

INSTALACJA GAZU ZIEMNEGO
W OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ZDROJE

UL. WSPÓLNA 41-43
SZCZECIN

WZ– 07
AKPiA

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	128
1.1	Zakres stosowania	128
1.2	Rozbudowa systemu AKPiA.....	128
1.2.1.	Minimalne nowe wyposażenie pomiarowe oraz podłączenie sygnałów z urządzeń do systemu SCADA.....	128
2	OPIS ELEMENTÓW SYSTEMU AKPiA	129
2.1	System SCADA	129
2.2	Sterowniki swobodnie programowalne (PLC)	129
2.2.1.	Wejścia analogowe	129
2.2.2.	Wyjścia analogowe.....	129
2.2.3.	Wejścia cyfrowe	130
2.2.4.	Wyjścia cyfrowe.....	130
2.2.5.	Sygnalizacja stanów i sterowanie	130
2.2.6.	Oprogramowanie	131
2.2.7.	Dokumentacja	131
2.3	Urządzenia pomiarowe, kontrole i wykonawcza.....	131
3	POZOSTAŁE WYMAGANIA DLA SYSTEMU AKPiA	132
3.1	Zasilanie	132
3.1.1.	Przełączniki pośredniczące.....	132
3.1.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące szafek rozdzielczych i sterowniczych.....	133
4	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	134
4.1	Ogólne wymagania.....	134
4.2	Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru	134
5	WYMAGANIA PRZY ODBIORZE	135
5.1	Ogólne wymagania.....	135
5.1.1.	Odbiór techniczny częściowy	135
6	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	136

1 WSTĘP

W rozdziale tym, przedstawiono założenia dotyczące modernizacji istniejącego systemu automatyki i jego rozbudowę w celu wpięcia do niego nowych obiektów.

Pod pojęciem systemu automatyki (AKPiA) należy rozumieć:

- Zdalny dostęp do systemu AKPiA,
- System SCADA,
- System sterowania oparty na sterownikach swobodnie programowalnych (PLC),
- Urządzenia pomiarowe, kontrolne i wykonawcze.

1.1 Zakres stosowania

Przedmiotem niniejszego Opisu Wymagań Zamawiającego są wymagania dotyczące zaprojektowania i wykonania systemu AKPiA realizowanych w ramach Robót polegających na realizacji zadania pn. **„Zaprojektowanie oraz wykonanie instalacji gazu ziemnego wraz z instalacjami towarzyszącymi na terenie Oczyszczalni Ścieków Zdroje”**.

Dodatkowo dla podłączania i zasilania istniejących oraz nowych urządzeń AKPiA mają zastosowania wymagania opisane w WZ 07 Roboty Elektroenergetyczne.

1.2 Rozbudowa systemu AKPiA

Rozbudowa systemu obejmuje podłączenie systemu nowo powstających obiektów i urządzeń pomiarowych oraz rozszerzenie możliwości istniejącego systemu. W tym celu należy przewidzieć dodatkowe moduły rozszerzeń dla obecnego sterownika PLC, docelowa ilość wejść i wyjść cyfrowych i analogowych dla poszczególnych PLC powinna obejmować również 10% rezerwę.

Rozbudowa systemu obejmuje podłączenie do systemu nowo powstających obiektów oraz rozszerzenie możliwości istniejącego systemu.

1.2.1. Minimalne nowe wyposażenie pomiarowe oraz podłączenie sygnałów z urządzeń do systemu SCADA

Wszystkie urządzenia pomiarowe muszą być dobrane odpowiednio do celu jakiego mają służyć, w szczególności pod kątem zakresu, dokładności, warunków w jakich odbywa się pomiar, metody pomiarowej, odporności na inne zakłócenia, odporności na czynniki zewnętrzne itp.

Wymagania dotyczące systemu

Wszystkie dane procesowe powiązane z nowo projektowaną siecią biogazu powinny zostać zobrazowane na istniejącej stacji komputerowej systemu sterowania PCS7 umożliwiając pełny podgląd stanu pracy urządzeń wykonawczych, na stacji komputerowej należy również zapewnić możliwość dokonywania ewentualnych zmian nastaw regulacyjnych.

2 OPIS ELEMENTÓW SYSTEMU AKPIA

2.1 System SCADA

Nadzór nad pracą oczyszczalni, prowadzony będzie przez obsługę oczyszczalni poprzez stację operatorską. Zastosowany system SCADA powinien być wyposażony w aktualne wersje oprogramowania niezbędnego dla prawidłowej i bezpiecznej pracy systemu.

Oprogramowanie SCADA na stacji, ma umożliwiać pełną kontrolę aplikacji SCADA, bez ograniczeń jak i z odpowiednim poziomem dostępu dla obsługi.

Stacja operatorska, ma współpracować zarówno z przemysłową siecią Ethernet, jak i lokalną siecią komputerową (biurową).

Obecnie stacja operatorska połączona jest z głównymi sterownikami obiektowymi za pomocą topologii redundantnego ringu światłowodowego.

2.2 Sterowniki swobodnie programowalne (PLC)

Wszystkie sterowniki programowalne powinny posiadać budowę modułową i być kompatybilne z istniejącym systemem automatyki. Ich konfiguracja powinna przewidywać co najmniej 10% rezerwę wejść/wyjść i pamięci wewnętrznej, w celu umożliwienia modyfikacji oprogramowania i podłączenia nowych urządzeń.

Sterowniki mają umożliwiać zdalną obsługę konfiguracji i oprogramowania sterującego ze stacji operatorskiej.

Sterowniki będą wymieniać dane z systemem SCADA poprzez przemysłową sieć Ethernet

Komunikacja stacji sterownikowych z obiektem powinna być oparta, o ile będzie to możliwe, o system rozproszony, pracujący na bazie PROFIBUS.

Filozofia sterowania na poziomach obiektowych, sterowania i zarządzania powinna być przyjęta taka jak dotychczas.

2.2.1. Wejścia analogowe

Wejścia analogowe będą ciągłymi sygnałami liniowymi 4÷20 mA. Przetwornik analogowo-cyfrowy powinien mieć rozdzielczość co najmniej 11 bitów, liniowość w zakresie $\pm 1\%$ oraz dokładność do $\pm 0,1\%$ zakresu lub lepszą.

2.2.2. Wyjścia analogowe

Wyjścia analogowe będą ciągłymi sygnałami liniowymi 4÷20 mA.

Przetwornik cyfrowo-analogowy powinien mieć rozdzielczość co najmniej 11 bitów i dokładność do $\pm 0,1\%$ zakresu lub lepszą.

2.2.3. Wejścia cyfrowe

Wszystkie wejścia cyfrowe powinny być izolowane od innych sygnałów i obwodów.

Moduły wejść cyfrowych powinny pracować na napięciu 24 V DC i posiadać optoizolację. Obwody wejść cyfrowych, należy zabezpieczyć przed przeciążeniem w grupach maksymalnie po 32 wejścia cyfrowe. W razie możliwości wystąpienia niestabilności styków, należy zamontować filtry wejściowe. Niestabilność można usunąć za pomocą sprzętu lub oprogramowania.

2.2.4. Wyjścia cyfrowe

Wszystkie wyjścia cyfrowe powinny być izolowane od innych sygnałów i obwodów poprzez przekazywniki pośredniczące.

Moduły wyjść cyfrowych powinny pracować na napięciu 24 V DC i posiadać obciążalność 0,5 A. Obwody wyjść cyfrowych, należy zabezpieczyć przed przeciążeniem w grupach maksymalnie po 32 wyjścia cyfrowe.

2.2.5. Sygnalizacja stanów i sterowanie

Sygnalizacja stanów cyfrowych powinna być zgodna z „bezpieczną filozofią obwodów sterowania i bezpieczeństwa”. Zgodnie z nią, stan bezpieczny sygnalizowany jest do systemu podaniem napięcia 24VDC na wejście modułu wejść cyfrowych. Zadziałanie zabezpieczenia urządzeń lub ludzi, sygnalizowane jest brakiem napięcia na wejściu cyfrowym.

W zależności od rodzaju urządzenia należy podać stosowne informacje o jego stanie do systemu. Dla urządzeń sterowanych z systemu, należy przewidzieć sygnały cyfrowe i analogowe zgodnie z dotychczas stosowanymi rozwiązaniami. W szczególności należy wprowadzić do systemu następujące sygnały:

- Sterowanie zdalne (z PLC),
- Praca urządzenia,
- Brak awarii,
- Zasuwa otwarta,
- Zasuwa zamknięta,
- Stopień otwarcia zasuwy regulowanej,
- Aktualna wydajność (prędkość) regulowanego napędu.

Informacje z pozostałych urządzeń, wprowadzamy do systemu wg zasad jw.

W przypadku podłączenia urządzenia do systemu AKPiA poprzez połączenie PROFIBUS-owe należy wykorzystać możliwości zbierania innych informacji o stanie urządzenia a w szczególności jego diagnostykę.

2.2.6. Oprogramowanie

Oprogramowanie powinno być zaprojektowane i wykonane w sposób modułowy, odzwierciedlający funkcje technologiczne sterowania i podziały sprzętowe sterownika. Typy modułów należy przystosować dla czujników, pętli, urządzeń instalacji i sekwencji automatycznych tak, aby jeden typ można było wykorzystać do obsługi wielu urządzeń o podobnej ilości sygnałów wymienianych ze sterownikiem. Wszystkie elementy programu napisane przez wykonującego oprogramowanie, muszą być dostępne dla użytkownika.

Oprogramowanie powinno być skonstruowane w sposób hierarchiczny i być ułożone w sekwencji logicznej. Cały program powinien mieć jednolitą strukturę.

Po zakończeniu prac kompletny projekt oprogramowania wraz z konfiguracją sprzętową Step7 i wizualizacją WinCC zostanie zarchiwizowany na serwerze z możliwością późniejszego odtworzenia/przywrócenia.

2.2.7. Dokumentacja

Dokumentacja oprogramowania powinna zawierać:

Wydruk programów ze sterowników (podzielony na bloki z dokładnymi komentarzami do bloków i funkcji, wraz z opisem parametrów wywołania funkcji);

- Listę symboli wszystkich zmiennych wraz z ich komentarzami;
- Listę referencji dla każdej zmiennej globalnej, użytej w programie;
- Elektroniczną kopię oprogramowania;
- Listę zmiennych przekazywanych pomiędzy urządzeniami współpracującymi ze sobą (PLC, stacje operatorskie i inne);
- Wydruk parametrów konfiguracyjnych sieci.

Dokumentacja powinna zawierać algorytmy sterowania i schemat AKPiA dla całego systemu.

Wraz oprogramowaniem narzędziowym do programowania systemu SCADA i sterowników PLC, należy przekazać stosowne licencje, oraz prawa autorskie do programowania.

2.3 Urządzenia pomiarowe, kontrole i wykonawcza

Standard nowych urządzeń powinien być minimum równoważny ze standardem istniejących na oczyszczalni urządzeń pomiarowych, kontrolnych

i wykonawczych, adekwatnie do celu ich wykorzystania. Należy dążyć, tam gdzie jest to możliwe do unifikacji urządzeń w ramach tych samych pomiarów lub kontroli.

Aparatura kontrolno-pomiarowa powinna być produkcji uznanych w świecie i sprawdzonych na rynku polskim producentów posiadających w kraju punkty serwisowe.

2.3.1. Przepływomierz biogazu

Na rurociągu doprowadzającym biogaz do palnika kotła suszarni Należy dostarczyć i zamontować przepływomierz biogazu ultradźwiękowy odporny na wilgoć, z pomiarem temperatury i zawartości metanu.

Przetwornik pomiarowy przepływomierza winien być wyposażony w odpowiednie wyjścia cyfrowe lub analogowe umożliwiające przesył wartości mierzonych do istniejącego systemu SCADA.

2.3.2. Przepływomierz gazu

Na rurociągu doprowadzającym gaz ziemny do palnika kotła suszarni należy dostarczyć i zamontować masowy przepływomierz gazu z pomiarem opartym na metodzie termicznej.

Przetwornik pomiarowy przepływomierza winien być wyposażony w odpowiednie wyjścia cyfrowe lub analogowe umożliwiające przesył wartości mierzonych do istniejącego systemu SCADA.

3 POZOSTAŁE WYMAGANIA DLA SYSTEMU AKPIA

3.1 Zasilanie

Wyposażenie AKPiA powinno być przystosowane do zasilania napięciem 24 V DC z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwróceniem biegunowości. W przypadku przyrządów pomiarowych w wykonaniu czteroprzewodowym, zainstalowanych z dala od szafy sterowniczej, dopuszcza się zastosowanie zasilania sieciowego 230 V AC / 50Hz. W przypadku przyrządów pomiarowych w wykonaniu dwuprzewodowym pasywnym, dopuszcza się zasilanie z pętli prądowej 4÷20 mA napięciem 24 VDC.

3.1.1. Przekazniki pośredniczące

Przekazniki stosowane do zwiększania możliwości wejścia/wyjścia powinny być montowane w gniazdach, co najmniej 2-torowe, montowane na szynie TS35.

Należy zamontować również wyraźne wskaźniki stanu przekaznika oraz zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją napięcia zasilania (opcjonalnie urządzenia do ręcznego testowania pracy).

3.1.2. Szczegółowe wymagania dotyczące szafek rozdzielczych i sterowniczych

Każda szafa i skrzynka AKPiA oraz przyrząd pomiarowy powinien być czytelnie oznaczony i nazwany. Każdy element wyposażenia na zewnętrznej powierzchni wszystkich pokryw i drzwiczek (włączniki, lampki kontrolne itp.) powinien posiadać opis podający jego funkcję. Etykiety powinny być wykonane z materiału odpornego na działanie warunków atmosferycznych, w szczególności promieniowania UV. Każda etykieta powinna mieć wypukły tekst pokryty farbą. Wszystkie napisy powinny być zatwierdzone przez Zamawiającego. Etykiety powinny być przymocowane z zewnętrznej strony pokryw i drzwiczek w sposób jednoznaczny zabezpieczający trwałość połączeń. Każdy element wyposażenia zamontowany wewnątrz obudowy powinien posiadać opis zawierający jego numer zgodny z oznaczeniem na schemacie połączeń oraz wartość prądu znamionowego wszystkich bezpieczników.

Rozdzielnice niskiego napięcia i tablice sterownicze w pomieszczeniach zamkniętych powinny posiadać minimalną osłonę ochronną IP54 a w terenie otwartym IP67. Wszystkie rozdzielnice muszą być w wykonaniu zapewniającym odpowiednią odporność na warunki w jakich pracują a w szczególności: korozyjna atmosfera, promieniowanie UV, temperatura, wilgotność itp.

W każdej Rozdzielnicy AKPiA, w której będzie zainstalowany sterownik programowalny PLC należy umieścić gniazdko sieciowe 230V AC

Wszystkie połączenia obwodów zasilania powinny posiadać opisane poniżej bloki zacisków, umieszczone wewnątrz szafki w celu podłączenia kabli zasilania.

Wykonanie szaf sterownikowych (procesowych)

- Dla stacji sterownikowych montowanych w pomieszczeniach obudowy należy wykonać z szaf stalowych, zamkniętych wyposażonych w oświetlenie i wentylację z montowanym na drzwiach panelem operatorskim
- Dla stacji montowanych na zewnątrz obiektów zalecane są obudowy z tworzyw sztucznych o IP 66 z zewnętrznymi drzwiami przeszklonymi oraz wewnętrznymi drzwiami pełnymi z panelem operatorskim, szafy wyposażone powinny być w element grzejny i termostat.
- Szafy sterownikowe wyposażone będą w zasilacze awaryjne UPS zapewniające autonomiczną pracę stacji i urządzeń pomiarowych przez co najmniej 30 min.

Ponadto w każdej z szaf sterownikowych powinno być:

- Wyposażenie zapewniające zasilanie przetworników pomiarowych, zasilacze dla poszczególnych układów pomiarowych powinny być odseparowane galwanicznie;
- Panel operatorski umożliwiający lokalną obsługę stacji;

- Linie sygnałów pomiarowych oraz linie zasilania przetworników zabezpieczone aparaturą strefowej ochrony przeciwprzepięciowej;
- Przekazniki zapewniające galwaniczną separację sterowników przy wymianie sygnałów dwustanowych z rozdzielnicami elektrycznymi;
- Wejścia/wyjścia sterownika wyposażone w optoizolację;
- Stacja sterownikowa winna być wyposażona w co najmniej 10% zapas wejść/wyjść;
- Cyfrowa transmisja danych pomiędzy stacjami obiektowymi (sterownikowymi) a nadrzędnym systemem sterownia;

4 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

4.1 Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WZ-00 Wymagania ogólne.

4.2 Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru

Kontrola jakości robót powinna być wykonana według zasad podanych w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych, Instalacje elektryczne.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami;
- zgodności materiałów z wymaganiami norm;
- poprawności oznaczenia;
- kompletności wyposażenia;
- poprawności montażu;
- braku widocznych uszkodzeń;
- należytego stanu izolacji
- należytego stopnia ochrony IP i przed uszkodzeniami mechanicznymi
- poprawności wykonania uziemienia ochronnego
- skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- zachowania szczelności i klasy ochrony w atmosferze potencjalnie wybuchowej;

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Powinna być wykonana kontrola w trakcie montażu i realizacji robót:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem;

- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem;
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem;
- uziemienia ochronne przed zasypaniem;
- sprawdzenie kanalizacji kablowej;

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów
- pomiary rezystancji uziomów
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- prawidłowość wykonania połączeń ochronnych wyrównawczych
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji
- prawidłowość wykonania i zachowanie klasy ochrony dla instalacji w atmosferze potencjalnie wybuchowej
- prawidłowość montażu urządzeń

Celem kontroli powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Techniczną Projektową.

5 WYMAGANIA PRZY ODBIORZE

5.1 Ogólne wymagania

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w WZ-00 Wymagania ogólne.

5.1.1. Odbiór techniczny częściowy

W czasie odbioru robót powinny zostać dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa ze zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie wykonywania robót
- Dziennik Robót
- dokumenty uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonywane podczas wykonywania robót
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- protokoły odbiorów częściowych
- certyfikaty jakości wystawiane przez dostawców materiałów

- inwentaryzacja geodezyjna z uaktualnieniem mapy, wykonana przez uprawnionego geodetę.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową z ewentualnymi uwagami w Dzienniku Robót dotyczącymi wszelkich zmian i odchyleń od Dokumentacji Projektowej
- protokoły odbiorów częściowych
- protokoły prac kontrolno-pomiarowych.
- protokoły z testów funkcjonalnych systemu AKPiA.

6 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady płatności zostały szczegółowo zapisane w Dokumentach Umowy zawartej pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę i przedstawioną w ofercie będącej częścią dokumentów umownych i przyjętą przez Zamawiającego.

Płatności będą realizowane za wykonane elementy przedmiotu umowy zgodnie z harmonogramem rzeczowo –finansowym, na podstawie protokołu(ów) odbioru częściowego podpisanego(ych) przez Inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy.