniazdo GZM4	2	Lub równoważny
21	LPx	Lampka diodowa zielona/24VDC	25	Lub równoważny
22	LAx, LAZ	Lampka diodowa czerwona/24VDC	26	Lub równoważny
23	LLx, LHx	Lampka diodowa żółta/24VDC	6	Lub równoważny
24	LZS1	Lampka diodowa biała /24VDC	1	Lub równoważny
25	LZS3	Lampka diodowa niebieska /24VDC	1	Lub równoważny
26	S1-S25	Przełącznik 1-0-2 XB7ND33p	25	Lub równoważny
28	CPU	Sterownik S7 1224 6ES7214-1AG40-0XB0	1	Lub równoważny
29	SM1223	Moduł rozszerzający 16DI/16DO 6ES7223-1BL32-0XB0	2	Lub równoważny
30	SM1221	Moduł rozszerzający 16DI 6ES7221-1BH32-0XB0	4	Lub równoważny
31	SM1231	Moduł rozszerzający 8AI 6ES7231-4HF32-0XB0	1	Lub równoważny

32	CM1241	Moduł komunikacyjny RS485 6ES7241-1CH32-0XB0	1	Lub równoważny
33	PM 1207	Zasilacz 230VAC/24VDC 6EP1332-1SH71	1	Lub równoważny
34	PANEL	Panel operatorski MT8102iE Weintek	1	Lub równoważny
38	SWITCH	Switch ethernetowy 5-portowy	1	Lub równoważny
	RUT	Router WI-FI + GSM RUT230 - Teltonika	1	Lub równoważny
	SEP1-5	Separator analogowy LUPS 11ME - JMP	5	Lub równoważny
35		Zacisk rządowy CBD2 Cabur	250	Lub równoważny
36		Zacisk rządowy CBD4 Cabur	20	Lub równoważny
38		Zacisk rządowy TE04 Cabur	6	Lub równoważny
39		Zacisk rządowy TE06 Cabur	1	Lub równoważny
42		Trzymacz BTO Cabur	15	Lub równoważny
43	RT	Obudowa NSYSM (2000x1000x400)+ cokół 1000x400x100	1	Lub równoważny
44		Koryto perforowane 60x60x200	3	Lub równoważny
45		Koryto perforowane 40x60x200	5	Lub równoważny
46		Szyna TS35	7	Lub równoważny

13.4. Rozdzielnica RD

L.P	SYMBOL	NAZWA I TYP	SZT.	UWAGI
1	WG3	Rozłącznik zasilania DILOS 1/125A	1	Lub równoważny
3	TRM	Termostat wentylatora obudowy RD	1	Lub równoważny
4	W3,W4	Wentylator obudowy RD – ATV4200	2	Lub równoważny
		Kratka wentylacyjna ATV4000 ALFA	2	Lub równoważny
3	TRM3	Termostat wentylatora obudowy RD	1	Lub równoważny
7	BD1-BD4	Zacisk rządowy z bezpiecznikiem 1A – SFR4	4	Lub równoważny
10	F4.26-F4.29	Wyłącznik nadprądowy G63C16	4	Lub równoważny
13	F4.26W-F4.29W	Wyłącznik nadprądowy G61C1	4	Lub równoważny
14	F4.37	Wyłącznik nadprądowy G61C4	1	Lub równoważny

1	FALD11, FALD12, FALD21, FALD22	Przeмиennik częstotliwości LSLV055S100-4EOFNS	4	Lub równoważny
17	Q4.26W – Q4.29W	Stycznik ICT20/230VAC Schneider	4	Lub równoważny
23	KD26-KD29	Przełącznik 4052/24VDC + gniazdo GZT80	4	Lub równoważny
	LZ41-LZ43	Lampka diodowa biała /230VAC	3	Lub równoważny
25	LP26-LP29	Lampka diodowa zielona/24VDC	4	Lub równoważny
26	LA26-LA29	Lampka diodowa czerwona/24VDC	4	Lub równoważny
39		Zacisk rzędowy CBD2	50	Lub równoważny
40		Zacisk rzędowy CBD4	20	Lub równoważny
40		Zacisk rzędowy CBD6	12	Lub równoważny
41		Zacisk rzędowy TE04	5	Lub równoważny
42		Zacisk rzędowy TE06	4	Lub równoważny
43		Zacisk rzędowy TE35	1	Lub równoważny
44		Trzymacz BTO	25	Lub równoważny
45	RD	Obudowa NSYSM (2000x800x400)+ cokół 800x400x100	1	Lub równoważny
46		Koryto perforowane 60x60x200	3	Lub równoważny
47		Koryto perforowane 40x60x200	4	Lub równoważny
48		Szyna TS35	6	Lub równoważny

13.5. Szafki przyłączeniowe S-PS, S-PSD, SMx, S-PWx, S-POx/x, S-KR, S-PZG

L.P	SYMBOL	NAZWA I TYP	SZT	UWAGI
1	WRxx,	Rozłącznik remontowy ISSW/20A (A9E18073)	25	Lub równoważny
3	KTDxx, KTPSD	Przetwornik termistora CR810 DUO	5	Lub równoważny
	KTxxx	Przetwornik termistora i czujnika wilgoci – dedykowany (dostawa z urządzeniem)	24	
4	ST25	Przycisk zielony XB7NA31	1	Lub równoważny
25	LP25/2	Lampka diodowa zielona/24VDC	1	Lub równoważny
6	S-PS, S-PWx,	Obudowa SWD ICWM304016	8	Lub równoważny

	S-PO _x /x, S-KR			
7	S-Mxx, S-PZG,S-PSD	Obudowa SWD ICWM253316	8	Lub równoważny
8		Zacisk rzędowy TE04	25	Lub równoważny
9		Zacisk rzędowy CBD4	20	Lub równoważny
10		Zacisk rzędowy CBD2	80	Lub równoważny
11		Trzymacz BTO	36	Lub równoważny
12		Szyna TS35	2	Lub równoważny

13.6. Pozostałe główne materiały

L.P	SYMBOL	NAZWA I TYP	SZT	UWAGI
1	L1-L8	Oprawa LED Samsung PRO 50W 6000lm VT50ST	8	Lub równoważny
4	WO1, WO2	Łącznik natynkowy pojedynczy schodowy IP54	2	Lub równoważny
5		Wysięgnik rurowy dwuramienny – do oświetlenia h=3m	4	Lub równoważny
7		Rura AROT fi 40	120m	Lub równoważny
9		Uchwyty mocujące rury fi 40	10	Lub równoważny
10		Koryto ze stali nierdzewnej 100x50	10m	Lub równoważny
11		Koryto ze stali nierdzewnej 50x50	80m	Lub równoważny
12		Wsporniki koryt ze stali nierdzewnej	50	Lub równoważny
13		Rura UV szara fi 28	60m	Lub równoważny
14		Rura UV szara fi 22	50m	Lub równoważny
15		Złączki rury UV fi 28	40	Lub równoważny
16		Złączki rury UV fi 22	30	Lub równoważny
17		Uchwyty rury UV fi 28	100	Lub równoważny
18		Uchwyty rury UV fi 22	50	Lub równoważny
19		Koryto ocynkowane 100x60	30m	Lub równoważny
20		Koryto ocynkowane 50x60	20m	Lub równoważny
21		Wsporniki koryt ocynkowanych	50	Lub równoważny
22		Złącze krzyżowe	15	Lub równoważny

24		Linka żółto zielona 10mm2	50m	Lub równoważny
28		Puszka instalacyjna IP55 D9040	5	Lub równoważny
29	SSP	Zestaw pomiarowy tlenu rozpuszczonego i redox SSP2000 : SENCO Jednostka centralna - MS2000 szt.2 Moduł pomiarowy tlenu – MP2001 szt.2 Moduł wyjść prądowych – MW2010 szt.2 Czujnik tlenowy – OS-8 szt.2 Sonda Redox szt.2 Głowica pomiarowa E0305 szt.4 Wysięgnik E0341 szt.4	2kpl.	Lub równoważny
30	SO	Stacja operatorska Komputer DELL Precision (i5, 8GB, 250GB SSD, W10) Monitor min 24” Full HD UPS 500VA	1kpl.	Lub równoważny
31		Licencja SCADA + OPC Server Siemens S7 1200	1kpl.	
32		Aplikacja wizualizacji	1kpl.	
33		Oprogramowanie sterownika ST	1kpl.	
34		Oprogramowanie panelu operatorskiego MT	1kpl.	

14.Wykaz rysunków i schematów

1. E1 – plan instalacji el. i AKPiA dla remontowanych obiektów
2. E2 – plan instalacji el. i AKPiA w budynku technicznym
3. E3 – Schemat blokowy układu zasilania oczyszczalni.
4. RF1/1 - rozdzielnica RF1—schemat obwodów głównych cz.1
5. RF1/2 - rozdzielnica RF1—schemat obwodów głównych cz.2
6. RF1/3 - rozdzielnica RF1—rozmieszczenie aparatury
7. RF1/4 - rozdzielnica RF1 – elewacja
8. RF1/5 - sterowanie pracą pompy PS1
9. RF1/6 - sterowanie pracą pompy PS2
10. RF1/7 - sterowanie pracą pompy PSD
11. RF1/8 - sterowanie pracą mieszadła M11

12. RF1/9 - sterowanie pracą mieszadła M12
13. RF1/10 - sterowanie pracą mieszadła M13
14. RF1/11 - sterowanie pracą pompy PW11
15. RF1/12 - sterowanie pracą pompy PW12
16. RF1/13 - sterowanie pracą pompy PO11
17. RF1/14 - sterowanie pracą pompy PO12
18. RF1/15 - sterowanie pracą pompy PO13
19. RF1/16 - sterowanie pracą pompy PO14
20. RF2/1 - rozdzielnica RF2—schemat obwodów głównych cz.1
21. RF2/2 - rozdzielnica RF2—schemat obwodów głównych cz.2
22. RF2/3 - rozdzielnica RF2—rozmieszczenie aparatury
23. RF2/4 - rozdzielnica RF2 – elewacja
24. RF2/5 - sterowanie pracą mieszadła M21
25. RF2/6 - sterowanie pracą mieszadła M22
26. RF2/7 - sterowanie pracą mieszadła M23
27. RF2/8 - sterowanie pracą pompy PW21
28. RF2/9 - sterowanie pracą pompy PW22
29. RF2/10 - sterowanie pracą pompy PO21
30. RF2/11 - sterowanie pracą pompy PO22
31. RF2/12 - sterowanie pracą pompy PO23
32. RF2/13 - sterowanie pracą pompy PO24
33. RF2/14 - sterowanie pracą pompy PR1
34. RF2/15 - sterowanie pracą pompy PR2
35. RF2/16 - sterowanie pracą pompy MR
36. RF2/17 – sterowanie pracą pompy PZG
37. RD/1 - rozdzielnica RD—schemat obwodów głównych cz.1
38. RD/2 - rozdzielnica RD—schemat obwodów głównych cz.2
39. RD/3 - rozdzielnica RD—rozmieszczenie aparatury
40. RD/4 - rozdzielnica RD – elewacja
41. RD/5 - sterowanie pracą dmuchawy D11
42. RD/6 - sterowanie pracą dmuchawy D12
43. RD/7 - sterowanie pracą dmuchawy D21
44. RD/8 - sterowanie pracą dmuchawy D22
45. RT/1- rozdzielnica RT – schemat obwodów głównych cz.1
46. RT/2 - rozdzielnica RT – schemat obwodów głównych cz.2
47. RT/3 - rozdzielnica RT – rozmieszczenie aparatury
48. RT/4 - rozdzielnica RT – elewacja

49. RT/5 - sterowanie pracą pompy PS1
50. RT/6 - sterowanie pracą pompy PS2
51. RT/7 - sterowanie pracą pompy PSD
52. RT/8 - sterowanie pracą mieszadła M11
53. RT/9 - sterowanie pracą mieszadła M12
54. RT/10 - sterowanie pracą mieszadła M13
55. RT/11 - sterowanie pracą pompy PW11
56. RT/12 - sterowanie pracą pompy PW12
57. RT/13 - sterowanie pracą pompy PO11
58. RT/14 - sterowanie pracą pompy PO12
59. RT/15 - sterowanie pracą pompy PO13
60. RT/16 - sterowanie pracą pompy PO14
61. RT/17 - sterowanie pracą mieszadła M21
62. RT/18 - sterowanie pracą mieszadła M22
63. RT/19 - sterowanie pracą mieszadła M23
64. RT/20 - sterowanie pracą pompy PW21
65. RT/21 - sterowanie pracą pompy PW22
66. RT/22 - sterowanie pracą pompy PO21
67. RT/23 - sterowanie pracą pompy PO22
68. RT/24 - sterowanie pracą pompy PO23
69. RT/25 - sterowanie pracą pompy PO24
70. RT/26 - sterowanie pracą pompy PR1
71. RT/27 - sterowanie pracą pompy PR2
72. RT/28 - sterowanie pracą pompy MR
73. RT/29 – sterowanie pracą pompy PZG
74. RT/30 - sterowanie pracą dmuchawy D11
75. RT/31 - sterowanie pracą dmuchawy D12
76. RT/32 - sterowanie pracą dmuchawy D21
77. RT/33 - sterowanie pracą dmuchawy D22
78. RT/34 - obwody synoptyki cz.1
79. RT/35 - obwody synoptyki cz.2
80. RT/36 - obwody wejść analogowych
81. ST1 – układ sterowania oczyszczalni po remoncie
82. ST2-ST5 –skrzynki przyłączeniowe i sterowania miejscowego reaktora