OPIS TECHNICZNY

1. Spis zawartości opracowania

1. Spis zawartości opracowania
2. Zestawienie rysunków
3. Założenia
   3.1. Przedmiot i zakres opracowania
   3.2. Podstawa opracowania
4. Opis rozwiązań
5. Konfiguracja systemu
6. System nadzoru procesu technologicznego
7. Zasilanie
8. Ochrona przepięciowa
9. Wytyczne montażu i uruchomienia
10. Wytyczne dla dostawców urządzeń technologicznych
11. Wykaz pomiarów systemu AKPiA
12. Wykaz napędów systemu AKPiA
13. Uwagi końcowe
14. Zestawienie podstawowych materiałów

2. Zestawienie rysunków

AKP:1401a Schemat automatyzacji – Gospodarka osadowa
AKP:1402a Struktura sterownika systemu AKPiA
AKP:1403a Struktura sterownika SA14
AKP:1404a Zestawienie wejść/wyjść sterownika SA14
AKP:1405 Zasilanie szafy sterownika SA14
AKP:1406 Rozmieszczenie aparatury w szafie sterownika SA14
AKP:1407a Schemat kablowy sterownika SA14
AKP:1411 Sygnalizacja stężenia metanu CH4 i siarkowodoru H2S w hali wirówek QA 1411
AKP:1412 Sygnalizacja stężenia metanu CH4 i siarkowodoru H2S w hali zagęszczarki QA 1412

AKP:1453 Centrala wentylacyjna 5N2. Wentylator wywiewu 1W1
AKP:1454 Centrala wentylacyjna 2N3. Wentylator wywiewu 1W2
AKP:1455 Wentylator wywiewu 1W3
AKP:1456 Centrala wentylacyjna 2N1. Wentylator wywiewu 2W3
AKP:1457 Wentylator wywiewu 1W5. Wentylator wywiewu 2W5.

AKP:1460a Macerator MC1/14. Macerator MC2/14.
AKP:1461a Sterowanie pompą osadu zagęszczonego do Homogenizatora
AKP:1499 Plan tras kablowych.

AKP:3202 Struktura systemu AKPiA w stacji dmuchaw.
AKP:3207 Schemat kablowy sterownika SA3.

Rysunki powołane

E-22. Schemat wymiany pompy osadu recyrkulowanego P1.1/20
E-23. Schemat wymiany pompy osadu recyrkulowanego P1.2/20
E-24. Pompa osadu surowego zagęszczonego P3/15
E-25. Pompa osadu surowego zagęszczonego P4/15
E-26. Sterowanie pompami P3/15 i P4/15
E-27. Sterowanie pompami P1.1/20 i P1.2/20

3. Założenia

3.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest aktualizacja projektu instalacji AKP w ramach zadania „Przebudowa stacji odwadniania i zagęszczenia osadu oraz instalacji napowietrzania bloku biologicznego w Zakładzie Oczyszczania Ścieków przy ul. Spokojnej 20".

Projekt obejmuje swoim zakresem :

Instalacje AKPiA związane z wymianą urządzeń odwadniających na dwie wirówki dekantacyjne

Instalacje AKPiA związane z wymianą urządzenia zagęszczającego na nową zagęszczarkę taśmową

Instalacje AKPiA związane z wymianą przenośników osadu na nowe

Wymiana systemu detekcji stężenia gazów niebezpiecznych w budynku odwadniania i zagęszczania osadów

Modernizacja istniejącego układu sterowania dmuchawami związanym z dostawą nowej dmuchawy i szafy sterowania nadrzędnego dmuchaw do istniejącego systemu AKPiA

3.2. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- wytyczne technologiczne
- projekty branżowe
- uzgodnienia

3.3. Numeracja obwodów pomiarowych, rysunków i urządzeń

Numeracja pomiarów

W projekcie przyjęto następującą strukturę numeracji obwodów pomiarowych:

ABC XXYZ

gdzie:

ABC oznaczenie literowe określające, zgodnie z PN-89/M-42007/01, główne funkcje obwodu pomiarowego (2 lub 3 litery)

XX nr sterownika

YZ nr obwodu pomiarowego .

Przykład oznaczenia:

FIQ 1417 – FIQ - pomiar przepływu (wartości chwilowej i zliczanie),

14 – nr sterownika;

17 - nr kolejny obwodu pomiarowego

Numeracja rysunków

W projekcie przyjęto następujące zasady numeracji rysunków:

AKP - XXYZ

Gdzie: **AKP** – projekt branży automatyka

XX - nr sterownika

YZ – nr obwodu pomiarowego

Przykład oznaczenia:

AKP-917 – **AKP** – projekt Automatyzacji; **9** – nr sterownika**, 17** –numer pomiaru przepływu ścieków

Oznaczenia urządzeń:

Każde urządzenie pomiarowe występujące w projekcie składać się będzie z następującego oznaczenia, np. **1411B02,** gdzie: **1411** to jest nr obwodu pomiarowego, a **B02** to jest nr urządzenia występującego w obwodzie **1411**. Oznaczenia pozostałych elementów na rysunkach należy traktować wg zasady powyższej.

4. Opis rozwiązań

4.1. Budynek mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadów obiekt nr 14

W istniejącym budynku zgęszczania i odwadniania osadu wymieniona zostanie istniejąca instalacja do zagęszczania i odwadniania osadu wraz z kompletem urządzeń towarzyszących oraz instalacje ogólnego przeznaczenia na nowe. Zostaną zabudowane dwie wirówki z przenośnikami do ewakuacji osadu oraz zagęszczarka. Wirówki i zagęszczarka będą posiadały własne stacje przygotowania polielektrolitu.

Struktura połączeń systemu AKPiA przedstawiona został na schemacie AKP:1402.

Oprogramowanie szaf sterowniczych wirówek zapewniające zasilanie i sterowanie wszystkich urządzeń wchodzących w skład instalacji odwadniania **uwzględniać ma również sterowanie** istniejącymi pompami podającymi osad do odwadniania umieszczonymi w pompowni II stopnia (ob.nr.15). Odpowiednio należy zaktualizować oprogramowanie sterownika SA5. Sterowanie może odbywać się w następujących reżimach pracy:

- Sterowanie podstawowe - odbywać się będzie pomiędzy sterownikami wirówki, sterownikiem SA14 i sterownikiem SA5 poprzez magistralę Ethernet.
- Sterowanie awaryjne lokalne-ręczne - w razie awarii sterownika SA14, SA5 lub komunikacji pomiędzy sterownikami zaprojektowano połączenie pomiędzy szafami Wirówek SZS1 i SZS2 a falownikami pomp osadu do odwodnienia P3/15 i P4/15 wykorzystując istniejące kable, które wcześniej służyły do połączenia zagęszczarek z pompami. Sterowanie w trybie awaryjnym będzie możliwe po przełączeniu przełącznika wyboru sterowania S1 na skrzynce sterowania lokalnego w pozycję LOKAL i naciśnięciu przycisku ZAŁ. Zadany sygnał o wydajności wirówki sterować będzie bezpośrednio falownikiem wybranej pompy.
- Sterowanie remontowe - sterownie napędem odbywać się będzie przyciskami w skrzynkach sterowniczych, po uprzednio przełączeniu przełącznika „Remontowe/Lokalnie/Centralne" danego napędu w położenie „Remontowe". Sterownie obrotami w tym reżimie odbywać się będzie z potencjometru zabudowanego na elewacji skrzynki sterowania lokalnego

Szczegółowe rozwiązanie jest zawarte w projekcie branży elektrycznej. Odpowiednio należy zaktualizować oprogramowanie sterownika SA5.

Oprogramowanie szafy sterowniczej zagęszczarki zapewniającej zasilanie i sterowanie wszystkich urządzeń wchodzących w skład instalacji zagęszczania **uwzględniać ma również sterowanie** pompami podającymi osad do zgęszczania umieszczonymi w pompowni osadu recyrkulowanego (ob. nr. 20) oraz blokadę pomp podających osad do zagęszczania od sygnału awarii/stop homogenizatora zlokalizowanego w budynku nr 16 Instalacja homogenizacji.

Sterowanie pompami może odbywać się w następujących reżimach pracy:

- Sterowani podstawowe - sterowanie odbywać się będzie pomiędzy sterownikiem zagęszczarki SA14.5, sterownikiem SA14 oraz sterownikiem AKP RT4 zamontowanym w szafie w pompowni osadu recyrkulowanego poprzez magistralę Ethernet.
- Sterowanie awaryjne - w razie awarii sterownika SA14 lub RT4 lub komunikacji pomiędzy sterownikami, zaprojektowano połączenie pomiędzy szafą zagęszczarki a falownikami pomp osadu nadmiernego wykorzystując istniejący kabel położony pomiędzy budynkiem pompowni recyrkulacji a budynkiem odwodniania i zagęszczania osadu. Sterowanie w trybie awaryjnym będzie możliwe po przełączeniu przełącznika wyboru sterowania S1 na skrzynce sterowania lokalnego w pozycję LOKAL i naciśnięciu przycisku ZAŁ. Zadany sygnał o wydajności zagęszczarki sterować będzie bezpośrednio falownikiem wybranej pompy.
- Sterowanie remontowe - sterownie napędem odbywać się będzie przyciskami w skrzynkach sterowniczych, po uprzednio przełączeniu przełącznika „Remontowe/Lokalnie/Centralne" danego napędu w położenie „Remontowe". Sterownie obrotami w tym reżimie odbywać się będzie z potencjometru zabudowanego na elewacji skrzynki sterowania lokalnego

Szczegółowe rozwiązanie jest zawarte w projekcie branży elektrycznej. Odpowiednio należy zaktualizować oprogramowanie sterownika RT4.

Sterowanie pracą przenośników należy powiązać z pracą instalacji suszarni (przepełnienie poziomu dopuszczalnego zbiornika osadu odwodnionego będzie powodowało wygenerowanie alarmu akustycznego, a w dalszej kolejności skierowanie osadu odwodnionego do kontenerów, a w dalszej kolejności zatrzymanie wirówek). Priorytetowa praca przenośników to kierowanie osadu odwodnionego do suszarni. Dostawca przenośników winien uwzględnić sterowanie i zasilanie nowych przenośników (P1…P5) i istniejącego przenośnika poziomego nad kontenerami. Dostarczany wraz z podnośnikami sterownik przenośników oznaczony SA14.7 zabudowany jest w szafie sterowniczo-zasilającej przenośników i przyłączony do systemu za pomocą magistrali Ethernet do sterownika SA14.

W budynku zagęszczania i odwadniania osadów obiekt nr 14 - hala wirówek zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną. Nawiew spięty z wywiewem, wentylacja mechaniczna włączana ręcznie i automatycznie przez centralę z czujnikami stężeń metanu i siarkowodoru. Detektory gazu winny być jednorodne z aktualnie pracującymi w LPWiK.

4.2. Budynek dmuchaw obiekt nr 32

W istniejącej stacji dmuchaw zostanie zabudowana czwarta dmuchawa. Wymianie podlegają istniejące szafki LCP-1…3 oraz istniejąca szafka sterowania nadrzędnego MCP-3. Dostarczone zostaną nowe szafki LCP-1…LCP-4 oraz MCS-4. Oprogramowanie zostanie wykonane przez dostawcę Dmuchawy.

Zmiany w istniejących lokalnych szaf sterowniczych LCP dmuchaw HV-Turbo KA5S-GK200. Nowy panel LCP ze sterownikiem Siemens S7-1200 wyposażonymi w sieć komunikacyjną Ethernet. Panel dotykowy

Siemens HMI 10", kolorowy. Nowa szafa MCS-4 obsługuje nową maszynę oraz 3 nowe panele LCP zainstalowane na istniejących dmuchawach.

Istniejące dmuchawy KA5S-GK200 są wyposażone tylko w przełączniki, bez nadajników, dlatego dostarczone zostaną przez dostawcę dmuchawy następujące ulepszenia, które umożliwią operatorowi i SCADA lepszą kontrolę nad jednostką:

- 1x nowy transmiter ciśnienia, PT, złącze ½ cala
- 1x czujnik temperatury powietrza wlotowego TT
- 1x czujnik ciśnienia oleju PT
- 1x czujnik temperatury oleju TT

Główna szafa sterownicza typu MCS-4 – panel sterowania nadrzędnego dla 4 dmuchaw

Wyposażona w sterownik marki Siemens, typ S7-1500 PLC do automatycznego sterowania kompresorami, bazująca na impulsach (4 ... 20 mA) od umieszczonego na rurociągu transmitera ciśnienia lub innych zadanych przez system operacyjny danych, odpowiadających większemu/mniejszemu zapotrzebowaniu powietrza. Z zaprogramowaną procedurą startu i zatrzymania oraz ręcznym wyborem kolejności działania dmuchaw. Przystosowana do komunikacji w protokole ETHERNET

Struktura połączeń systemu AKPiA przedstawiona został na schemacie AKP:3202.

5. Konfiguracja systemu

Zakres automatyzacji wynika ze schematów automatyzacji o numerze AKP-1401 w zakresie budynku mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu w obiekcie nr14. Na schemacie tym zostały przedstawione urządzenia oraz pomiary będące przedmiotem obsługi systemu automatyzacji.

Konfiguracja systemu automatyzacji jest przedstawiona na rys. AKP-1402 oraz AKP-3202

System automatyzacji posiada strukturę wielopoziomową, w której można wyodrębnić :

- poziom obiektowy
- poziom sterowania
- poziom zarządzania

W zakresie przesyłania informacji system bazuje na sprawdzonych rozwiązaniach sieciowych wykorzystujących magistrale komunikacyjne takie jak:

- ETHERNET
- PROFIBUS DP

W celu ograniczenia czynników zewnętrznych na magistrale komunikacyjne do połączeń pomiędzy głównymi stacjami obiektowymi a stacjami dyspozytorskimi została zastosowana technika światłowodowa.

5.1. Struktura systemu

System automatyzacji posiada wielopoziomową strukturę, w której można wyodrębnić:

- poziom obiektowy
- poziom sterowania
- poziom zarządzania

Poziom obiektowy

Najniższy poziom stanowią urządzenia wykonawcze oraz aparatura kontrolno-pomiarowa. Na tym poziomie zbierane są informacje z obiektu i realizowany jest kontakt ze sterowanymi urządzeniami.

Dobrana aparatura spełnia warunki do zabudowy na obiekcie jakim jest oczyszczalnia ścieków.

W pomieszczeniach zagęszczarki i wirówek zaprojektowano nowy system sygnalizacji przekroczenia stężeń metanu i siarkowodoru. Rozwiązanie to przedstawiono na schematach AKP:1411 i AKP: 1412.

Poziom sterowania

Na tym poziomie realizowane są :

- algorytmy sterowania procesem
- algorytmy regulacji parametrów technologicznych
- przetwarzanie i transmisja danych do poziomu zarządzania
- realizacja poleceń przychodzących z poziomu zarządzania
- realizacja blokad i zabezpieczeń.

Funkcje te realizowane są przez stacje obiektowe wyposażone w sterowniki firmy SIEMENS serii Simatic S7-300 zabudowany na obiektach w szafach sterowniczo-zasilających. Przewiduje się następujące sterowniki do obsługi instalacji technologicznej:

- Sterownik SA14 zabudowany w szafie automatyki SA14 w budynku zagęszczania i odwadniania osadów. Sterownik ten obsługuje instalacje transportu (przenośniki) odbioru osadów z wirówek oraz jest wyposażony w switch dla podłączenia sterowników pozostałych urządzeń technologicznych.

- Sterownik wirówki W1 oznaczony SA14.1 dostarczany i zabudowany w szafie z wirówką 1. Przyłączony do systemu za pomocą kabla magistrali Ethernet do sterownika SA14.

- Sterownik wirówki W2 oznaczony SA14.2 dostarczany i zabudowany w szafie z wirówką 2. Przyłączony do systemu za pomocą kabla magistrali Ethernet do sterownika SA14.

- Sterownik stacji przygotowania polielektrolitu oznaczony SA14.3 dostarczany i zabudowany w szafie ze stacją.. Przyłączony do systemu za pomocą kabla magistrali Ethernet do sterownika SA14.

- Sterownik stacji przygotowania polielektrolitu oznaczony SA14.4 dostarczany i zabudowany w szafie ze stacją.. Przyłączony do systemu za pomocą kabla magistrali Ethernet do sterownika SA14.

- Sterownik zagęszczarki oznaczony SA14.5 dostarczany i zabudowany w szafie z zagęszczarką. Przyłączony do systemu za pomocą kabla magistrali Ethernet do sterownika SA14.

- Sterownik stacji przygotowania polielektrolitu dla zagęszczarki oznaczony SA14. dostarczany i zabudowany w szafie ze stacją . Przyłączony do systemu za pomocą kabla magistrali Ethernet do sterownika SA14.

- Sterownik przenośników oznaczony SA14.7 dostarczany i zabudowany w szafie sterowniczo-zasilającej przenośników. Przyłączony do systemu za pomocą kabla magistrali Ethernet do sterownika SA14.

- Sterownik pomp osadu recyrkulowanego i nadmiernego oznaczony RT4 dostarczany i zabudowany w szafie sterowniczo-zasilającej pomp w ob. nr 20.. Przyłączony do systemu za pomocą kabla magistrali Ethernet do sterownika SA3.

- Sterowniki dmuchaw (Local Control Panel) LCP-1….LCP-4 zabudowane przy dmuchawach połączone są za sterownikiem nadrzędnym zabudowanym w szafie MCP-4 (Master Control Panel) poprzez magistralę Ethernet. Sterownik ten komunikuje się z systemem AKPiA za pomocą połączenia ETh z istniejącym sterownikiem SA3.

- Istniejący Sterownik SA3 zabudowany w szafie automatyki SA3 w stacji dmuchaw. Sterownik ten obsługuje instalacje nadzorującą pracę bloku biologicznego. Szafkę należy doposażyć w switch dla podłączenia sterowników pozostałych urządzeń technologicznych.

Dostawcy urządzeń technologicznych wraz z autonomicznymi sterownikami przekażą Zamawiającemu informacje umożliwiające komunikację i wizualizację magistralą Ethernet do/na stanowiska w Centralnej Dyspozytorni. Dokładna konfiguracja i aktywowanie tej funkcji będzie mogło nastąpić dopiero po przygotowaniu połączenia z systemem i uzgodnieniu zakresu sterowania, algorytmów i pomiarów z Użytkownikiem.

Komunikacja pomiędzy stacjami obiektowymi oraz stacją dyspozytorską odbywa się poprzez sieć ETHERNET. Sieć Ethernet zapewnia :

- wymianę informacji z bardzo dużą prędkością min.100 Mbit/s
- swobodne przekazywanie danych pomiędzy sterownikami oraz stacjami dyspozytorskimi

Do kontaktu operatorskiego na tym poziomie służą lokalne panele operatorskie. Każdy sterownik będzie wyposażony w kolorowy graficzny panel operatorski min 15".Umożliwią one obsłudze dostęp do pomiarów, kontrolę stanów urządzeń oraz oddziaływanie na obiekt bezpośrednio przy stacji obiektowej. Są one podłączone do sieci Ethernet.

Uwaga:

Przy wykonywaniu prac programowych należy zwrócić uwagę aby każdy pomiar miał możliwość zdefiniownia wartości alarmowych i ostrzegawczych oraz możliwość skalowania pomiarów z poziomu dyspozytorskiego oraz paneli operatorskich. Definiowanie tych wartości tj. alarmowych i ostrzegawczych winno być możliwe do zmodyfikowania z poziomu stacji dyspozytorskiej, jak również z poziomu paneli operatorskich.

Na etapie oprogramowania należy je zdefiniować następująco:

- dolna wartość alrmowa 10% zakresu pomiarowego
- dolna wartość ostrzegawcza 20% zakresu pomiarowego
- górna wartość ostrzegawcza 80% zakresu pomiarowego
- górna wartość alrmowa 90% zakresu pomiarowego

Ostateczne ustawianie tych wartości winno nastąpić w trakcie rozruchu technologicznego instalacji.

Poziom zarządzania

Podstawowym zadaniem systemu na tym poziomie jest wspomaganie obsługi technologicznej w zakresie:

- oddziaływania na proces,
- wizualizacji,
- rejestracji,
- raportowania
- archiwizacji i przetwarzania danych

Oprogramowanie stacji dyspozytorskiej zapewni :
- oddziaływanie operatora na proces i wybrany napęd w reżimach pracy zdalnej i automatycznej
- monitorowanie parametrów technologicznych i ich rejestrację z zadeklarowanym cyklem
- rejestrację czasu pracy urządzeń technologicznych wraz z monitorowaniem konieczności wykonywania przeglądów eksploatacyjnych zgodnie z zadeklarowanym cyklem
- przechowywanie tych parametrów w formie bezpośredniej bądź przetworzonej.
- rejestrację i sygnalizację zachodzących zdarzeń w formie komunikatów
- wyświetlanych na ekranie monitora
- raportowanie w formie standardowych wydruków raportów związanych z dokumentowaniem rejestrowanych zdarzeń i alarmów lub raportów okresowych zgodnie z żądaniami obsługi

Zadania te realizowane będą przez Stację Dyspozytorską SD, skonfigurowaną na bazie oprogramowania narzędziowego SCADA WinCC. Stacje te komunikują się ze sterownikami (stacjami obiektowymi) poprzez magistralę ETHERNET. Oprogramowanie tych stacji musi realizować obsługę komunikacji z systemem dyspozytorskim, gwarantując przy tym realizację funkcji niezbędnych do wizualizacji, raportowania i nadzoru dyspozytorskiego.

Nowe urządzenia (wirówki, zagęszczarka, dmuchawa) należy włączyć do istniejącego systemu SCADA WinCC, który powinien umożliwić pełny zakres zarządzania ww. urządzeniami w zakresie automatyki (wizualizacja, sterowanie, wykresy, raporty, itp.). Należy przewidzieć zakup nowych licencji np. WinCC PawerPack RT do 65536 zmiennych oraz licencje na zmienne archiwizowane np. WinCCArchive

Stacja dyspozytorska jest skonfigurowana na bazie 2 serwerów, s2 stacji klient, monitory typu LED 32”, drukarkę i tablicę synoptyczną zrealizowaną na bazie monitorów 4x LED 65”.

5.2. Obsługa procesu technologicznego

SYSTEM AUTOMATYKI umożliwia prowadzenie z pomieszczenia dyspozytorni procesu technologicznego modernizowanej Oczyszczalni Ścieków w Legnicy.

Warunkiem wprowadzenia napędu do SYSTEMU AUTOMATYKI jest przestawienie przełączników w pozycję ZDALNE.

Wykorzystując możliwości systemu automatyki można oddziaływać na proces lub obiekt w następujących trybach pracy:

— praca automatyczna

System automatyki realizuje proces sterowania i regulacji zgodnie z założonymi algorytmami. Wybór automatycznego trybu pracy dokonywany jest przez operatora za pomocą stacyjki softwerowej aktywizowanej myszką lub klawiaturą.

— sterowanie zdalne

Sterowanie napędem (zarówno włączanie i wyłączanie napędu) dokonywane jest przez operatora za pomocą „myszki” lub klawiatury i stacyjki softwarowej na ekranie monitora. Polecenia wykonywane są przez system automatyki ze sprawdzeniem, czy operacja jest dozwolona przez system blokad i zabezpieczeń,. System prowadzi również kontrolę stanu napędu oraz rejestruje operacje wykonywane przez operatora.

Sterowanie napędem i wizualizacja określonych parametrów może odbywać się z wykorzystaniem paneli operatorskich będących na wyposażeniu stacji obiektowych.

Dla celów **remontowych** każde urządzenie technologiczne objęte sterowaniem centralnym może być uruchamiane lokalnie. Uruchamianie remontowe (miejscowe) odbywa się ze stanowiska zlokalizowanego bezpośrednio przy urządzeniu wyposażonego w tzw. głowice sterownicze (przepustnice, zasuwy) lub skrzynki sterowania lokalnego.

Użytkownik może z poziomu obiektowego sterować urządzeniami w trybie :

— sterowanie ręczne- lokalne

Sterowanie napędem odbywa się za pomocą przycisków zamontowanych w skrzynkach sterowania lokalnego w pobliżu napędu lub zestawu sterowniczego zabudowanego na nim (siłowniki Aumamatic), po uprzednim przełączeniu przełącznika wyboru rodzaju pracy.

6. System nadzoru procesu technologicznego

6.1 Właściwości aplikacji

Plansze synoptyczne powinny zawierać podział na węzły technologiczne kolejnych monitorowanych instalacji zarówno nowoprojektowanych jak i istniejących.

Planszę główną stanowi schemat technologii z wydzieleniem węzłów i informacją o aktywnych alarmach każdego fragmentu technologii. Przejście do wybranego fragmentu monitorowanej instalacji następuje poprzez wybranie

fragmentu technologii na schemacie głównym i kliknięcie na nim myszką lub poprzez menu w dole ekranu. Plansze synoptyczne powinny zapewniać jasne i przejrzyste przedstawienie technologii monitorowanego układu.

Poziomy dostępu do systemu

Każda stacja powinna zostać skonfigurowana pod względem dostępności elementów aplikacji dla odpowiednich osób i grup dostępu. Przewiduje się co najmniej cztery lokalne poziomy dostępu:

KIEROWNIK - służby automatyki **Oczyszczalni**
MISTRZ - mistrzowie **Oczyszczalni**
DYSPOZYTOR - dyspozytorzy procesowi **Oczyszczalni**

6.2. Ekrany wizualizacyjne

Wartość pomiarowa

Przedstawienie informacji pochodzących z przetworników pomiarowych zapewnia przejrzysty dostęp do aktualnej wartości pomiarowej, jednostki, informacji o zakresie i poprawności wskazania oraz nazwy elementu definiującej jego umiejscowienie w technologii.



Status pomiaru

Każdy tor pomiarowy kontrolowany jest pod względem jego sprawności. Istnieje więc możliwość przedstawienia poprawności wartości pomiarowej. Ponadto dla pomiarów istotnych można wprowadzić informowanie o przekroczeniach zadanych progów.

Przedstawienie napędów

Napędy wizualizowane są w systemie w sposób schematyczny zapewniający przejrzystość obrazu. Dla każdego napędu istnieje wskazanie jego stanu (stop, praca, awaria) i trybu sterowania (lokalny, dyspozytorski, automatyczny, itp). Stan napędu definiuje kolorystyka symboli (pompy, zasuwy, itp) natomiast tryb sterowania wskazywany jest na tabliczce napędu opisem słownym, na tabliczce tej umieszczony jest także symbol technologiczny obrazowanego napędu.



Status napędu

Oznaczenia statusów urządzeń typu ***napęd prosty***:

Kolor	Miganie	Opis statusu
Zielony	Nie	Praca
Niebieski	Nie	Stop
Czerwony	Tak	Awaria

Oznaczenia statusów urządzeń typu ***zawór***:

Kolor	Miganie	Opis statusu
Khaki	Nie	Pośredni
Zielony	Nie	Otwarty
Zielony	Tak	Otwieranie
Niebieski	Nie	Zamknięty
Niebieski	Tak	Zamykanie
Czerwony	Tak	Awaria

Informacje ***o trybie pracy*** napędów wyrażone sa w formie wyświetlaczy tekstowych:

Tekst	Opis
LOK	Sterowanie lokalne
DYSP	Sterowanie zdalne dyspozytorskie (napęd realizuje rozkazy operatora)
AUTO	Sterowanie zdalne automatyczne (napęd realizuje rozkazy wyznaczone przez algorytm)
BLOK	blokada napędu (dla zaworu odpowiednio BLOKADA zamykania i otwierania)

Sterowania napędami

Sterowania napędami dokonuje się wybierając napęd myszką i klikając na jego tabliczce. Pojawia się stacyjka sterowania pozwalająca na wykonanie polecenia Operatora. Przyjęcie polecenia jest sygnalizowane chwilową zmianą koloru klawisza z nazwą sterowanego napędu.



6.3. Archiwizacja i raportowanie

Sygnały alarmowe i ostrzegawcze

Każdy alarm i ostrzeżenie zdefiniowane w systemie dyspozytorskim jest zasygnalizowane na stacji operatorskiej. Z każdym z alarmów prezentowanych w oknie alarmów jest związana informacja o czasie wystąpienia alarmu, statusie alarmu (czy jest aktywny i czy jest potwierdzony przez operatora).

Dodatkowo alarmy są prezentowane na ekranach technologicznych w postaci graficznego symbolu lub tekstowej informacji.

Archiwizacja

Prowadzenie procesu technologicznego wymaga dostępu do danych archiwalnych pozwalających na dokonywanie analiz stanu obiektu, rozliczeń i przeglądu zdarzeń.

Archiwizacji podlegają stany wszystkich napędów obiektu – aby w dowolnym momencie móc odtworzyć stan obiektu w interesującym Użytkownika okresie. Archiwizacja powinna odbywać się nie rzadziej niż co pół minuty aby system zapisał statusy urządzeń.

Stany alarmowe archiwizowane są poprzez system osobno – ta archiwizacja następuje nie czasowo, lecz od zdarzeń..

Archiwizacji podlegają także pomiary analogowe – ich wartości aktualne oraz w generatorze zdarzeń sytuacje alarmowe.

Ponadto wszystkie raporty generowane przez system dyspozytorski powinny być zachowane na dysku komputera – oby ich przegląd nie wymagał kolejnej generacji – która może być procesem czasochłonnym.

Raportowanie

Zdefiniowane w systemie raporty generowane są na dysk stacji dyspozytorskiej.

Raporty powinny zawierać zestawienie istotnych dla obsługi parametrów pracy obiektu.

Są one generowane automatycznie lub na żądanie.

Postać raportów dobowych, miesięcznych winna być uzgodniona z Użytkownikiem w trakcie realizacji systemu automatyzacji..

7. Zasilanie

Szafki stacji obiektowych będą zasilane napięciem 230V, 50Hz doprowadzone z rozdzielni obiektowych. Zasilanie obwodów AKP zlokalizowano w szafkach stacji obiektowych. W szafkach tych zostanie zrealizowany trzeci stopień ochrony przepięciowej.

W celu zapewnienia ciągłości pracy sterowniki oraz zestaw komputerowy wyposażone są w indywidualne zasilacze typu UPS.

Obwody zasilane napięciem zmiennym w układzie TN-S zabezpieczone zostaną wyłącznikami różnicowo-prądowymi np. produkcji firmy FAEL.

8. Ochrona przeciwprzepięciowa

.

Dla projektowanych instalacji wyznaczono następujące strefy chronione:

- Wewnątrz budynku strefa LPZ-2 ze względu na brak bezpośredniej ekspozycji budynku na wyładowanie burzowe (budynek znajduje się w strefie chronionej instalacją piorunochronową) oraz zastosowaną instalację wyrównania potencjałów wewnątrz budynku, do której podłączono wszystkie instalacje przewodzące. W strefie tej zaprojektowano instalację typowych urządzeń technologicznych, przemysłowych, o zalecanej wysokiej odporności udarowej. Urządzenia te nie wymagają zatem dodatkowej ochrony przepięciowej. Okablowanie wprowadzone ze strefy zewnętrznej LPZ-0_A jest prowadzone w zamkniętych, metalowych korytkach kablowych oraz zamkniętych kanałach kablowych. Zatem okablowanie to nie stanowi źródła impulsu przepięciowego.

- Wewnątrz szaf sterowniczo-zasilających strefa LPZ-1 ze względu na zabudowę elektronicznych urządzeń sterowniczych, pomiarowych i zabezpieczających. Urządzenia te posiadają deklarowaną najniższą odporność na działanie udaru przepięciowego. Dla tych urządzeń zastosowano dodatkową ochroną przepięciową. Kable prowadzone wewnątrz budynku pomiędzy strefą LPZ-2 a LPZ-1 nie zostały wyposażone w dodatkowe zabezpieczenia ze względu na zastosowanie dodatkowych osłon kabli z zewnątrz (zamknięte, metalowe korytka kablowe) oraz rozdzielenie tras prowadzenia okablowania zewnętrznego

9. Wytyczne montażu i uruchomienia

9.1. Trasy kablowe

Podstawowe zasady montażu tras kablowych.

- magistrale Ethernet, prowadzić na obiektach w korytkach ze stali kwasoodpornej
- odległość tras dla kabli pomiarowych i magistral od kabli zasilających z napięciem 230 V co najmniej 20cm
- kable zasilające prowadzić w korytkach ze stali kwasoodpornej
- przepusty w ścianach i stropach po ułożeniu kabli uszczelnić zaprawą ognioodporną (CP636)
- przejścia pod drogami oraz skrzyżowania z innymi sieciami wykonane będą w rurach ochronnych grubościennych z twardego PCV. (HDPE)
- obudowy muszą być wyposażone w osobne listwy do przyłączenia przewodów ekranowych i ochronnych.
- przewody ochronne nie mogą być łączone w terenie z przewodami ekranowymi
- kable na swojej trasie muszą posiadać, co 10 m, oznaczniki określające nr kabla.
- kabel światłowodowy doprowadzić do przełącznicy i zarobić wszystkie włókna złączami typu LC.zostawić zwinięty zapas kabla o długości minimum 10m. Połączenie pomiędzy przełącznicą i switchem wykonać patchcordami światłowodowymi LC-LC
- kable należy prowadzić w istniejących kanałach kanalizacji kablowej

a. Zabudowa aparatury kontrolno-pomiarowej

W celu zapewnienia poprawności montażu aparatury kontrolno-pomiarowej należy ściśle przestrzegać wytycznych zawartych w instrukcjach obsługi bądź DTR-kach dostarczanych wraz z poszczególnymi urządzeniami..

10. Wytyczne dla dostawców instalacji technologicznych

W ramach modernizacji i rozbudowy Oczyszczalni Ścieków instalacje technologiczne takie jak:

- zagęszczarka osadu
- wirówki
- stacje przygotowania polielektrolitu
- dmuchawa

są dostarczane wraz z własnym systemem automatyzacji.

W celu zapewnienia właściwej współpracy firmowych układów automatyki z systemem oczyszczalni muszą one spełniać następujące wymagania:

- zastosować sterowniki z wbudowanym interfejsem Ethernet przeznaczonym do komunikacji z systemem nadrzędnym. Preferowany typ sterowników Siemens S7
- formaty danych wymienianych z systemem nadrzędnym uzgodnić ze służbami automatyki Użytkownika w celu zachowania standardów stosowanych w systemie sterowania.
- zastosować przetwornice częstotliwości i softstartery z interfejsami komunikacyjnymi Ethernet lub Profibus DP
- zastosować napędy zasuw z interfejsami Profibus DP
- lokalnie zastosować graficzne panele operatorskie min 15".
- programowanie sterowników i paneli oraz pliki konfiguracyjne urządzeń należy przekazać Użytkownikowi w wersji źródłowej z dokumentacją.

Z uwagi na konieczność zagwarantowania spójnego wyposażenia i działania systemu automatyki oczyszczalni niezbędne jest spełnienie określonych wymagań gwarantujących możliwość bezkolizyjnego ich włączenia, a następnie wprowadzania określonych modyfikacji w trakcie eksploatacji systemu.

Oprogramowanie tych stacji musi realizować obsługę komunikacji z systemem dyspozytorskim, gwarantując przy tym realizację funkcji niezbędnych do wizualizacji, raportowania i nadzoru dyspozytorskiego.

W celu zagwarantowania możliwości wprowadzania modyfikacji, czy też rozbudowy funkcjonalnej niezbędne jest również dostarczenie użytkownikowi w trakcie realizacji pełnej dokumentacji źródłowej lokalnego systemu automatyzacji w zakresie wyposażenia i oprogramowania.

Zakres przekazywanych informacji przez podsystem lokalny oraz stopień ingerencji dyspozytorskiej winien być określony w dokumentacji techniczno-ruchowej dostawcy instalacji technologicznych.

11. Wykaz pomiarów systemu AKPiA

Oznaczenie	Nazwa obwodu	Zakres pomiarowy	Podłączenie do sterownika	Uwagi
1	2	3	4	5
QA 1411	Sygnalizacja stężenia metanu CH4 i siarkowodoru H2S w wymiennikowni	0…100%DGW, 0…50ppm	2xDI/SA14	
QA 1412	Sygnalizacja stężenia metanu CH4 i siarkowodoru H2S w wymiennikowni	0…100%DGW, 0…50ppm	2xDI/SA14	
W1	Wirówka W1		Ethernet/SA14	Zakres i ilość wizualizacji pomiarów uzgodnić z Użytkownikiem
SPP1	Stacja przygotowania polielektrolitu dla wirówki W1		Ethernet/SA14	
W2	Wirówka W2		Ethernet/SA14	
SPP2	Stacja przygotowania polielektrolitu dla wirówki W2		Ethernet/SA14	
ZG1	Zagęszczarka ZG1		Ethernet/SA14	
SPP3	Stacja przygotowania polielektrolitu dla zagęszczarki ZG		Ethernet/SA14	

12. Wykaz napędów systemu AKPiA

Ozn.	Nazwa obwodu	Sterowanie		Monitorowanie				Podłączenie do systemu / Sterownik	Uwagi
		Lok.	Cen.	Pra.	Aw.	Poł.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Ob. nr 14 Budynek mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadów								
W1	Wirówka W1	x	x	x	x			Ethernet/SA14	Zakres i ilość wizualizacji sterowań uzgodnić z Użytkownikiem
SPP1	Stacja przygotowania polielektrolitu dla wirówki 1	x	x	x	x			Ethernet/SA14	
W2	Wirówka W2	x	x	x	x			Ethernet/SA14	
SPP2	Stacja przygotowania polielektrolitu dla wirówki 2	x	x	x	x			Ethernet/SA14	
ZG1	Zagęszczarka ZG1	x	x	x	x			Ethernet/SA14	
SPP3	Stacja przygotowania polielektrolitu dla zagęszczarki	x	x	x	x			Ethernet/SA14	
5N2	Centrala wentylacyjna nawiewna 5N2	X	x	x	x	x		2xDI, 1xDO/SA14	
2N3	Centrala wentylacyjna nawiewna kompensacyjna 2N3	X	x	x	x	x		2xDI, 1xDO/SA14	
1W1	Wentylator wywiewu 1W1	x	X					4xDI, 2xDO/SA14	
1W2	Wentylator wywiewu 1W2	x						4xDI, 2xDO/SA14	
1W3	Wentylator wywiewu 1W3	x						4xDI, 2xDO/SA14	
1W5	Wentylator wywiewu 1W5	x						4xDI, 2xDO/SA14	
MC1/14	Macerator MC1/14	X	x	x	x			3xDI, 1xDI/SA14	
MC2/14	Macerator MC2/14	X	x	x	x			3xDI, 1xDI/SA14	
2N1	Centrala wentylacyjna nawiewna 2N1	X	x	x	x	x		2xDI, 1xDO/SA14	
2W3	Wentylator wyciągowy 2W3	x	x	x	x			4xDI, 2xDO/SA14	
2W5	Wentylator wyciągowy 2W5	x	x	x	x			4xDI, 2xDO/SA14	
	Ob. 32 Stacja dmuchaw								

Ozn.	Nazwa obwodu	Sterowanie		Monitorowanie				Podłączenie do systemu / Sterownik	Uwagi
		Lok.	Cen.	Pra.	Aw.	Poł.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D1/32	Dmuchawa powietrza D1	X	x	x	x			LCP-1/MCS-4	Istniejąca dmuchawa. Nowa szafa sterowania lokalnego LCP-1
D2/32	Dmuchawa powietrza D2	X	x	x	x			LCP-2 /MCS-4	Istniejąca dmuchawa. Nowa szafa sterowania lokalnego LCP-2
D3/32	Dmuchawa powietrza D3	X	x	x	x			LCP-3/ MCS-4	Istniejąca dmuchawa. Nowa szafa sterowania lokalnego LCP-3
D4/32	Dmuchawa powietrza D4	X	x	x	x			LCP-4/MCS-4/SA3	Szafa LCP-4 i MCS-4 i sterowanie w dostawie z nową dmuchawą

13. Uwagi końcowe

Instalację wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz obowiązującymi normami i przepisami.

14. Zestawienie podstawowych materiałów

Oznaczenie	Nazwa	Opis	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
14A00	JEDNOSTKA CENTRALNA CPU	JEDNOSTKA CENTRALNA, PAMIĘĆ WORK: 300 KB NA PROGRAM I 1.5 MB DANE, INTERFEJS: PROFINET/ETHERNET (SWITCH 2 X RJ45; OBSŁUGA TRYBU IRT), PRZETWARZANIE OPERACJI BITOWYCH: 40 NS, WYMAGANA KARTA PAMIĘCI SIMATIC MEMORY CARD	1	
14A01, A02	MODUŁ WEJŚĆ BINARNYCH, 32 WEJŚĆ HF (24V DC),	MODUŁ WEJŚĆ BINARNYCH, 32 WEJŚĆ HF (24V DC), OPÓŹNIENIE 0.05-20MS; (WEJŚCIE TYPU 3. ZGODNIE Z IEC 61131); DIAGNOSTYKA, ALARMY PROCESOWE; WYMAGANA LISTWA PRZYŁĄCZENIOWA	2	
14A03	MODUŁ WYJŚĆ BINARNYCH, 32 WYJŚCIA (24V DC/0.5A),	MODUŁ WYJŚĆ BINARNYCH, 32 WYJŚCIA (24V DC/0.5A), DIAGNOSTYKA; WYMAGANA LISTWA PRZYŁĄCZENIOWA	1	
	MODUŁ WEJŚĆ ANALOGOWYCH, 8 WEJŚĆ NAPIĘCIOWYCH/PRĄDOWYCH/TC/4 WEJŚCIA RTD,	MODUŁ WEJŚĆ ANALOGOWYCH, 8 WEJŚĆ NAPIĘCIOWYCH/PRĄDOWYCH/TC/4 WEJŚCIA RTD, ROZDZIELCZOŚĆ 16 BITÓW, DOKŁADNOŚĆ 0.3 %; DIAGNOSTYKA, ALARMY PROCESOWE; WYMAGANA LISTWA PRZYŁĄCZENIOWA		

Oznaczenie	Nazwa	Opis	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
	LISTWA PRZYŁĄCZENIOWA (FRONT CONNECTOR)	LISTWA PRZYŁĄCZENIOWA (FRONT CONNECTOR) DLA MODUŁÓW SYGNAŁOWYCH STANDARDOWYCH O SZEROKOŚCI 35MM, PRZYŁĄCZA ŚRUBOWE, 40-PIN, ZAWIERA 4 ZWORKI		
	LISTWA PRZYŁĄCZENIOWA (FRONT CONNECTOR)	LISTWA PRZYŁĄCZENIOWA (FRONT CONNECTOR) DLA MODUŁÓW SYGNAŁOWYCH STANDARDOWYCH O SZEROKOŚCI 35MM, PRZYŁĄCZA ŚRUBOWE, 20-PIN, ZAWIERA 2 ZWORKI	3	
	SZYNA MONTAŻOWA	SZYNA MONTAŻOWA, SZEROKOŚĆ: 530 MM / 20.9 CALA	2	
	KARTA PAMIĘCI FLASH	KARTA PAMIĘCI FLASH DLA, 3.3V, 12 MB	1	
14A31	DOTYKOWY PANEL OPERATORSKI	DOTYKOWY PANEL OPERATORSKI KTP900 BASIC COLOR PN, EKRAN PANORAMICZNY 15", 65536 KOLORÓW, 8 PRZYCISKÓW FUNKCYJNYCH, INTERFEJS ETHERNET/PROFINET (RJ45), KONFIGURACJA ZA POMOCĄ TIA PORTAL WINCC BASIC V13/STEP7 BASIC V13 LUB WYŻSZEGO	1	
	Licencja WinCC	RC 8192	1	
	Licencja WinCC/Archive 1000	6AV6371-1DQ17-0CX0	1	
14PS	ZASILACZ STANDARDOWY	ZASILACZ STANDARDOWY PM 1507, NAPIĘCIWE WEJŚCIA: 120/230 V AC; NAPIĘCIE WYJŚCIA: 24 V DC / 8 A	1	
14A32	Switch 12 portów RJ45,	FL SWITCH SF 12TX/FX ST 12 portów RJ45 10/100Mb/s, 6 portów 100BASE-FX do włókien wielomodowych ST lub BFOC,	1	
03A32	Switch 12 portów RJ45,	FL SWITCH SF 12 portów RJ45 10/100Mb/s, 4 porty 100BASE-FX do włókien wielomodowych ST lub BFOC,	1	
1411B01, B02, 1412B01, B02	Czujnik metanu	Czujnik CH4 Dwuprogowy detektor gazu ziemnego, o konstrukcji przeciwwybuchowej (Ex), certyfikat ATEX, z wymiennym inteligentnym sensorem półprzewodnikowym, kalibracja 10/30% DGW metanu	4	
1411B03, B04, 1412B03, B04	Czujnik siarkowodoru	Czujnik H2S dwuprogowy detektor gazów moduł sensora wyposażony w mikroprocesorowy układ regulacji i kontroli, pamięć zdarzeń o konstrukcji przeciwwybuchowej (Ex), certyfikat ATEX,	4	
1411A09, 1412A09	Centralka sygnalizacyjna	moduł alarmowy do czterech detektorów zasilanie 230VAC	2	
1411S13, 1412S13	Sygnalizator optyczno-akustyczny	Zasilanie 24VDC	2	
G41	Zasilacz 24V DC, 5A z podtrzymaniem baterjnym 1godz.	Zasilacz 230VAC/24VDC 5A z podtrzymaniem 1godz.	1	
SA14	Szafa automatyki	Szafa 1000x600x350, IP54 2 ścianki boczne 1000x350 oświetlenie wewnętrzne	1	
PS	Przyłącznica światłowodowa	Przełącznica 12xSC duplex 265x254x65	1	

Oznaczenie	Nazwa	Opis	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
F01	Wyłącznik samoczynny	S192 B10	2	
F02	Wyłącznik przeciwporażeniowy	P302 10A 30mA	2	
F22-23, F14, F15	Wyłącznik samoczynny	S191 C2	4	
F11 – F13,	Wyłącznik samoczynny	S191 C6	3	
F10	Wyłącznik samoczynny	S191 B0,5	1	
F31-36	Wyłącznik samoczynny	S192 B2	6	
U1,2	Iskrownik Typ 275	900 620	2	
G38	Gniazdo sieciowe z bolcem		1	
K36	Przekaźnik elektromagnetyczny do gniazd wtykowych z podstawką na szynę 35 mm 230V, AC; 2p	R2M+GZ2	1	
	Korytka kablowe PCV	25/40	30m.	
	Korytka kablowe PCV	60/40	8m.	
	Dławik	Pg 11	30	
	Rura giętka PVC Ø 18		20m	
-	Kabel światłowodowy	Z-XOTKtdDx8G50/125	120m	
	Kabel	YKYżo 3x2,5mm^2	15m	
	Kabel	YKY 3x1,5mm^2	150m	
	Kabel	YKSLYekw-p 3x2x1mm^2	250m	
	Kabel	YKSLYekw 10x2x1 mm^2	120m	
	Kabel Eth kat. 5E	FTP 4x2x0,5 mm^2	250m	
	Szyna montażowa	TS-35	10m.	
X, LZ	Listwa zaciskowa z oznacznikami i mostkami	Zaciski 0,5 ÷ 4 mm^2	200	
	Korytko kablowe metalowe kryte ze stali kwasoodpornej	Korytko metalowe kryte ze stali kwasoodpornej 100H52	100m	
	Korytko kablowe metalowe kryte ze stali kwasoodpornej	Korytko kablowe metalowe kryte ze stali kwasoodpornej 50H42	150m	
	Rura osłonowa z twardego HDPE Ø 32		50m	