

Spis treści

1.	Przedmiot opracowania	2
2.	Podstawa opracowania	2
3.	Zakres opracowania	2
4.	Opis technicznych rozwiązań projektowych	2
4.1	Struktura systemu automatyki	3
4.2	System wizualizacji procesu technologicznego	5
4.3	Szafa sterownicza WJZS 1.....	5
4.3.1	Informacje ogólne	5
4.3.2	Pomiary.....	5
4.3.3	Sterowanie.....	6
4.3.4	Wizualizacja na Panel operatorskim.....	6
4.4	Szafa sterownicza WJZS 2.....	6
4.4.1	Informacje ogólne	6
4.4.2	Sterowanie.....	7
4.4.3	Pomiary.....	7
4.4.4	Sterownik programowalny	8
4.4.5	Panel operatorski	8
4.5	Szafy sterownicze WJZS 3, 4.....	8
4.5.1	Informacje ogólne	8
4.5.2	Sterowanie.....	9
4.5.3	Pomiary.....	9
4.6	Szafa sterownicza WJZS 5.....	10
4.6.1	Informacje ogólne	10
4.6.2	Sterowanie.....	10
4.6.3	Pomiary.....	11
5.	Uwagi dotyczące układania kabli i przewodów	11
6.	Instalacje ochronne	11
6.1	Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.....	11
6.2	Ochrona od przepięć łączeniowych i wyładowczych.....	12
7.	Uwagi końcowe	12
8.	Lista kablowa	13
9.	Zestawienie materiałów	15

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji AKPiA stanowiący część zadania „Budowa Oczyszczalni Ścieków z infrastrukturą techniczną. Zwiększenie przepustowości istniejącej Oczyszczalni ścieków komunalnych z (Qd)śr=400m3/d, RLM=4027 do docelowej przepustowości (Qd)śr=600m3/d, RLM=6000 w miejscowości Skórzec.

2. Podstawa opracowania

Projekt branży AKPiA został opracowany na podstawie:

- p.b. branży budowlanej
- p.b. branży technologia, instalacje sanitarne
- p.b. branży elektrycznej
- wytycznych AKPiA ujętych w p.b. technologii
- uzgodnień z inwestorem

3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swym zakresem projekt szaf zasilająco-sterowniczych o oznaczeniach technologicznych **WJZS 1, WJZS 2, WJZS 3, WJZS 4, WJZS 5**, wraz z instalacjami pomiarów oraz system wizualizacji i sterowania, bazującego na funkcjonalności **Web-Serwera** zastosowanych sterowników PLC

Projekt zawiera:

- schemat sieci komunikacji cyfrowej Ethernet i ModBus RTU
- schematy zasilania i sterowania urządzeń technologicznych z w/w szaf sterowniczych
- schematy kaset sterowniczych
- schematy obwodów pomiarowych i sygnalizacyjnych
- rysunki montażowe szaf sterowniczych i kaset sterownia ręcznego
- zestawienia materiałów
- zestawienie kabli zasilających, sterowniczych, pomiarowych i komunikacji cyfrowej

Producentów oraz typy zastosowanych materiałów i urządzeń podano dla określenia wymaganego standardu instalacji i należy je traktować jako przykładowe.

Zgodnie z zasadami ustawy o zamówieniach publicznych można stosować materiały i rozwiązania równoważne, tj. w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezменяjące zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. Stosowane materiały równoważne muszą posiadać wymagane dokumenty dopuszczenia ich do stosowania w budownictwie. Równoważność materiałów, urządzeń i rozwiązań technicznych Wykonawca musi udowodnić w formie pisemnej w postaci wniosku materiałowego.

Wniosek materiałowy musi być zatwierdzony przez Projektanta i Inwestora.

Wykonawca w żadnym wypadku nie może odstąpić od przestrzegania Prawa Budowlanego, odpowiednich norm czy postanowień umowy z Inwestorem.

4. Opis technicznych rozwiązań projektowych

Celem niniejszego projektu budowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w zakresie systemu automatyki jest:

- zapewnienie stabilnej i możliwie bezprzerwowej pracy oczyszczalni dzięki instalacji nowoczesnych sterowników PLC produkowanych przez wytwórcę mającego autoryzowanego przedstawiciela w

Instalacje AKPIA

Polsce – zapewniającego szybką dostawę elementów, serwis oraz wsparcie techniczne również przez firmy partnerskie

- zapewnienie dobrej efektywności energetycznej poprzez zastosowanie przetwornic częstotliwości do zasilania silników pomp, poprzez zastosowanie przetwornic częstotliwości do zasilania silników dmuchaw do napowietrzania reaktorów SBR i zbiorników tlenowej stabilizacji osadu na podstawie pomiaru zawartości tlenu rozpuszczonego
- stworzenie infrastruktury sieci LAN umożliwiającą wzajemną komunikację sterowników PLC, modułów rozproszonych wejść/wyjść, paneli operatorskich oraz nadrzędnego systemu SCADA
- stworzenie systemu dyspozytorskiego SCADA umożliwiającego wizualizację procesu, gromadzenie, obróbkę i archiwizowanie danych, nadrzędne sterowanie procesem i jego regulację

4.1 Struktura systemu automatyki

Projektuje się system sterowniczy oczyszczalni w oparciu o sterownik swobodnie programowalny PLC, panel operatorski HMI, cztery moduły wejść i wyjść rozproszonych (RIO) oraz system nadzoru i wizualizacji procesu oparty na funkcji Web-Serwera zaimplementowanego w sterowniku PLC analogicznie jak w istniejącej części oczyszczalni.

Sterownik PLC wraz z panelem operatorskim zainstalowany będzie w szafie sterowniczej:

- WJZS 2 w budynku technologicznym stacji dmuchaw Ob. 2

Moduły rozproszonych wejść wyjść sterowników (RIO) zainstalowane będą w szafach sterowniczych:

- WJZS 1 przy Przepompowni ścieków II° Ob. 1
- WJZS 3 przy Reaktorze SBR ze zbiornikiem. retencyjno - uśredniającym Ob. 3
- WJZS 4 przy Reaktorze SBR ze zbiornikiem. retencyjno - uśredniającym Ob. 4
- WJZS 5 przy Zbiorniku tlenowej stabilizacji osadów Ob. 5

System wizualizacji procesu technologicznego zrealizowany będzie poprzez zaimplementowany Web-Serwer w sterowniku PLC do którego dostęp możliwy będzie z poziomu panela operatorskiego HMI zainstalowanego na elewacji szafy sterowniczej WJZS 2 w Ob. 2 jak również z poziomu istniejącego komputera w pomieszczeniu dyspozytorskim przy pomocy przeglądarki internetowej.

Wymiana danych pomiędzy istniejącym komputerem, sterownikiem, modułami zdalnych wejść/wyjść panelem operatorskim odbywać się będzie za pomocą projektowanej sieci LAN. Do połączeń między-obiektowych przewidziano kable ekranowane do układania w ziemi typu LAN-T11B kat.5e 4x2x0,5. Do prawidłowego podłączenia ekranu stosować wtyczki RJ45 kat. 6 w wykonaniu ekranowanym lecz tylko na jednym końcu odcinka. W szafie sterowniczej WJZS 2 przewidziany został przemysłowy switch ethernetowy 8-mio portowy.

W rozdzielni głównej RGOS oczyszczalni zainstalowany będzie analizator parametrów sieci (na zasilaniu z sieci PGE). Przewiduje się odczyt danych z analizatora w protokole ModBus RTU poprzez sterownik zainstalowany w szafie sterowniczej WJZS 2. Do transmisji danych proponuje się użycie kabla LAN-T11B kat.5e 4x2x0,5 zakończonego rezystorami terminującymi.

Trasy kabli sieci LAN, ModBus, posadowienie szaf sterowniczych automatyki WJZS przedstawiona została na rysunkach w projekcie branży elektrycznej.

Struktura systemu automatyki pokazana została na poniższym rysunku:

Instalacje AKPiA

Rys. Struktura sieci

4.2 System wizualizacji procesu technologicznego

Do wizualizacji i nadzoru (gromadzenie i archiwizowania danych) procesu technologicznego projektowanej części oczyszczalni przewidziano analogiczne rozwiązanie w oparciu o Web-Serwer sterownika PLC. Przewiduje się dostęp do aplikacji z poziomu przeglądarki WWW istniejącego komputera oraz panela operatorskiego na elewacji szafy sterowniczej WJZS 2.

Przy tworzeniu aplikacji stosować zasadę od ogółu do szczegółu. Jako ekran główny aplikacji stworzyć grafikę obrazującą cały proces technologiczny, ze zdefiniowanymi polami odsyłającymi do ekranów obrazujących szczegóły danego węzła technologicznego.

System powinien jednoznacznie określać stan urządzeń poprzez podanie wszystkich niezbędnych informacji typu: praca/postój, awaria, tryb pracy (Auto, Ręka, Lokalny, Zdalny, Odstawiony), zamknięty/otwarty, poziom, ciśnienie, stężenie, wydajność (informacja zwrotna z przetwornic częstotliwości),ysterowanie (wartość zadana dla przetwornicy częstotliwości).

System powinien umożliwić sterowanie i regulację urządzeń poprzez dedykowane stacyjki, przyciski, pola wprowadzania danych liczbowych (stosować ograniczenia zakresu wprowadzanych danych np. zadane stężenie tlenu rozpuszczonego może mieścić się w granicach 0 – 6mg/l).

W aplikacji zdefiniować wykresy dla danych bieżących/historycznych otwierane przyciskami umieszczonymi na ekranach wizualizacji. Na etapie wykonawstwa ustalić z Technologiem i Inwestorem które dane mają być prezentowane w formie wykresów.

Zdefiniować raporty dobowe, miesięczne w uzgodnieniu z Technologiem i Inwestorem

Zdefiniować uprawnionych użytkowników systemu wizualizacji. Uruchomienie systemu poprzez zalogowanie użytkownika (wymagane podania nazwy i hasła użytkownika). Określić uprawnienia poszczególnych użytkowników do sterowania, modyfikacji nastaw. Określić użytkowników z uprawnieniami do logowania z poziomu przeglądarki stron WWW

4.3 Szafa sterownicza WJZS 1

4.3.1 Informacje ogólne

Przy przepompowni ścieków II° Ob. 1 przewiduje się instalację szafy zasilająco-sterowniczej WJZS 1. Obudowa poliestrowa o wymiarach 1004x850x323mm, stopień ochrony IP66 posadowiona na dedykowanym fundamencie poliestrowym, moduł rozproszonych wejść wyjść sterownika (RIO). Z szafy zasilane i sterowane będą dwie pompy ściekowe pracujące z przetwornicami częstotliwości. Moc zainstalowana $P_i=6,0\text{kW}$. Moc zapotrzebowana $P_z=7,4\text{kW}$. Przewidziano ogrzewanie i wentylację szafy sterowane termostatami bimetalicznym. Przewidziano montaż zasilacza UPS do podtrzymania pracy (w przypadku zaniku zasilania) dwóch z trzech zasilaczy 24VDC i tym samym zasilenia układów pomiarowych, sterownika. Szczegółowe zestawienie materiałów patrz rozdział 9. **Zestawienie materiałowe.**

4.3.2 Pomiary

Pompy ściekowe zasilane z przetwornicy częstotliwości, sterowane na podstawie pomiaru poziomu sondą hydrostatyczną SG-25S. Wytyczne sposobu sterowania w projekcie branży technologicznej. Przewiduje się również instalację pływaków na poziomie MAX i MIN. W przypadku zadziałania (opadnięcia) pływaka MIN podczas normalnej pracy (nie wystąpiło zadziałanie pływaka MAX) nie przewiduje się blokowania pracy pomp

Instalacje AKPiA

jedynie stosowny komunikat alarmowy na panelu operatorskim w szafie sterowniczej WJZS 2 w Ob. 2 pomieszczenie dmuchaw oraz w systemie wizualizacji w dyspozytorni.

4.3.3 Sterowanie

Projektuje się sterowanie Automatyczne, ręczne, oraz możliwość odstawienia pompy.

Na elewacji szafy WJZS 1 umieszczone zostały:

- trójpołożeniowy przełącznik trybu pracy dla każdej z pomp (Tryb Ręczny – umożliwia załączenie ręczne pompy z przycisków; Tryb Automatyczny – sterowanie odbywa się z modułu zdalnych We/wy RIO, pozycja „0” przełącznika – odstawienie pompy)
- przycisk załączenia ręcznego o oznaczeniu „I” dla każdej z pomp
- przycisk zatrzymania ręcznego o oznaczeniu „0” dla każdej z pomp
- zielona lampka „Praca” dla każdej z pomp
- czerwona lampka „Awaria” dla każdej z pomp

Ponadto na elewacji umieszczona została biała lampka sygnalizująca poprawność zasilania trójfazowego „Zasilanie Ok” oraz czerwona lampka „Awaria” będąc sumą wszystkich zdefiniowanych w sterowniku stanów awaryjnych.

4.3.4 Wizualizacja na Panel operatorskim

Obiekt pompowni II° zwizualizować na panelu operatorskim w szafie WJZS 2 Ob. 2 pomieszczenie dmuchaw. Wizualizacja powinna zapewnić:

- wyświetlanie grafiki obrazującej proces technologiczny z naniesionymi kontrolkami, polami danych, przyciskami odsyłającymi do innych stron aplikacji panelu
- wyświetlanie danych w postaci kontrolki (praca/postój, awaria), pól danych cyfrowych (liczniki czasu pracy, liczniki przepływu, przepływy, poziomy), bargraf (poziom w pompowni), wykresów, dziennika alarmów
- umożliwienie sterowania ręcznego napędów/urządzeń w postaci przełączników, przycisków
- umożliwienie nastaw parametrów technologicznych.

4.4 Szafa sterownicza WJZS 2

4.4.1 Informacje ogólne

W budynku technologicznym stacji dmuchaw Ob. 2 przewiduje się instalację szafy zasilająco-sterowniczej WJZS 2. Obudowa metalowa o wymiarach 1800x1000x400mm, stopień ochrony IP55 posadowiona na cokole o wysokości 200mm, wyposażona w sterownik programowalny, panel operatorski, switch Ethernet. Z szafy zasilane są: trzy dmuchawy wraz z wentylatorami obudów, kompresor bezolejowy nr technologiczny 2.18 (sprężone powietrze do zasilania przepustnic), pięć zaworów elektromagnetycznych do sterowania przepustnic. Moc zainstalowana $P_i=36,0\text{kW}$. Moc zapotrzebowana $P_z=23,5\text{kW}$. Przewidziano montaż zasilacza UPS do podtrzymania pracy (w przypadku zaniku zasilania) dwóch z trzech zasilaczy 24VDC i tym samym zasilenia układów pomiarowych, sterownika PLC, panela operatorskiego i switch'a sieci Ethernet. Szczegółowe zestawienie materiałów patrz rozdział 9. **Zestawienie materiałowe.**

4.4.2 Sterowanie

Na elewacji szafy umieszczone zostały:

- wyłącznik główny,
- biała lampka sygnalizująca poprawność zasilania trójfazowego „Zasilanie Ok”
- czerwona lampka „Awaria” będąc sumą wszystkich zdefiniowanych w sterowniku stanów awaryjnych, kolorowy
- dotykowy panel operatorski o przekątnej 8” do lokalnej wizualizacji, parametryzacji, sterowania urządzeń powiązanych w Ob. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)
- przycisk awaryjnego zatrzymania wszystkich dmuchaw
- trójpołożeniowy przełącznik trybu pracy dmuchaw (Tryb Ręczny – umożliwia załączenie ręczne z przycisków; Tryb Automatyczny – pozycja „0” przełącznika – odstawienie dmuchawy)
- przycisk załączenia ręcznego dmuchawy, o oznaczeniu „I”
- przycisk zatrzymania ręcznego dmuchawy, o oznaczeniu „0”
- zielona lampka „Praca” dmuchawy
- czerwona lampka „Awaria” dmuchawy

Projektuje się automatyczne sterowanie wydajnością dmuchaw (**2.D.1; 2.D.2; 2.D.3**) na podstawie pomiarów stężenia tlenu rozpuszczonego w obiektach Ob. 3 – Ob. 5 (reaktory SBR i zbiornik tlenowej stabilizacji osadów). Przewiduje się stężenie tlenu na poziomie około 2mg/l w SBR oraz 1 – 2 mg/l w zb. tlenowej stabilizacji osadów. Na podstawie pomiarów, przy użyciu regulatorów PI lub PID, zadawać częstotliwość przetwornic częstotliwości celem utrzymania zadanych wartości stężeń tlenu rozpuszczonego.

Ręczne załączenie dmuchawy będzie skutkowało uruchomieniem przetwornicy ze stałą częstotliwością np. 40Hz – ustalić na etapie rozruchu,

Do ręcznego sterowania przepustnic przewidziana została kaseta sterownicza SP2 (należy zainstalować w pomieszczeniu zasuw) umożliwiającą otwarcie/zamknięcie ręczne przepustnic. Kaseta została wyposażona w:

- Jeden wspólny przycisk awaryjnego zatrzymania-zamknięcia przepustnic
- trójpołożeniowy przełącznik trybu pracy dla każdej z przepustnic (Tryb Lokalny – umożliwia sterowanie ręczne przepustnic z przycisków kasety; Tryb Zdalny – sterowanie odbywa się z szafy WJZS 2.
- przycisk otwarcia dla każdej z przepustnic
- przycisk zamknięcia dla każdej z przepustnic
- zielona lampka „Otwarta” dla każdej z przepustnic
- żółta lampka „Zamknięta” dla każdej z przepustnic

Automatyczne sterowanie przepustnic zgodnie z algorytmem pracy reaktorów SBR i zbiornika tlenowej stabilizacji osadu (patrz proj. Branży technologicznej)

4.4.3 Pomiary

Projektuje się pomiar ciśnienia przetwornikiem 2.18.2 sprężonego powietrza za kompresorem 2.18. Przetwornik ciśnienia zakres 0-10bar, sygnał wyjściowy 4-20mA.

4.4.4 Sterownik programowalny

W opisywanej szafie przewidziano sterownik PLC typu PCD3.M5540 kompatybilny z zainstalowanym w istniejącej części oczyszczalni, który będzie realizował sterowanie lokalnych w/w urządzeń oraz będzie skonfigurowany jako „Master” dla modułów Smart RIO zainstalowanych w szafach:

- WJZS 1 (Pompownia II° Ob. 1) ,
- WJZS 3 (Reaktor SBR Ob. 3)
- WJZS 4 (Reaktor SBR Ob. 4)
- WJZS 5 (Zbiornik tlenowej stabilizacji osadów Ob. 5)

Logika programu sterującego dla WJZS 1, 3, 4 i 5 powinna być „zaszyta” w przedmiotowym sterowniku z założeniem że fragment programu realizowany przez Smart RIO jest zapisywany automatycznie również w pamięci modułu Smart RIO i realizowany niezależnie od stanu połączenia ze sterownikiem MASTER. Ponadto przewiduje się iż w przypadku konieczności wymiany modułu Smart RIO (z tytułu np. uszkodzenia) nie będzie konieczności ponownego wgrywania programu, konfigurowania z poziomu oprogramowania narzędziowego do omawianych sterowników. Fragment programu realizowany przez Smart RIO będzie automatycznie wgrywany ze sterownika Master po wykryciu nowego Smart RIO.

4.4.5 Panel operatorski

Projektowana szafa wyposażona będzie w panel operatorski, kolorowy, dotykowy, o przekątnej ekranu 8” i rozdzielczości minimum 640x480 pikseli typu PCD7.D410VT5F stanowiącego klienta Web-Serwera, zadaniem którego jest:

- wyświetlanie grafiki obrazującej proces technologiczny z naniesionymi kontrolkami, polami danych, przyciskami odsyłającymi do innych stron aplikacji panela
- wyświetlanie danych w postaci kontrolki (praca/postój, awaria), pól danych cyfrowych (liczniki czasu pracy, przepływy, poziomy), bargraf (poziom w pompowni), wykresów, dziennika alarmów
- umożliwienie sterowania ręcznego napędów/urządzeń w postaci przełączników i tym samym zadawanie częstotliwości przetwornic
- umożliwienie nastaw parametrów technologicznych

Aplikacja panela będzie obejmować urządzenia zasilanie, sterowane i monitorowane przez sterownik w szafie WJZS 2, moduły Smart RIO w szafach WJZS 1, WJZS 3, WJZS 4, WJZS 5 oraz Ob. 6 Przepompownia ścieków dowożonych i Ob. 7 Przepływomierz ścieków oczyszczonych.

4.5 Szafy sterownicze WJZS 3, 4

4.5.1 Informacje ogólne

Dla reaktorów biologicznych SBR ze zbiornikami retencyjno-uśredniającymi **Ob. 3 i 4**, przewiduje się instalację szaf zasilająco-sterowniczych odpowiednio WJZS 3, 4. Obudowa poliestrowa o wymiarach 1200x850x300mm, stopień ochrony IP65 posadowiona na fundamencie poliestrowym o wymiarach 886x795x245 osadzonym w gruncie, wyposażona w moduł zdalnych wejść/wyjść Smart RIO, dla których „Masterem” będzie sterownik PCD3.M5540 zainstalowany w szafie sterowniczej WJZS 2 w Ob. 2.

Z szafy zasilane i sterowane są dwie pompy ściekowe, oraz dwa mieszadła. Szafa wyposażona została w wentylację mechaniczną i grzałkę rezystancyjną sterowane termostatami bimetalicznymi. Moc zainstalowana $P_i=6,6\text{kW}$. Moc zapotrzebowana $P_z=8,3\text{kW}$. Przewidziano montaż zasilacza UPS do podtrzymania pracy (w

Instalacje AKPiA

przypadku zaniku zasilania) dwóch z trzech zasilaczy 24VDC i tym samym zasilenia układów pomiarowych, sterownika. Szczegółowe zestawienie materiałów patrz rozdział 9. **Zestawienie materiałów.**

4.5.2 Sterowanie

Projektuje się sterowanie Automatyczne, ręczne, oraz możliwość odstawienia pompy/mieszadła. Przewidziane zostały kasety sterownicze **SP3, SP4** odpowiednio dla reaktorów biologicznych **SBR Ob. 3, Ob. 4** (należy zainstalować na pomoście reaktora SBR zgodnie z rysunkiem projektu branży elektrycznej) umożliwiające załączenie ręczne danej pompy/mieszadła podczas prac remontowych. Kasea została wyposażona w:

- jeden wspólny przycisk awaryjnego zatrzymania (blokuje pracę wszystkich pomp i mieszadeł)
- trójpołożeniowy przełącznik trybu pracy dla każdej pompy i mieszadła (Tryb Ręczny – umożliwia załączenie ręczne pompy/mieszadła z przycisków kasety; Tryb Automatyczny – sterowanie odbywa się z szafy WJZS, pozycja „0” przełącznika – odstawienie pompy)
- przycisk załączenia ręcznego o oznaczeniu „I” dla każdej z pomp/mieszadła
- przycisk zatrzymania lokalnego o oznaczeniu „0” dla każdej z pomp/mieszadła
- zielona lampka „Praca” dla każdej z pomp/mieszadła
- czerwona lampka „Awaria” dla każdej z pomp/mieszadła

Na elewacji szafy WJZS umieszczone zostały:

- jeden wspólny przycisk awaryjnego zatrzymania (blokuje pracę wszystkich pomp i mieszadeł)
- zielona lampka „Praca” dla każdej z pomp
- czerwona lampka „Awaria” dla każdej z pomp

Ponadto na elewacji umieszczona została biała lampka sygnalizująca poprawność zasilania trójfazowego „Zasilanie Ok” oraz czerwona lampka „Awaria” będąc sumą wszystkich zdefiniowanych w sterowniku stanów awaryjnych.

Wizualizację procesu technologicznego reaktorów SBR, nastawy parametrów, wykresy, bargrafy, liczniki, dziennik alarmów, zrealizować, w aplikacji panela operatorskiego zainstalowanego w szafie sterowniczej WJZS 2 w Ob. 2 oraz w systemie wizualizacji Web-Serwer.

4.5.3 Pomiary

Do pomiaru poziomu w zbiorniku zewnętrznym (reaktor SBR), zbiorniku wewnętrznym retencyjno-uśredniającym przewidziano sondy hydrostatyczne SG-25S o zakresie pomiarowym 0-6mH₂O, sygnał wyjściowy 4-20mA, kabel 10m

Do pomiaru stężenia tlenu rozpuszczonego w reaktorach SBR przewidziano optyczne sondy tlenowe typu LDO wraz z przetwornikami jednokanałowymi SC 200. Sondę zamocować przy użyciu łańcuchowej armatury zanurzeniowej. Przetworniki pomiarowe zainstalować na barierkach pomostu nad reaktorami oraz osłonić dedykowanymi daszkami chroniącymi przed opadami atmosferycznymi. Na podstawie pomiaru stężenia tlenu rozpuszczonego sterowna będzie wydajność dmuchaw w Ob. 2.

Sygnały pomiarowe z powyższych urządzeń wprowadzić do Smart RIO w szafie WJZS za pośrednictwem separatorów sygnałów analogowych.

4.6 Szafa sterownicza WJZS 5

4.6.1 Informacje ogólne

Dla zbiornika tlenowej stabilizacji osadów Ob. 5 przewiduje się instalację szafy zasilająco-sterowniczej WJZS 5. Obudowa poliestrowa o wymiarach 1004x850x323mm, stopień ochrony IP66 posadowiona na dedykowanym fundamencie poliestrowym osadzonym w gruncie, wyposażona w moduł zdalnych wejść/wyjść Smart RIO (**uwaga inna wersja niż dla reaktorów SBR**), dla którego „Masterem” będzie sterownik PCD3.M5540 zainstalowany w szafie sterowniczej WJZS 2 w pomieszczeniu dmuchaw Ob. 2

Z szafy zasilane i sterowane będzie mieszadło **5.M.1** (zbiornik tlenowej stabilizacji osadów) jak również pompa **6.P.1** w pompowni ścieków dowożonych **Ob. 6**. Z przedmiotowej szafy zasilany będzie również przepływomierz ścieków oczyszczonych w **Ob. 7**. WJZS 5 Wyposażona została w grzałkę rezystancyjną sterowane termostatem bimetalicznym. Moc zainstalowana $P_i=1,6\text{kW}$. Moc zapotrzebowana $P_z=1,9\text{kW}$. Przewidziano montaż zasilacza UPS do podtrzymania pracy (w przypadku zaniku zasilania) dwóch z trzech zasilaczy 24VDC i tym samym zasilenia układów pomiarowych, sterownika. Szczegółowe zestawienie materiałów patrz rozdział **9. Zestawienie materiałowe**.

4.6.2 Sterowanie

Projektuje się sterowanie Automatyczne, ręczne, oraz możliwość odstawienia mieszadła **5.M.1** oraz pompy **6.P.1**. Przewidziane zostały kasety sterownicze:

- SP5 (należy zainstalować na pomoście zbiornika zgodnie z rysunkiem projektu branży elektrycznej) umożliwiającą załączenie ręczne mieszadła podczas prac remontowych. Kasea wyposażona jest w:
 - przycisk awaryjnego zatrzymania
 - trójpołożeniowy przełącznik trybu pracy (Tryb Ręczny – umożliwia załączenie ręczne mieszadła z przycisków kasey; Tryb Automatyczny – sterowanie odbywa się z szafy WJZS , pozycja „0” przełącznika – odstawienie mieszadła)
 - przycisk załączenia ręcznego o oznaczeniu „I”
 - przycisk zatrzymania lokalnego o oznaczeniu „0”
 - zielona lampka „Praca”
 - czerwona lampka „Awaria”
- SP6 (obudowa poliestrowa o wymiarach 618x438x251 posadowiona w gruncie na dedykowanym fundamencie poliestrowym) Kasea została wyposażona w:
 - przycisk awaryjnego zatrzymania
 - trójpołożeniowy przełącznik trybu pracy (Tryb Ręczny – umożliwia załączenie ręczne pompy z przycisków kasey; Tryb Automatyczny – sterowanie odbywa się z szafy WJZS , pozycja „0” przełącznika – odstawienie mieszadła)
 - przycisk załączenia ręcznego o oznaczeniu „I”
 - przycisk zatrzymania lokalnego o oznaczeniu „0”
 - zielona lampka „Praca”
 - czerwona lampka „Awaria”

Na elewacji szafy **WJZS 5** umieszczone zostały:

- przycisk awaryjnego zatrzymania
- zielone lampki „Praca”

Instalacje AKPiA

- czerwone lampki „Awaria”

Ponadto na elewacji umieszczona została biała lampka sygnalizująca poprawność zasilania trójfazowego „Zasilanie Ok” oraz czerwona lampka „Awaria” będąc sumą wszystkich zdefiniowanych w sterowniku stanów awaryjnych.

Wizualizację procesu technologicznego zbiornika, nastawy parametrów, wykresy, bargrafy, liczniki, dziennik alarmów, zrealizować, w aplikacji panelu operatorskiego zainstalowanego w szafie sterowniczej WJZS 2 w Ob. 2 oraz w systemie wizualizacji Web-Serwer sterownika PLC.

4.6.3 Pomiary

Do pomiaru poziomu w zbiorniku tlenowej stabilizacji osadu przewidziano sondę hydrostatyczną SG-25S o zakresie pomiarowym 0-6mH₂O, sygnał wyjściowy 4-20mA, kabel 10m.

Do pomiaru poziomu w pompowni ścieków dowożonych przewidziano sondę hydrostatyczną SG-25S o zakresie pomiarowym 0-4mH₂O, sygnał wyjściowy 4-20mA, kabel 10m

Do pomiaru stężenia tlenu rozpuszczonego przewidziano optyczną sondą tlenową typu LDO wraz z przetwornikiem jednokanałowym SC 200. Sondę zamocować przy użyciu łańcuchowej armatury zanurzeniowej. Przetwornik pomiarowy zainstalować na barierce pomostu oraz osłonić fabrycznym daszkiem. Na podstawie pomiaru stężenia tlenu rozpuszczonego sterowna będzie wydajność dmuchaw w Ob. 2.

Sygnały pomiarowe z powyższych urządzeń wprowadzić do Smart RIO w szafie WJZS za pośrednictwem separatorów sygnałów analogowych.

Pomiar ścieków oczyszczonych Ob. 7 zrealizowany został przy użyciu przepływomierza elektromagnetycznego w wersji rozłącznej. Przetwornik przepływomierza należy zainstalować w obudowie poliestrowej o wymiarach 420x396x245mm posadowionej na dedykowanym fundamencie. Zasilanie przetwornika kablem typu YnKYżo 0.6/1kV 3x1.5 z szafy WJZS 5. Odczyt danych z przetwornika przy użyciu komunikacji cyfrowej Modbus RTU poprzez RIO zainstalowane w WJZS 5. Kabel komunikacyjny typu LAN-T11B kat.5e 4x2x0,5 oraz zasilający układać po trasie podanej w projekcie branży elektrycznej.

5. Uwagi dotyczące układania kabli i przewodów

Kable i przewody prowadzić zgodnie z trasami i opisem P.B. Elektrycznej. W budynkach wykorzystać istniejące i projektowane w P.B. Elektrycznej korytka kablowe. Końcowe odcinki prowadzić w rurkach instalacyjnych i peszlach. Na kablach i przewodach należy założyć oznaczniki kablowe. Oznaczniki powinny być założone co 10m kabla i przy wejściach i wyjściach z przepustów kablowych.

6. Instalacje ochronne

6.1 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Ochrona od porażeń w projektowanych instalacji realizowana będzie poprzez szybkie wyłączenie. Szybkie wyłączenie realizowane będzie poprzez zastosowanie urządzeń ochronnych przetężeniowych tj. wyłączników nadmiarowo prądowych, wkładek topikowych oraz dla obwodów zakończonych gniazdami wtykowymi na elewacjach szaf - wyłączników różnicowo prądowych.

6.2 Ochrona od przepięć łączeniowych i wyładowczych

Na zasilaniu rozdzielnic zaprojektowano ogranicznik przepięć typu II. W celu ochrony sterownika programowalnego przewidziano przekaźniki interfejsowe oraz separatory sygnału analogowego 4-20mA stanowiące separację galwaniczną od instalacji na zewnątrz budynków.

7. Uwagi końcowe

Wszystkie roboty należy wykonać starannie zgodnie obowiązującymi przepisami i niniejszą dokumentacją. Wszelkie odstępstwa od projektu winny być uzgodnione z projektantem lub inspektorem nadzoru i potwierdzone odpowiednim wpisem w dzienniku budowy.

Instalacje AKPiA

8. Lista kablowa

Lista kablowa AKPiA OS Skórzec						
Lp	Oznaczenie kabla	Początek	Koniec	Typ kabla	Długość [m]	Sieci
Kable Ethernet						
	KE-0/2	Szafa sterownikowa WJZS 2	Istniejąca szafa automatyki w Sterowni	LAN-T11B kat.5e 4x2x0,5	66	Sieci zewnętrzne
	KE-2/1	Szafa sterownikowa WJZS 2	Szafa sterownikowa WJZS 1	LAN-T11B kat.5e 4x2x0,5	52	Sieci zewnętrzne
	KE-2/3	Szafa sterownikowa WJZS 2	Szafa sterownikowa WJZS 3	LAN-T11B kat.5e 4x2x0,6	45	Sieci zewnętrzne
	KE-2/4	Szafa sterownikowa WJZS 2	Szafa sterownikowa WJZS 4	LAN-T11B kat.5e 4x2x0,5	44	Sieci zewnętrzne
	KE-2/5	Szafa sterownikowa WJZS 2	Szafa sterownikowa WJZS 5	LAN-T11B kat.5e 4x2x0,5	61	Sieci zewnętrzne
Kable ModBus RTU						
	KM-2/RGOS	Szafa sterownikowa WJZS 2	Rozdzielnia główna RGOS	LAN-T11B kat.5e 4x2x0,5	40	Sieci zewnętrzne
	KM-5/7	Szafa sterownikowa WJZS 5	Ob. 7 Pomiar ścieków oczyszczonych	LAN-T11B kat.5e 4x2x0,5	67	Sieci zewnętrzne
Kable zasilające						
	KZ-2/1	Szafa sterownikowa WJZS 2	Kompresor 2.18	YDYżo 5x2.5	17	Sieci obiektowe
	KZ-2/2D11	Szafa sterownikowa WJZS 2	Dmuchawa 2.D.1	ZYSLCY-JB 0.6/1.0kV 4G4	20	Sieci obiektowe
	KZ-2/2D12	Szafa sterownikowa WJZS 2	Dmuchawa 2.D.1 (wentylator)	YKYżo 0.6/1kV 3x1.5	20	Sieci obiektowe
	KZ-2/2D21	Szafa sterownikowa WJZS 2	Dmuchawa 2.D.2	ZYSLCY-JB 0.6/1.0kV 4G4	20	Sieci obiektowe
	KZ-2/2D22	Szafa sterownikowa WJZS 2	Dmuchawa 2.D.2 (wentylator)	YKYżo 0.6/1kV 3x1.5	20	Sieci obiektowe
	KZ-2/2D31	Szafa sterownikowa WJZS 2	Dmuchawa 2.D.3	ZYSLCY-JB 0.6/1.0kV 4G4	18	Sieci obiektowe
	KZ-2/2D32	Szafa sterownikowa WJZS 2	Dmuchawa 2.D.3 (wentylator)	YKYżo 0.6/1kV 3x1.5	18	Sieci obiektowe
	KZ-3/1	Szafa sterownikowa WJZS 3	Kaseta ster. SP3 (Pompa 3.P.1)	ZYSLCY-JB 0.6/1.0kV 4G2.5	12	Sieci zewnętrzne
	KZ-3/2	Szafa sterownikowa WJZS 3	Kaseta ster. SP3 (Mieszadło 3.M.1)	YKXS 0,6/1,0kV 4x2.5	12	Sieci zewnętrzne
	KZ-3/3	Szafa sterownikowa WJZS 3	Kaseta ster. SP3 (Pompa 3.P.2)	ZYSLCY-JB 0.6/1.0kV 4G2.5	12	Sieci zewnętrzne
	KZ-3/4	Szafa sterownikowa WJZS 3	Kaseta ster. SP3 (Mieszadło 3.M.2)	YKXS 0,6/1,0kV 4x2.5	12	Sieci zewnętrzne
	KZ-3/3.3.LS	Szafa sterownikowa WJZS 3	Przetw. Sondy tlenowej 3.3.LS	YnKYżo 0.6/1kV 3x1.5	12	Sieci zewnętrzne
	KZ-4/1	Szafa sterownikowa WJZS 4	Kaseta ster. SP3 (Pompa 4.P.1)	ZYSLCY-JB 0.6/1.0kV 4G2.5	12	Sieci zewnętrzne
	KZ-4/2	Szafa sterownikowa WJZS 4	Kaseta ster. SP4 (Mieszadło 4.M.1)	YKXS 0,6/1,0kV 4x2.5	12	Sieci zewnętrzne
	KZ-4/3	Szafa sterownikowa WJZS 4	Kaseta ster. SP4 (Pompa 4.P.2)	ZYSLCY-JB 0.6/1.0kV 4G2.5	12	Sieci zewnętrzne
	KZ-4/4	Szafa sterownikowa WJZS 4	Kaseta ster. SP4 (Mieszadło 4.M.2)	YKXS 0,6/1,0kV 4x2.5	12	Sieci zewnętrzne
	KZ-4/4.3.LS	Szafa sterownikowa WJZS 4	Przetw. Sondy tlenowej 4.3.LS	YnKYżo 0.6/1kV 3x1.5	12	Sieci zewnętrzne
	KZ-5/1	Szafa sterownikowa WJZS 5	Kaseta ster. SP5 (Mieszadło 5.M.1)	YKXS 0,6/1,0kV 4x2.5	12	Sieci zewnętrzne
	KZ-5/2	Szafa sterownikowa WJZS 5	Kaseta ster. SP6 (Mieszadło 6.P.1)	YKXS 0,6/1,0kV 4x2.5	41	Sieci zewnętrzne
	KZ-5/7	Szafa sterownikowa WJZS 5	Przetw. Przepływomierza 7.POM w Ob. 7	YnKYżo 0.6/1kV 3x1.5	67	Sieci zewnętrzne
	KZ-5/5.2.LS	Szafa sterownikowa WJZS 5	Przetw. Sondy tlenowej 5.2.LS	YnKYżo 0.6/1kV 3x1.5	12	Sieci zewnętrzne
Kable sterownicze						
	KS-2/SP2	Szafa sterownikowa WJZS 2	Kaseta ster. SP2 (E-Stop w SP2) w Ob. 2	YKSLY-Nr 300/500V 4x0.75	21	Sieci obiektowe
	KS-2/21	Szafa sterownikowa WJZS 2	Kaseta sterownicza SP2	YKSLY-Nr 300/500V 12x0.75	21	Sieci obiektowe
	KS-2/22	Szafa sterownikowa WJZS 2	Kaseta sterownicza SP2	YKSLY-Nr 300/500V 12x0.75	21	Sieci obiektowe
	KS-2/25	Szafa sterownikowa WJZS 2	Kaseta sterownicza SP2	YKSLY-Nr 300/500V 12x0.75	21	Sieci obiektowe
	KS-2/26	Szafa sterownikowa WJZS 2	Kaseta sterownicza SP2	YKSLY-Nr 300/500V 12x0.75	21	Sieci obiektowe
	KS-2/210	Szafa sterownikowa WJZS 2	Kaseta sterownicza SP2	YKSLY-Nr 300/500V 12x0.75	21	Sieci obiektowe
	KS-SP2/21	Kaseta sterownicza SP2	Przepustnica 2.1	YKSLY-Nr 300/500V 2x0.75	11	Sieci obiektowe
	KS-SP2/22	Kaseta sterownicza SP2	Przepustnica 2.2	YKSLY-Nr 300/500V 2x0.75	10	Sieci obiektowe

Instalacje AKPiA

KS-SP2/25	Kaseta sterownicza SP2	Przepustnica 2.5	YKSŁY-Nr 300/500V 2x0.75	6	Sieci obiektowe
KS-SP2/26	Kaseta sterownicza SP2	Przepustnica 2.6	YKSŁY-Nr 300/500V 2x0.75	7	Sieci obiektowe
KS-SP2/210	Kaseta sterownicza SP2	Przepustnica 2.10	YKSŁY-Nr 300/500V 2x0.75	11	Sieci obiektowe
KS-3/SP3	Szafa sterownikowa WJZS 3	Kaseta sterownicza SP3 (E-Stop w SP3)	YvKSŁY-Nr 300/500V 4x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KS-3/1	Szafa sterownikowa WJZS 3	Kaseta sterownicza SP3 (3.P.1)	YvKSŁY-Nr 300/500V 12x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KS-3/2	Szafa sterownikowa WJZS 3	Kaseta sterownicza SP3 (3.M.1)	YvKSŁY-Nr 300/500V 12x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KS-3/3	Szafa sterownikowa WJZS 3	Kaseta sterownicza SP3 (3.P.2)	YvKSŁY-Nr 300/500V 12x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KS-3/4	Szafa sterownikowa WJZS 3	Kaseta sterownicza SP3 (3.M.1)	YvKSŁY-Nr 300/500V 12x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KS-4/SP4	Szafa sterownikowa WJZS 4	Kaseta sterownicza SP4 (E-Stop w SP4)	YvKSŁY-Nr 300/500V 4x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KS-4/1	Szafa sterownikowa WJZS 4	Kaseta sterownicza SP4 (4.P.1)	YvKSŁY-Nr 300/500V 12x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KS-4/2	Szafa sterownikowa WJZS 4	Kaseta sterownicza SP4 (4.M.1)	YvKSŁY-Nr 300/500V 12x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KS-4/3	Szafa sterownikowa WJZS 4	Kaseta sterownicza SP4 (4.P.2)	YvKSŁY-Nr 300/500V 12x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KS-4/4	Szafa sterownikowa WJZS 4	Kaseta sterownicza SP4 (4.M.1)	YvKSŁY-Nr 300/500V 12x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KS-5/SP5	Szafa sterownikowa WJZS 5	Kaseta sterownicza SP5 (E-Stop w SP5)	YvKSŁY-Nr 300/500V 4x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KS-5/1	Szafa sterownikowa WJZS 5	Kaseta sterownicza SP5 (5.M.1)	YKSŁY-Nr 300/500V 12x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KS-5/SP6	Szafa sterownikowa WJZS 5	Kaseta sterownicza SP6 (E-Stop w SP6)	YvKSŁY-Nr 300/500V 4x0.75	41	Sieci zewnętrzne
KS-5/2	Szafa sterownikowa WJZS 5	Kaseta sterownicza SP6 (6.P.1)	YKSŁY-Nr 300/500V 12x0.75	41	Sieci zewnętrzne
Kable pomiarowe					
KP-2/1	Szafa sterownikowa WJZS 2	Przetwornik ciśnienia 2.18.2 Ob. 2	YKSŁY-Nr 300/500V 4x0.75	18	Sieci obiektowe
KP-3/3.1.LS	Szafa sterownikowa WJZS 3	Puszka połączeniowa sondy 3.1.LS	YvKSŁYekwżo-Nr 300/500V 3x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KP-3/3.2.LS	Szafa sterownikowa WJZS 3	Puszka połączeniowa sondy 3.2.LS	YvKSŁYekwżo-Nr 300/500V 3x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KP-3/3.3.LS	Szafa sterownikowa WJZS 3	Przetw. Sondy tlenowej 3.3.LS	YvKSŁYekwżo-Nr 300/500V 3x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KP-4/4.1.LS	Szafa sterownikowa WJZS 4	Puszka połączeniowa sondy 4.1.LS	YvKSŁYekwżo-Nr 300/500V 3x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KP-4/4.2.LS	Szafa sterownikowa WJZS 4	Puszka połączeniowa sondy 4.2.LS	YvKSŁYekwżo-Nr 300/500V 3x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KP-4/4.3.LS	Szafa sterownikowa WJZS 4	Przetw. Sondy tlenowej 4.3.LS	YvKSŁYekwżo-Nr 300/500V 3x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KP-5/5.1.LS	Szafa sterownikowa WJZS 5	Puszka połączeniowa sondy 5.1.LS	YvKSŁYekwżo-Nr 300/500V 3x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KP-5/5.2.LS	Szafa sterownikowa WJZS 5	Przetw. Sondy tlenowej 5.2.LS	YvKSŁYekwżo-Nr 300/500V 3x0.75	12	Sieci zewnętrzne
KP-5/6.LS	Szafa sterownikowa WJZS 5	Kaseta sterownicza SP6 (Sonda 6.LS)	YvKSŁYekwżo-Nr 300/500V 3x0.75	41	Sieci zewnętrzne
KP-5/6.LS.12	Szafa sterownikowa WJZS 5	Kaseta sterownicza SP6 (Pływaki 6.LS.1 i 2)	YvKSŁY-Nr 300/500V 4x0.75	41	Sieci zewnętrzne

Instalacje AKPIA

9. Zestawienie materiałów

WJZS 1				
Lp.	Symbol	Typ	Opis	Sztuk
	Obudowa	HYDRA 816	Obudowa poliestrowa IP66 816x616x323mm	1
	Płyta montażowa	PMSH81	Płyta montażowa stalowa	1
	Fundament	FH81	Fundament poliestrowy	1
	Zestaw zaślepek do obudowy	ZHT68	Zaślepki do obudowy	1
	OLa3		Oprawa świetłówkowa 8W	1
	OS1	XCKP2128G11	Łącznik krańcowy	1
	OQ1	4G25-92-U S25	Łącznik krzywkowy awaryjny 0-1 4P 25A	1
	OQ2	Z-DSU2-102 248875	Przełącznik zasilania (Sieć - 0 - UPS)	1
	OG1	SPET2-280/4 168693	Ogranicznik przepięć typ II 4P	1
	CKF	CKF-316	Czujnik kontroli faz	1
	BZ3	BZ3	Oprawka bezpiecznikowa z sygnalizacją	1
	OG1	2414010	Gniazdo modułowe 2P+Z 230V na szynę DIN	1
	UPS	500VA	Zasilacz UPS	1
	PLC (RIO)	PCD3.T665	Moduł bazowy	1
		PCD3.E165	Karta wejść cyfrowych 16We	1
		PCD3.A400	Karta wyjść cyfrowych 8 Wy	1
		PCD3.W210	Karta wejść analogowych 4-20mA 8AI	1
		PCD3.W410	Karta wyjść analogowych 4-20mA 4AO	1
	Zs1, Zs2	DR-75-24	Zasilacz impulsowy	2
	Zs3	MDR-10-24	Zasilacz impulsowy	1
	1Pcz, 2Pcz	ACH550-01-08A8-4	Przetwornica częstotliwości 4kW 8.8A	2
	1.LS	SG-25S	Sonda hydrostatyczna	1
	1.LS.1, 2	LRW08	Pływak poziomy z obciążnikiem wewnętrznym	2
	OGt1	OP-60	Grzejnik rezystancyjny 75W 230V	1
	OMw1	WRF-55/230	Wentylator 150x150mm 230V 19W	1
		FWR-55	Kratka wentylacyjna z filtrem 150x150mm	1
	ORt1	MRT-ZR	Termostat do grzejników i wentylatorów	1
	1F1, 2F1	PKZM0-16A	Wyłącznik silnikowy 16A	2
		NHI-E-11-PKZ0 082882	Styki pomocnicze do PKZM0, 1Z + 1R	2
	OF1	CLS6-B10-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P	2
	1La1, 2La1	M22-LED-G 216559	Dioda zielona, 24V	2
		M22-L-G 216773	Główka lampki zielona	2
	OLa1	M22-L-W 216771	Główka lampki biała	1
		M22-LED-W 216557	Dioda biała, 24V	1
	OLa2, 1La2, 2La2	M22-L-R 216772	Główka lampki czerwona	3
		M22-LED-R 216558	Dioda czerwona, 24V	3
		M22-A 216374	Łącznik	7
	1S1, 2S1	M22-WRLK3-G 216847	Przeł. 3 położenia bez samopowrotu	2
	1S3, 2S3	M22-D-G-X0	Napęd przycisku "0" z samopowrotem czerwony	2
	1S2, 2S2	M22-D-G-X1 216607	Napęd przycisku "I" z samopowrotem zielony	2
	OS1	M22-PVT60P 121464	Przycisk bezpieczeństwa	1
			Tabliczka opisowa żółta okrągła "Awaryjny stop"	1
		M22-K10 216376	Styk NO	6
		M22-K01	Styk NC	3
	OK1, OK2, OK5	PIR4-024DC-00LD 854770	Przełącznik interfejsowy 4P 6A 24VDC	2
	Kp	PI84-24DC-M41G 859653	Przełącznik interfejsowy 2P 8A 24V DC	14
		ZGGZ80	Mostek do łączenia sygnałów przełącznika PI84	3
	*K1	DILM12-10(24VDC) 276845	Stycznik 12A, cewka 24VDC, styk pomoc. zwierny	2
			Korytka grzebieniowe 40x60	3
			Szyna TH35 1m stalowa, perforowana	3
Listwy zaciskowe				
		CBD.10 CB440	Złączka szara 10mm	3
		CBD.10(Exi) CBX45	Złączka niebieska 10mm	1
		TE.10/O TO500	Złączka uziemiająca 10mm	2
		CB10/PT CB431	Płytki końcowa do 10mm	1
		CBD.2 CB110	Złączka szara 2,5mm	12
		CBD.2(Exi) CBX12	Złączka niebieska 2,5mm	2
		TE.6/O TO110	Złączka uziemiająca 6mm	5
		DAS.4 DS100	Złączka dwutorowa 2,5mm	14
		DAS/PT DS101	Płytki końcowa do DAS.4	5
		PMP/58	Listwa połączeniowa do DAS.4	1
		CPM/01	Tulejki i śrubki do łączenia DAS.4	1
		BTO	Trzymacz końcowy	20
		SFR.4/C24 SF924	Oprawki bezpiecznikowe z sygnalizacją 24V	9

Instalacje AKPIA				
	SFR/PT SF701	Płyta końcowa do bezpiecznika		1

WJZS 2				
Lp.	Symbol	Typ	Opis	Sztuk
	Obudowa	NSYSM181040P	Obudowa metalowa 1800x1000x400 z płytą montażową	1
	Cokół 200mm przód	NSYSPF10200	Cokół wysokość 200mm	1
	Cokół 200mm bok	NSYSPS4200	Cokół wysokość 200mm	1
		8963	Kieszka na dokumentację 08963	1
	Obudowa SP2	NSYS3D5520P	Obudowa metalowa 500x500x200 z płytą montaż.	1
	0Q1	PN1-4-100 266000	Rozłącznik mocy, 4 bieguny, 100A	1
		NZM1-XHB 266626	Napęd drzwiowy rozłącznika	1
	0LZ	0048 86	Blok rozdzielczy 4P 125A	1
	0G1	SPET2-280/4 168693	Ogranicznik przepięć typ II 4P	1
	CKF	CKF-316	Czujnik kontroli faz	1
	0F2 (BZ3)	BZ3	Oprawka bezpiecznikowa z sygnalizacją	1
	0Q2	Z-DSU2-102 248875	Przełącznik zasilania (Sieć - 0 - UPS)	1
	0La3		Oprawa świetłówkowa 8W	1
	0S3	XCKP2128G11	Łącznik krańcowy z rolką	1
	UPS	500VA	Zasilacz UPS	1
	OP	PCD7.D410VTCF	Panel operatorski 10", VGA 640x480, RS485, Eth.	1
	A1	Q.NET-8TX	Przemysłowy Switch 5 portów RJ45	1
	PLC	PCD3.M5540	Moduł bazowy	1
		PCD3.E165	Karta wejść cyfrowych 16We	2
		PCD3.A465	Karta wyjść cyfrowych 16Wy	1
		PCD3.W210	Karta wejść analogowych 4-20mA 8AI	1
		PCD3.W410	Karta wyjść analogowych 4-20mA 4AO	1
		PCD3.C110	Kaseta rozszerzeń dla 2 modułów I/O	1
		PCD3.K010	Łączówka pomiędzy CPU a kaseta rozszerzeń	1
	Zs1	DRP-240-24	Zasilacz impulsowy	1
	Zs2	DR-75-24	Zasilacz impulsowy	1
	Zs3	MDR-10-24	Zasilacz impulsowy	1
	1Pcz, 2Pcz, 3Pcz	ACH550-01-023A-4	Przetwornica częstotliwości 11kW 23A	3
	0Mw1	WRF 105/230	Wentylator 230V 19W 100m3/h 204x204 mm	1
		FWR 105	Kratka wentylacyjna z filtrem 204x204 mm	1
	0Rt1	MRT-R	Termostat do wentylatorów	1
	0F1, 0F3	CLS6-B10-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P	2
	5F1	CFI6 25/4/003 235776	Wyłącznik RCD 3faz. AC, 25A/0.03A	1
	5F2	CLS6-C16-DP/3	Wyłącznik nadprądowy 1P	1
	5GN1	ZI 02 R211 /tK 16	Zestaw instalacyjny z gniazdem 16A 5P (0-1) czerwony	1
	1F1, 2F1, 3F1	D02 Z-SLS/NEOZ/3 248234	Rozłącznik bezpiecznikowy	3
		D02 25A/gG	Wkładka topikowa	3
	1F2, 2F2, 3F2	PKZM0-1 072734	Wyłącznik silnikowy	3
		NHI-E-11-PKZO 082882	Styki pomocnicze do PKZM0, 1Z + 1R	3
	1La2, 2La2, 3La2, 21do210La1(SP2)	M22-LED-G 216559	Dioda zielona, 24V	8
		M22-L-G 216773	Główka lampki zielona	8
	21do210La2(SP2)	M22-L-Y 216774	Główka lampki żółta	5
	0La1	M22-L-W 216771	Główka lampki biała	1
	0La1, 21do210La2(SP2)	M22-LED-W 216557	Dioda biała, 24V	5
	1La3, 2La3, 3La3	M22-L-R 216772	Główka lampki czerwona	3
		M22-LED-R 216558	Dioda czerwona, 24V	3
		M22-A 216374	Łącznik	42
	1S1, 2S1, 3S1, 21do210S1(SP2)	M22-WRLK3-G 216847	Przeł. 3 położenia bez samopowrotu	3
	1S2, 2S2, 3S2, 21do210S2(SP2)	M22-D-G-X0	Napęd przycisku "0" z samopowrotem czerwony	8
	1S3, 2S3, 3S3, 21do210S3(SP2)	M22-D-G-X1 216607	Napęd przycisku "I" z samopowrotem zielony	8
	0S1, 0S2	M22-PVT60P 121464	Przycisk bezpieczeństwa	2
			Tabliczka opisowa żółta okrągła "Awaryjny stop"	2
		M22-K10 216376	Styk NO	24
		M22-K01	Styk NC	12
	Kp	PI84-24DC-M41G 859653	Przełącznik interfejsowy 2P 8A 24V DC	41
		ZGGZ80	Mostek do łączenia sygnałów przełącznika PI84	8
	0K1, 0K2, 0K3, 0K4	PIR4-024DC-00LD 854770	Przełącznik interfejsowy 4P 6A 24VDC	4
	1K1, 2K1, 3K1	DILM25-10(RDC24) 277146	Stycznik 25A, cewka 24VDC, styk pomoc. zwierny	3
	1K2, 2K2, 3K2	DILM7-10(24VDC) 276565	Stycznik 7A, cewka 24VDC, styk pomoc. zwierny	1
			Korytka grzebieniowe 60x60	2
			Korytka grzebieniowe 40x60	2
			Szyna TH35 1m stalowa, perforowana	4
			Pozostałe materiały	1

Instalacje AKPIA

Listwy zaciskowe				
		CBD.35 CB610	Złączka szara 35mm	3
		CBD.35(Exi) CBX62	Złączka niebieska 35mm	1
		TE.35/O TO320	Złączka uziemiająca 35mm	2
		TE.6/O TO110	Złączka uziemiająca 6mm	6
		CBD.2 CB110	Złączka szara 2,5mm	8
		CBD.2(Exi) CBX12	Złączka niebieska 2,5mm	6
		DAS.4 DS100	Złączka dwutorowa 2,5mm	66
		DAS/PT DS101	Płytki końcowe do DAS.4	15
		PMP/58	Listwa połączeniowa do DAS.4	1
		CPM/01	Tulejki i śrubki do łączenia DAS.4	1
		BTO	Trzymacz końcowy	40

WJZS 3-4 (podane zestawienie dotyczy jednej szafy)

Lp.	Symbol	Typ	Opis	Sztuk
	Obudowa	FL327B	Obudowa poliestrowa 1200x850x300	1
	Płyta montażowa	FL522E	Płyta montażowa	1
	Fundament	FN-288 01	Fundament poliestrowy 886x795x245	1
		8963	Kieszeń na dokumentację 08963	1
	Obudowa SP*	FL213B	Obudowa poliestrowa 500x400x200	1
	Obudowa SP*	FL408A	Płyta montażowa	1
	0La3		Oprawa świetłówkowa 8W	1
	0S1	XCKP2128G11	Łącznik krańcowy	1
	0Q1	PN1-4-100 266000	Rozłącznik mocy, 4 bieguny, 100A	1
		NZM1-XHB 266626	Napęd drzwiowy wyłącznika	1
	0Q2	Z-DSU2-102 248875	Przełącznik zasilania (Sieć - 0 - UPS)	1
	0LZ	048 86	Blok rozdzielczy 4P 125A	1
	0GN1	SPET2-280/4 168693	Ogranicznik przepięć typ II 4P	1
	CKF	CKF-316	Czujnik kontroli faz	1
	BZ3	BZ3	Oprawka bezpiecznikowa z sygnalizacją	1
	0G1	2414010	Gniazdo modułowe 2P+Z 230V na szynę DIN	1
	UPS	500VA	Zasilacz UPS	1
	0W1	WRF 55/230	Wentylator IP54 230V 50m3/h	1
		FWR 55	Kratka wentylacyjna z filtrem 150x150mm	1
	0Gt1	OP-60	Grzejnik rezystancyjny 60W 230V	1
	0Rt1	MRT-ZR	Termostat do grzejników i wentylatorów	1
	PLC (RIO)	PCD3.T665	Moduł bazowy	1
		PCD3.E165	Karta wejść cyfrowych 16We	2
		PCD3.A465	Karta wyjść cyfrowych 16Wy	1
		PCD3.W210	Karta wejść analogowych 4-20mA 8AI	1
		PCD3.W410	Karta wyjść analogowych 4-20mA 4AO	1
		PCD3.C110	Kaseta rozszerzeń dla 2 modułów I/O	1
		PCD3.K010	Łączówka pomiędzy CPU a kasetą rozszerzeń	1
	Zs1, Zs2	DR-75-24	Zasilacz impulsowy	2
	Zs3	MDR-10-24	Zasilacz impulsowy	1
	1Pcz	ACH550 -01-08A8-4	Przetwornica częstotliwości	1
	3Pcz	ACH550 -01-03A3-4	Przetwornica częstotliwości	1
	*.3.LS	SC 200	Przetwornik pomiarowy (do sondy tlenu rozp.)	1
		LXV416.99.20001	Sonda tlenu rozpuszczonego	1
		LZX914.99.11200	Armatura łańcuchowa do zamocowania sondy	1
	*.1.LS *.2.LS	SG-25S	Sonda hydrostatyczna 0-6mH2O, 4-20mA, kabel 10m	2
	0F1, 0F3	CLS6-B10-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P	2
	6F1	CLS6-B6-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P	1
	1F1,	PKZM0-10 072739	Wyłącznik silnikowy	1
	2F1	PKZM0-4 072737	Wyłącznik silnikowy	1
	3F1, 4F1,	PKZM0-6,3 072738	Wyłącznik silnikowy	2
		NHI-E-11-PKZO 082882	Styki pomocnicze do PKZM0, 1Z + 1R	4
	0S1, 0S2	M22-PVT60P 121464	Przycisk bezpieczeństwa	2
			Tabliczka opisowa żółta okrągła "Awaryjny stop"	2
	0La1	M22-L-W 216771	Główka lampki biała	1
		M22-LED-W 216557	Dioda biała, 24V	1
	0La2, *La4	M22-L-R 216772	Główka lampki czerwona	9
		M22-LED-R 216558	Dioda czerwona, 24V	9
	*La1, *La3	M22-L-G 216773	Główka lampki zielona	9
		M22-LED-G 216559	Dioda zielona, 24V	9
	*S1	M22-WRLK3-G 216847	Przeł. 3 położenia bez samopowrotu	4
	1S2	M22-D-G-X0	Napęd przycisku "0" z samopowrotem czerwony	4

Instalacje AKPIA				
1S3	M22-D-G-X1 216607	Napęd przycisku "I" z samopowrotem zielony		4
	M22-A 216374	Łącznik		32
	M22-K01	Styk NC		8
	M22-K10 216376	Styk NO		12
OK1, OK2	PIR4-024DC-00LD 854770	Przełącznik interfejsowy 4P 6A 24VDC		2
1Kp1-4Kp5	PI84-24DC-M41G 859653	Przełącznik interfejsowy 2P 8A 24V DC		24
	ZGGZ80	Mostek do łączenia sygnałów przełącznika PI84		4
2K1, 3K1, 4K1,	DILM7-10(24VDC) 276565	Stycznik 7A, cewka 24VDC, styk pomoc. zwierny		3
1K1	DILM12-10(24VDC) 276845	Stycznik 12A, cewka 24VDC, styk pomoc. zwierny		1
6Sp1, 6Sp2	S2-L2-(3/3)-(3/3)	Separator dwu-kanałowy 4-20mA		2
		Korytka grzebieniowe 40x60		4
		Szyna TH35 1m stalowa, perforowana		3
Listwy zaciskowe				
	CBD.16 CB510	Złączka szara 16mm		3
	CBD.16(Exi) CBX45	Złączka niebieska 16mm		1
	CB.16/PT CB511	Płytki końcowa do 16mm		2
	TE.16/O TO210	Złączka uziemiająca 16mm		1
	CBD.6 CB340	Złączka szara 6mm		6
	TE.6/O TO110	Złączka uziemiająca 6mm		14
	CBD.2 CB110	Złączka szara 2,5mm		27
	CBD.2(Exi) CBX12	Złączka niebieska 2,5mm		3
	DAS.4 DS100	Złączka dwutorowa 2,5mm		56
	DAS/PT DS101	Płytki końcowa do DAS.4		23
	PMP/58	Listwa połączeniowa do DAS.4		1
	CPM/01	Tulejki i śrubki do łączenia DAS.4		1
	BTO	Trzymacz końcowy		40
	SFR.4/C24 SF924	Oprawki bezpiecznikowe z sygnalizacją 24V		13
	SFR/PT SF701	Płytki końcowa do bezpiecznika		1

WJZS 5; SP5; SP6; 7.Pom				
Lp.	Symbol	Typ	Opis	Sztuk
	Obudowa	HYDRA 816	Obudowa poliestrowa 850x1004x323mm IP 66	1
	Płyta montażowa	PMSH 81	Płyta montażowa metalowa 755x925mm	1
	Fundament	FH 81	Fundament poliestrowy 844x975x320mm	1
	Zaślepki obudowy	ZHT 68	Zaślepki obudowy 1 komplet	1
	OLa3		Oprawa świetłówkowa 8W	1
	OS1	XCKP2128G11	Łącznik krańcowy	1
	OQ1	4G25-92-U S25	Łącznik krzywkowy awaryjny 0-1 4P 25A	1
	OQ2	Z-DSU2-102 248875	Przełącznik zasilania (Sieć - 0 - UPS)	1
	OG1	SPET2-280/4 168693	Ogranicznik przepięć typ II 4P	1
	CKF	CKF-316	Czujnik kontroli faz	1
	BZ3	BZ3	Oprawka bezpiecznikowa z sygnalizacją	1
	OGN1 (400V)	115-6k	Gniazdo stałe 3P+Z+N 5x16A 400V IP44	1
	OGN2 (230V)	1040-0b	Gniazdo tablicowe 2P+Z 230V 230V IP54	1
	OGN3 (24V)	162V	Gniazdo stałe 24V 2P 16A IP 44	1
	OTR1	TM-60/T	Transformator bezp. 230/24V 60VA	1
	UPS	500VA	Zasilacz UPS	1
	PLC (RIO)	PCD3.T666	Moduł bazowy	1
		PCD3.E165	Karta wejść cyfrowych 16We	1
		PCD3.A400	Karta wyjść cyfrowych 8Wy	1
		PCD3.W210	Karta wejść analogowych 4-20mA 8AI	1
	Zs1, Zs2	DR-75-24	Zasilacz impulsowy	2
	Zs3	MDR-10-24	Zasilacz impulsowy	1
	OGt1	OP-60	Grzejnik rezystancyjny 60W 230V	1
	ORT1	MRT-Z	Termostat do grzejników	1
	5.2LS	SC 200	Przetwornik pomiarowy (do sondy tlenu rozp.)	1
		LXV416.99.20001	Sonda tlenu rozpuszczonego	1
		LZX914.99.11200	Armaturowa łańcuchowa do zamocowania sondy	1
	5.1.LS	SG-25S	Sonda hydrostatyczna 6mH2O 4-20mA	1
	6.LS	SG-25S	Sonda hydrostatyczna 4mH2O 4-20mA	1
	6.LS.1; 6.LS.2	LRW08	Pływak poziomu z obciążnikiem wewnętrznym	2
	OF1	CLS6-B10-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P	1
	OF3	CFI6 25/4/003 235776	Wyłącznik RCD 3faz. AC, 25A/0.03A	1
	OF4	CFI6 25/2/003 235753	Wyłącznik RCD 1faz. AC, 25A/0.03A	1
	OF5	CFI6 40/4/01 235785	Wyłącznik RCD 3faz. AC, 25A/0.1A	1
	OF6	CLS6-B16/3-DP 270408	Wyłącznik nadprądowy 3P	1
	OF7	CLS6-B16-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P	1

Instalacje AKPIA				
	OF8, OF10, OF11	CLS6-C2-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P	3
	OF9	CLS6-B6-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P	1
	1F1	PKZM0-6,3 072738	Wyłącznik silnikowy	1
	2F1	PKZM0-10 072739	Wyłącznik silnikowy	1
		NHI-E-11-PKZO 082882	Styki pomocnicze do PKZM0, 1Z + 1R	2
	OS1, OS2, OS3	M22-PVT60P 121464	Przycisk bezpieczeństwa	3
			Tabliczka opisowa żółta okrągła "Awaryjny stop"	3
	1S1, 2S1	M22-WRLK3-G 216847	Przeł. 3 położenia bez samopowrotu	2
	1La1, 1La3, 2La1, 2La3	M22-L-G 216773	Główka lampki zielona	4
		M22-LED-G 216559	Dioda zielona, 24V	4
	0La1	M22-L-W 216771	Główka lampki biała	1
		M22-LED-W 216557	Dioda biała, 24V	1
	0La2, 1La2, 1La4, 2La2, 2La4	M22-L-R 216772	Główka lampki czerwona	5
		M22-LED-R 216558	Dioda czerwona, 24V	5
	1S2, 2S2	M22-D-G-X0	Napęd przycisku "0" z samopowrotem czerwony	2
	1S3, 2S3	M22-D-G-X1 216607	Napęd przycisku "I" z samopowrotem zielony	2
		M22-A 216374	Łącznik	19
		M22-K01	Styk NC	6
		M22-K10 216376	Styk NO	6
	xxKp	PI84-24DC-M41G 859653	Przełącznik interfejsowy 2P 8A 24V DC	10
		ZGGZ80	Mostek do łączenia sygnałów przełącznika PI84	2
	1K1, 2K1	DILM7-10(24VDC) 276565	Stycznik 7A, cewka 24VDC, styk pomoc. zwierny	2
	2Sp1	S2-L2-(3/3)-(3/3)	Separator dwu-kanałowy 4-20mA	2
			Korytka grzebieniowe 40x60	3
			Szyna TH35 1m stalowa, perforowana	2
	SP5	Z-1/0 z P-1 biała 0 76	Skrzynka izolacyjna IP54 280x200x151	1
SP6				
	Obudowa	HYDRA 465	Obudowa poliestrowa 438x618x251mm IP 65	1
	Płyta montażowa	PMSH 46	Płyta montażowa metalowa 360x550mm	1
	Fundament	FH 46	Fundament poliestrowy 431x916x245mm	1
	Zaślepki obudowy	ZHT 46	Zaślepki obudowy 1 komplet	1
7.POM				
	Obudowa z fundamentem	OS 40x40+F (GA 244 10 F)	Obudowa poliestrowa 420x396x245 + fundament	1
Listwy zaciskowe				
		CBD.10 CB440	Złączka szara 10mm	3
		CBD.10(Exi) CBX45	Złączka niebieska 10mm	1
		TE.10/O TO500	Złączka uziemiająca 10mm	2
		CB10/PT CB431	Płytki końcowa do 10mm	1
		CBD.6 CB340	Złączka szara 6mm	12
		TE.6/O TO110	Złączka uziemiająca 6mm	12
		CBD.2 CB110	Złączka szara 2,5mm	20
		CBD.2(Exi) CBX12	Złączka niebieska 2,5mm	4
		DAS.4 DS100	Złączka dwutorowa 2,5mm	32
		DAS/PT DS101	Płytki końcowa do DAS.4	12
		PMP/58	Listwa połączeniowa do DAS.4	1
		CPM/01	Tulejki i śrubki do łączenia DAS.4	1
		BTO	Trzymacz końcowy	25
		SFR.4/C24 SF924	Oprawki bezpiecznikowe z sygnalizacją 24V	7
		SFR/PT SF701	Płytki końcowa do bezpiecznika	1