

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Zadanie inwestycyjne:

**ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI
ŚCIEKÓW WRAZ Z DROGĄ DOJAZDOWĄ W
MIEJSCOWOŚCI SŁUPIA, GM. PACANÓW, POW. BUSKI,
WOJ. ŚWIĘTOKRZYSKIE**

Tytuł opracowania:

**Automatyka i Sterowanie
ST – A**

Opracował:

mgr inż. Robert Sala

Kielce, luty 2017r.

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP.....	4
1.1	Przedmiot ST - A	4
1.2	Zakres robót ST -A.....	4
1.3	Określenia podstawowe.....	4
1.4	Ogólne wymagania.....	4
1.5	Standardy AKPiA.....	5
2	MATERIAŁY	5
2.1	Informacje ogólne	5
2.2	Temperatura otoczenia	5
2.3	Ciśnienie atmosferyczne	5
2.4	Konstrukcja i materiały	5
2.5	Wilgotność	5
2.6	Zakłócenia, pole magnetyczne i częstotliwości radiowe.....	5
2.7	Wyładowanie atmosferyczne	6
2.8	Montaż.....	6
2.9	Drgania.....	6
2.10	Zasilanie	6
2.11	Odchylenia zasilania	6
2.12	Izolacja zasilania	6
2.13	Wejścia i wyjścia.....	7
2.13.1	Wejścia analogowe.....	7
2.13.2	Wyjścia analogowe	7
2.13.3	Wejścia cyfrowe.....	7
2.13.4	Wyjścia cyfrowe.....	7
2.13.5	Przekazniki pośrednie	7
2.14	Obudowy	7
2.14.1	Stopnie ochrony.....	7
2.14.2	Materiały	8
2.15	Bezpieczeństwo.....	8
2.16	Zaciski elektryczne.....	8
2.16.1	Informacje ogólne	8
2.16.2	Modułowość	8
2.16.3	Zasilacz wewnętrzny	8
2.16.4	Konfiguracja wejść i wyjść	9
2.16.5	Komunikacja	9
2.16.6	System alarmowy	9
2.16.7	Pojemność pamięci.....	9
2.17	Oprogramowanie.....	9
2.17.1	Struktura wizualizacji.....	9
2.17.2	Dokumentacja	10
2.17.3	Interfejsy i sterowanie instalacją.....	11
2.17.4	Ochrona dostępu.....	12
2.18	Zasilacz awaryjny (UPS).....	12
2.19	Okablowanie i uziemienie oprzyrządowania	13
2.20	Wymagania dla aparatury pomiarowej wielkości fizycznych.....	13
2.20.1	Monitorowanie przepływu	13
2.20.2	Przetworniki ciśnienia.....	14
2.20.3	Wyłączniki ciśnieniowe	14
2.20.4	Wyłączniki pływakowe	14
2.20.5	Urządzenia ultradźwiękowe	14
2.20.6	Pomiar temperatury	15
2.21	Wymagania dla aparatury pomiarowej: analityka on-line.....	15
2.21.1	Sondy do pomiaru tlenu	15
2.21.2	Sondy do pomiaru potencjału Redox	15
2.21.3	Sondy do pomiaru potencjału pH.....	16

2.21.4	Wielokanałowy i jednokanałowy przetwornik(i) pomiarowy	16
2.21.5	Wymagania systemu sterowania:	16
2.21.6	Wymagania systemu wizualizacji:	17
2.22	Specyfikacja sprzętu komputerowego dla systemu SCADA	17
2.23	Wymagania dotyczące wydajności szaf sterowniczych	17
2.24	Konstrukcja szaf sterowniczych	18
2.25	Szczegółowe wymagania dotyczące szafek sterowniczych	18
2.26	Stycznik prądu przemiennego	19
2.27	Rozłączniki bezpiecznikowe dla instalacji rozdzielczych	19
2.28	Próby szaf sterowniczych	20
2.29	Instrumenty wskaźnikowe	20
2.30	Ogólne wymagania techniczne	20
3	ZESTAWIENIE URZADZEŃ POMIAROWYCH	21
4	WYMAGANIA OGÓLNE DLA PRÓB, KONTROLI I ODBIORU WSTĘPNEGO	25
4.1.1	Koszty prac związanych z próbami i kontrolą	25
4.1.2	Świadectwa prób	25
4.1.3	Kontrola urządzeń, badania i gwarancje	25
4.2	Procedury testów odbiorczych	25
4.2.1	Usterki i test powtórny	26
4.2.2	Zarządzanie systemem	26
4.2.3	Konfiguracja bazy danych SCADA	26
4.2.4	Konfiguracja obrazu	26
4.2.5	Akwizycja danych	26
4.2.6	Obsługa alarmów/zdarzeń	27
4.3	Szkolenie	27
4.3.1	Pełne systemowe procedury operacyjne	27
4.3.2	Pełna dokumentacja oprogramowania (software)	27
4.3.3	Instrukcje obsługi sprzętu (hardware)	27
4.3.4	Dokumentacja programowania PLC (1 kopia)	27
5	POZOSTAŁA CHARAKTERYSTYKA ZASTOSOWANEGO UKŁADU AKPIA DLA NOWOPROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ	28
6	WYKAZ WAŻNIEJSZYCH AKTÓW PRAWNYCH, NORM I PRZEPISÓW OBOWIĄZUJĄCYCH W POLSCE , DOTYCZĄCYCH ROBÓT AKPIA.	29

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST - A

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót technicznych wchodzących w skład systemu sterowania, pomiarów i SCADA, w ramach rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków w miejscowości Słupia, gm. Pacanów, pow. buski, woj. świętokrzyskie.

Przedmiotem wykonania są roboty AKPiA związane z montażem urządzeń pomiarowych, systemu sterowania i automatyki, oprogramowanie SCADA wraz z robotami towarzyszącymi w obiektach:

- Ob.1 Pompownia ścieków,
- Ob.2 Budynek technologiczno – socjalny,
- Ob.3 Reaktor biologiczny,
- Ob.4 Komora pomiarowa,
- Ob.5 Wylot ścieków,
- Ob.6 Stacja dmuchaw – wiata,
- Ob.7 Punkt zlewny ścieków dowożonych,
- Ob.8 Agregat prądotwórczy,
- Ob.9 Zbiornik retencyjny,
- Ob.10 Zbiornik osadu,
- Ob.11 Budynek odwadniania i higienizacji osadu,
- Ob.12 Wiata czasowego gromadzenia osadu,
- A, B, C, D – Ogrodzenie,
- E, F, G, H – Ogrodzenie wiaty czasowego gromadzenia osadu,
- Komunikacja wewnętrzna (drogi wewnętrzne, place manewrowe, ciągi piesze),
- Droga dojazdowa,
- Oświetlenie terenu.

1.2 Zakres robót ST -A

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu instalacji automatyki obiektów oczyszczalni ścieków zgodnie z dokumentacją projektową – opis techniczny i rysunki.

Przedmiotem zamówienia objęte są roboty sklasyfikowane jako:

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział – 45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupa robót – 45300000 – Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Klasa robót – 45310000 - Prace dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych

Kategoria robót – 45317300 – Elektryczne instalacje elektrycznej aparatury przesyłowej

1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST zawartymi w ST - O "Wymagania ogólne".

1.4 Ogólne wymagania

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Projektanta a także Zarządzającego realizacją umowy (Inspektorem nadzoru, Inżynierem kontraktu).

1.5 Standardy AKPiA

Niniejsza specyfikacja dotyczy dostaw całego oprzyrządowania, czujników oraz powiązanych systemów sterowania i kontroli, dla których minimalne wymagania podano poniżej. Oprzyrządowanie, czujniki i wyposażenie kontrolne powinno spełniać odpowiednie wymagania, a ich szczegółowe dane Wykonawca winien przedłożyć Inwestorowi do zatwierdzenia.

Instalacja wszystkich elementów i instrumentów obiektowych systemu AKPiA powinna spełniać wymagania normy Polskich Norm.

Wykonawca winien wszędzie używać sygnałów stałoprądowych 4–20 mA, gdzie 4 mA reprezentuje wartość zerową wielkości mierzonej, a 20 mA – pełny zakres. O ile jest to wykonalne, wszystkie sygnały powinny być linearyzowane u źródła.

Dla połączenia sygnałów z autonomicznymi urządzeniami technologicznymi oraz urządzeniami technologicznymi wyposażonymi w sterowniki należy stosować komunikację stykową (styki bezpotencjałowe).

Urządzenia pomiarowe, takie jak przepływomierze, sondy pomiarowe należy komunikować za pomocą sygnałów cyfrowych, np. MODBUS RTU

2 MATERIAŁY

2.1 Informacje ogólne

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone zabudowy powinny mieć dokumenty dopuszczające je do stosowania w budownictwie oraz odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym.

W tych wypadkach, kiedy spełnienie wymagań norm - szczególnie dotyczy to urządzeń importowanych - może być dokonane w inny sposób niż podano to w normie, należy uzyskać każdorazowo zgodę na odstępstwo od normy.

Jeśli rozwiązanie to dotyczy odstępstwa powtarzającego się w serii wyrobów, uzyskać dla tego rozwiązania aprobatę techniczną.

2.2 Temperatura otoczenia

Wyposażenie powinno spełniać wymagania projektowe dla temperatury otoczenia w zakresie:

- (a) 0°C do +55°C wewnątrz budynków,
- (b) –20°C do +70°C w miejscach nieosłoniętych.

2.3 Ciśnienie atmosferyczne

Wyposażenie powinno spełniać określone wymagania, jeżeli lokalne ciśnienie barometryczne zmienia się o $\pm 5\%$ między 70 kPa i 106 kPa.

2.4 Konstrukcja i materiały

Wyposażenie elektroniczne powinno mieć konstrukcję modułową. Wszystkie moduły powinny być łatwo dostępne, łatwe w demontażu i zabezpieczone przed zamontowaniem w niewłaściwym miejscu. Płyty obwodów drukowanych powinny odpowiadać wymaganiom IEC 326 i być zabezpieczone przed wilgocią, pyłem i ciepłem, na co mogą być narażone w danym zastosowaniu.

2.5 Wilgotność

Wyposażenie polowe systemów AKPiA powinno osiągać podaną wydajność w atmosferze o wilgotności względnej w zakresie od 5% do 95%, wliczając kondensację.

2.6 Zakłócenia, pole magnetyczne i częstotliwości radiowe

Wyposażenie powinno spełniać określone wymagania pod działaniem pola magnetycznego 400 A/m przy 50 Hz, działającego w trzech wzajemnie prostopadłych płaszczyznach, zgodnie z definicją podaną w normie IEC 770.

Wyposażenie powinno być ekranowane w celu zredukowania lub wyeliminowania wpływu zakłóceń elektrostatycznych i częstotliwości radiowej o natężeniu:

- (a) 10 Vm-1 w zakresie częstotliwości od 20 MHz do 1 GHz,
- (b) Vm-1 w zakresie częstotliwości od 1 GHz do 2 GHz (rozszerzone IEC 801).

Wykonawca powinien zainstalować okablowanie i uziemienie z właściwym rozdzieleniem kabli zasilających od innych instalacji lokalnych, które mogą powodować jakiekolwiek zakłócenia.

2.7 Wyładowanie atmosferyczne

Wszystkie punkty dostępu do obwodów, oprzyrządowania i sterowania powinny posiadać zabezpieczenie odgromowe. Zabezpieczenie odgromowe powinno być urządzeniem półprzewodnikowym bez bezpieczników, automatycznie ustawianym połączonym śrubami bezpośrednio z szyną uziemiającą, umieszczonym w nie przewodzącej obudowie. Obudowa powinna być zamontowana oddzielnie od reszty wyposażenia może mieścić tylko elementy instalacji odgromowej. Należy ją umieścić w pobliżu punktów połączeń uziemiających, aby zapewnić krótkie, bezpośrednie połączenia końcowe.

Piorunochron powinien mieć przekrój poprzeczny minimum 16 mm² i maksymalną długość 10 metrów. Należy go prowadzić w taki sposób, aby omijać inne obwody przyrządów. Instalacja odgromowa powinna być połączona w odpowiedni sposób z uziemieniem zasilania sieciowego. Wszystkie zabezpieczenia i wyposażenie towarzyszące powinny być zamontowane ściśle według zaleceń producenta.

2.8 Montaż

Na pracę wyposażenia nie powinno wpływać zamontowanie pod kątem do 10° od pionu w dowolnym kierunku.

2.9 Drgania

Wyposażenie powinno działać z zadaną wydajnością i nie ulegać uszkodzeniom pod wpływem wstrząsu lub drgań w zakresie próbnym podanym szczegółowo w IEC 770.

2.10 Zasilanie

Wyposażenie AKPiA powinno być przystosowane do następujących parametrów zasilania :

- (a) zasilanie sieciowe 230 V ~ , 50 Hz,
- (b) 24 V = z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwróceniem biegunowości,
- (c) pętla zasilana z obwodu prądowego 4-20 mA o regulowanym napięciu prądu stałego od 24 V do 48 V z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwróceniem biegunowości, działająca jako urządzenie dwużyłowe.

2.11 Odchylenia zasilania

- (a) Wszystkie parametry i ustawienia wprowadzone przez użytkownika powinny być zachowane co najmniej przez siedem dni po odłączeniu lub zaniku zasilania.
- (b) Zgodnie z IEC 746, wydajność wyposażenia nie może być zakłócona przy wahaniach zasilania w zakresie:
 - (1)–12% do +10% w odniesieniu do napięcia zasilania wyposażenia,
 - (2)45 Hz do 55 Hz w odniesieniu do częstotliwości zasilania,
 - (3)+1% regulowanego zasilania dla urządzeń zasilanych w pętli.
- (c) Alarmy systemu nie powinny się włączać przy spadku napięcia zasilania o 25% na czas do 5 sekund lub na skutek przerw w zasilaniu trwających do 0,5 sekundy.
- (d) Wyposażenie powinno działać z zadaną wydajnością, gdy przebieg napięcia zasilającego zostanie odkształcony w zakresie do 6% całkowitego współczynnika zawartości harmonicznej , jak podano szczegółowo w normie IEC 746.
- (e) Chwilowe przepięcia sieciowe do 1000 V o mocy 1 J nie powinny powodować uszkodzenia wyposażenia ani wpływać na jego działanie.

2.12 Izolacja zasilania

Obwody wyposażenia AKPiA powinny być całkowicie izolowane od zasilania za pomocą barier izolacyjnych o oporności nie mniejszej niż 2 MΩ, mierzonej przy 500 V =, zgodnie z normą IEC 1010.

2.13 Wejścia i wyjścia

2.13.1 Wejścia analogowe

Wejścia analogowe zazwyczaj powinny być ciągłymi sygnałami liniowymi 4-20 mA, mogącymi współpracować z płynną impedancją obciążenia 250 Ω . W celu ułatwienia usunięcia kart wejść w obwodach pętli prądowej, należy przyłączyć zewnętrzną diodę Zenera, aby uniknąć przerwania pętli. Przetwornik analogowo-cyfrowy powinien mieć rozdzielczość co najmniej 10 bitów, liniowość w zakresie $\pm 1\%$ oraz dokładność do $\pm 0,1\%$ zakresu lub lepszą.

2.13.2 Wyjścia analogowe

Zalecane są wyjścia analogowe 4–20 mA, mogące sterować impedancją 1000 Ω .

Przetwornik analogowo-cyfrowy powinien mieć rozdzielczość co najmniej 10 bitów i dokładność do $\pm 0,1\%$ zakresu lub lepszą.

Wyjście powinno być izolowane elektrycznie od innych wyjść i uziemienia. Rezystancja izolacji testowanej przez jedną minutę przy 500 V = powinna wynosić co najmniej 1 M Ω . W jednostkach o wielu wyjściach funkcjonowanie systemu powinno być zachowane, gdy każde wyjście jest o kolei uziemiane.

Prąd wyjściowy nie powinien zmienić się bardziej niż o 0,1% zakresu przy zmianie rezystancji obciążenia od 0 do 1000 Ω .

Amplituda całkowita wewnętrznie generowanego tętnienia, szum lub inne niepożądane elementy pojawiające się w sygnale wyjściowym nie powinny przekraczać 0,1% wybranego zakresu wyjściowego.

2.13.3 Wejścia cyfrowe

Wszystkie wejścia cyfrowe powinny być izolowane od innych sygnałów i obwodów; zaleca się optoizolację.

Wejścia te powinny zawierać styki beznapięciowe zasilane 24 V = przy prądzie nominalnym od 5 do 25 mA. W razie możliwości wystąpienia niestabilności styków, należy zamontować filtry wejściowe. Wymienioną niestabilność można usunąć za pomocą sprzętu lub oprogramowania.

2.13.4 Wyjścia cyfrowe

Zalecane wyjścia cyfrowe powinny mieć postać styków beznapięciowych, mogących przełączać obciążenie indukcyjne 0,1 A przy 24 V = i obciążeniu znamionowym 30 VA. Wyjścia powinny być trwałe, stabilne, przystosowane do bezawaryjnego działania (np. styk normalnie otwarty do wyłączania lub włączania alarmu). W razie potrzeby, wyjścia cyfrowe mogą posiadać obwody RC, gdy przełączane są obciążenia nierezystancyjne.

2.13.5 Przekazniki pośrednie

Przekazniki stosowane do zwiększania możliwości wejścia/wyjścia powinny być wkładane, co najmniej 11-wtykowe, montowane na szynie DIN i posiadać przezroczyste pokrywy ochronne.

Należy zamontować również wyraźne wskaźniki stanu przekaznika oraz urządzenia do ręcznego testowania pracy. Wymagane jest zabezpieczenie cewki i zestyków.

2.14 Obudowy

2.14.1 Stopnie ochrony

Obudowy powinny posiadać następujące stopnie ochrony, zgodnie z normą IEC 79-10, 12 :

- (a) IP54 wewnętrzne,
- (b) IP65 zewnętrzne,
- (c) IP68 do głębokości 5 m, w miejscach narażonych na zalanie..

Stopień ochrony nie powinien się obniżać podczas kalibracji, konieczność otworzenia obudowy powinna pojawiać się jedynie w przypadku konserwacji, wykrycia uszkodzenia lub naprawy.

Stopień ochrony wszystkich elementów wewnętrznych nie powinien być mniejszy niż IP2X.

2.14.2 Materiały

Obudowy i osłony Urządzeń powinny być wykonane z materiałów odpornych na działanie czynników pogodowych (zastosowanie zewnętrzne) oraz działanie czynników technologicznych i próbnych w formie stałej, ciekłej i gazowej.

2.15 Bezpieczeństwo

Urządzenia nastawiające, wskazujące i sterujące, potrzebne operatorom instalacji, powinny zostać umieszczone z przodu obudowy, tak by były łatwo widoczne lecz muszą być zabezpieczone przed dostępem niepowołanych osób, co mogłoby zakłócić pracę instalacji lub działanie systemu AKPiA.

2.16 Zaciski elektryczne

Kable doprowadzające i odprowadzające powinny przechodzić przez dławiki dopasowane do odpowiednio zaprojektowanej płyty i rozmieszczone w sposób umożliwiający dostęp bez użycia specjalnych narzędzi.

Wszystkie połączenia, zarówno na zaciskach jak i przewodach, powinny być odpowiednio w sposób trwały oznaczone. Powinny to być koszulki typu nasadki pierścieniowej; nie dopuszcza się używania tulejek zaciskowych.

Jeżeli jest to możliwe, kable wejściowe i wyjściowe powinny być podłączone do oddzielnych listew zaciskowych.

Ochrona Przepięciowa

Dla instalacji wewnątrz szaf zasilająco-sterowniczych należy zastosować ochronniki kombinowane.

Dla ochrony przetworników 4..20mA należy zastosować kompaktowe ochronniki przepięciowe.

Dla ochrony magistrali Profibus DP/MODBUS RTU należy zastosować ochronniki przepięciowe.

Sterowniki programowane

Poniższe punkty odnoszą się dla nowoprojektowanych urządzeń programowanych, używanych do sterowania i monitorowania instalacji, a obejmują sterowniki programowane (PLC).

2.16.1 Informacje ogólne

Sterowniki programowane powinny odpowiadać wszystkim wymaganiom specyfikacji AKPiA dotyczącym środowiska, wejścia /wyjścia, zasilania itp. W ramach unifikacji zastosować sterowniki firmy SIEMENS, SCHNEIDER, WAGO, MITSUBISHI

2.16.2 Modułowość

Wszystkie sterowniki programowane powinny mieć konstrukcję modułową umożliwiającą łatwy demontaż bez naruszania okablowania lub innych modułów. Stałe wejścia / wyjścia mogą być dopuszczalne tylko dla małych instalacji.

Moduły powinny obejmować, choć nie ograniczać się do:

- (a) jednostki zasilającej,
- (b) centralnego procesora,
- (c) wejść analogowych z izolacją różnicową,
- (d) wyjść analogowych z izolacją różnicową,
- (e) wejść cyfrowych z optoizolacją,
- (f) wyjść cyfrowych z optoizolacją i przekaźnikami buforowymi, zgodnie z projektem,
- (g) modułów komunikacyjnych,
- (h) systemu alarmowego.

Każdy moduł powinien być wyposażony w punkty probiercze, diody stanu, wliczając w to stany wejść i wyjść oraz sygnalizację błędów.

Moduły powinny być dostępne, łatwo wyjmowane i wyposażone w zabezpieczenia przed umieszczeniem w niewłaściwym miejscu i odwróceniem biegunowości wejść lub zasilania.

2.16.3 Zasilacz wewnętrzny

Moduły zasilacza sieciowego powinny posiadać zabezpieczenie nadprądowe i przepięciowe. Izolacja

wejść od wyjść nie powinna być mniejsza niż 2000 V .

Pamięć nietrwała musi być dostarczana łącznie z bateryjnym podtrzymaniem umożliwiającym podtrzymanie pamięci przez sześć miesięcy.

2.16.4 Konfiguracja wejść i wyjść

(a) wejścia i wyjścia powinny być konfigurowane w taki sposób, by uszkodzenie pojedynczej karty (lub kasety w dużych instalacjach z wieloma kasetami) nie powodowało całkowitego wyłączenia instalacji. Jeżeli jest to możliwe, wejścia i wyjścia robocze i rezerwowe nie powinny być na tej samej karcie.

(b) wejścia i wyjścia powinny być logicznie pogrupowane w powtarzalny sposób. Pojedyncze urządzenia instalacji powinny mieć swoje wejścia i wyjścia na sąsiednich kartach w tej samej kasie, zgodnie z wzorcem powtarzanym dla innych urządzeń.

(c) Jeżeli nie można wykonać izolacji wejść i wyjść na karcie, należy wykonać zewnętrzną izolację sygnału.

wejścia i wyjścia powinny mieć zapewnione co najmniej 5% pojemności zapasowej, podłączonej do zacisków.

zaciski powinny być pogrupowane według funkcji kart wejścia / wyjścia.

(d) zaleca się, aby połączenia między zaciskami sygnałów i modułami wejścia / wyjścia były wykonane za pomocą wtyczek i gniazdek dostępnych z przodu pulpitu. Jeżeli jest to niemożliwe, należy zastosować inne rozwiązanie zapewniające łatwe odłączenie sygnałów instalacji, umożliwiając wyjmowanie modułów lub podłączenie w szybki, prosty sposób urządzeń testujących.

2.16.5 Komunikacja

Każdy sterownik programowany powinien posiadać co najmniej dwa gniazda komunikacyjne:

(a) złącze szeregowe RS232 dla przenośnego programatora lub innego terminala,

(b) złącze do podłączenia innego sterownika lub magistrali danych przez złącze RS232 (punkt do punktu), RS422, RS485 (rozgałęzione), w zależności od zastosowania.

Wykonawca powinien dostarczyć szczegóły dotyczące wszystkich zastosowanych protokołów i będzie odpowiedzialny za weryfikację wszystkich interfejsów komunikacyjnych.

2.16.6 System alarmowy

Przekaznik alarmowy zapewnia bezawaryjną kontrolę sterownika programowanego. Jeżeli obwód alarmowy zostanie wzbudzony, wszystkie wyjścia sterownika powinny zostać odłączone, zostanie zasygnalizowany stan alarmu i rozpocznie się tryb zatrzymywania.

Praca systemu alarmowego musi być sygnalizowana elektrycznie i wizualnie. Urządzenie powinno w sposób ciągły monitorować zasilanie i stan sterownika, reagując na awarie lub nieprawidłowe działanie.

2.16.7 Pojemność pamięci

Dostarczone oprogramowanie nie powinno zajmować więcej niż 70% pojemności zainstalowanej pamięci.

2.17 Oprogramowanie

2.17.1 Struktura wizualizacji

Na obiekcie ma być zainstalowany kompletny system sterowania i monitoringu , wraz z zestawem komputerowym i licencją bez limitu zmiennych, z dostępem do aplikacji przez serwer WWW.

(a) całe oprogramowanie powinno być odpowiednio skonstruowane, opracowane ściśle według norm kontroli jakości (ISO 9000-3) i napisane w sposób pozwalający niewykwalifikowanemu personelowi na odczytanie go, zrozumienie, obsługę i modyfikację.

(b) programowanie powinno być zaprojektowane i wykonane w sposób modułowy, odzwierciedlający podziały sprzętowe sterownika i grupowanie instalacji. Typy modułów należy

przystosować dla czujników, pętli, urządzeń instalacji i sekwencji automatycznych.

(c) oprogramowanie powinno być skonstruowane w sposób hierarchiczny.

(d) transakcje takie, jak komunikacja wewnątrz jednostki, uruchamianie alarmu, ręczne zapisy, powinny być wykonywane w podobny i łatwo rozpoznawalny sposób.

- zainstalowane oprogramowanie powinno umożliwiać sterownikowi wykonanie wielu funkcji, obejmującym między innymi:
- kontrola stanu instalacji i czujników oraz sygnalizowanie alarmów,
- gromadzenie danych analogowych z pamięcią 3 miesięcy,
- transmisję kontrolowanych i zapisanych danych do innych systemów,
- sekwencyjne sterowanie instalacją,
- sterowanie procesem w pętli zamkniętej,
- bezawaryjne działania w razie awarii zasilania, obwodów elektrycznych, oprzyrządowania, czujników, komunikacji lub elementów instalacji,
- kontrolowane uruchamianie lub wyłączanie instalacji w każdej sytuacji.

(f) Wykonawca powinien zapewnić serwis standardowego oprogramowania przez okres 5 lat.

(g) Tabele danych powinny być ułożone w zwartych blokach, aby ułatwić transfer bloków do innych systemów ze zmienną szybkością wczytywania.

(g) Schemat technologiczny jako podstawa do poruszania się po programie

(h) na schemacie technologicznym odnośniki do wszystkich obiektów i urządzeń oczyszczalni stany pracy urządzeń (praca, przerwa, awaria) oraz stan w trybie automatycznym (minuta przerwy, pracy, itd.)

(i) czasy pracy urządzeń i ich trendy

(j) raportowanie pracy oczyszczalni ścieków (dziennie, miesięczne)

(k) archiwizacja na twardym dysku wszystkich procesów technologicznych w formacie umożliwiającym jego późniejszą obróbkę

(l) zewnętrzna sygnalizacja stanów alarmowych urządzeń

2.17.2 Dokumentacja

a) Użytkownik powinien otrzymać wstępną wersję projektu oprogramowania sterownika i dokumentacji oprogramowania.

(b) oprogramowanie sterownika powinno być dobrze skonstruowane, sterowanie poszczególnymi napędami lub funkcjami powinna być ułożone w sekwencji logicznej. Cały program powinien mieć jednolitą strukturę.

(c) następująca dokumentacja oprogramowania powinna być dostarczona na życzenie Zamawiającego oraz dołączona do instrukcji obsługi i konserwacji:

- wydruk programu podzielony na bloki z dokładnym opisem programu i funkcji
- zestawienie wszystkich rejestrów wejścia/wyjścia z opisem każdego z nich,
- wykaz wejść i wyjść z odnośnikami do odwołania w programie,
- wykaz zegarów i liczników z opisem funkcji i wartości zadanych,
- zestawienie pętli sterowania z opisem funkcji, zapis wartości zadanych i parametrów sterowania (jeżeli dotyczy),
- zestawienie specjalnych funkcji z opisem i zapisem aktualnych wartości (jeżeli dotyczy).

(d) wszystkie wymagania dotyczące licencji lub rejestracji oprogramowania muszą być kierowane do Użytkownika. Wyłączne prawa do wszystkich systemów oprogramowania, opracowanych specjalnie dla systemu sterowania, staną się własnością Zamawiającego po Przejęciu Robót.

(e) Wykonawca powinien opracować funkcjonalną specyfikację projektową i przedłożyć ją do zatwierdzenia przed wykonaniem dokumentacji.

- specyfikacja ta powinna zapisana na kartkach formatu A4 i spięta. Powinna zawierać następujące treści:
- opisy kryteriów projektowych pracy systemu, z uwzględnieniem działań odtwarzających, trybów awaryjnych i sterowania ręcznego,
- opisy sprzętu i konfiguracji systemu,
- wykaz wejść i wyjść,
- opis interfejsu operatora,
- rozmieszczenie wyświetlaczy graficznych,

- opis oprogramowania i schematy blokowe,
- schemat blokowy każdej funkcji sterowania procesem,
- definicje alarmów,
- opis systemu zabezpieczenia dostępu,
- komunikacja i opis protokołów,
- metoda programowania i opis sprzętu,
- opis urządzeń diagnostycznych,
- plan testowania,
- obliczenia projektowe.

2.17.3 Interfejsy i sterowanie instalacją

Instalacja powinna generować sygnały 'Running' (praca), 'Failed' (awaria) i 'Available to Run' (gotowość do pracy), a sterownik dostarczać sygnały, takie jak 'Start/Stop', 'Open/Close' (otwarty/zamknięty) i 'Reset' (zerowanie). Jeżeli w szafie rozdzielczej wybrano tryb sterowania automatycznego („Automatic”), wówczas instalacja będzie sterowana przez odpowiedni sterownik.

Urządzenia zabezpieczające i blokady zawierające wyłącznik awaryjny, czujniki przeciążenia, poziomów krytycznych lub temperatury oraz inne wyposażenie odcinające powinny być stale połączone, niezależnie od sterownika, aby wyłączać instalację bez względu na wybrany tryb sterowania. Wszystkie te obwody należy zaprojektować jako bezawaryjne.

Urządzenia sterujące powinny być wykonane w sposób wykorzystujący dodatnie sprzężenie wyników poleceń sterujących (np. zawór zwrotny otwiera się w ciągu x sekund od uruchomienia pompy lub włącza się alarm przekroczenia czasu, alarm nieprawidłowości, jeżeli polecenie otwarcia / zamknięcia wyłącznika nie zostało wykonane).

Należy szczególnie rozważyć tryby awaryjne. Należy zastosować systemy zatrzymania w celu ochrony personelu, instalacji i jej działania. Może to polegać na przerwaniu lub wstrzymaniu procesu lub kontrolowanym wyłączeniu. Instalacja powinna posiadać wszystkie potrzebne instrumenty, czujniki i detektory, aby zapewnić zadowalającą pracę i monitorowanie pracy z wykorzystaniem sygnałów cyfrowych i analogowych z instalacji. Normalna praca instalacji powinna być zapewniona przy każdym obciążeniu. O ile to możliwe, całe wyposażenie sterujące procesem lub jak największa jego część powinna pochodzić od tego samego producenta i być zaprojektowana tak, aby tworzyła jednolity system, pozwalający na wymianę modułów. System sterowania i ochrony instalacji bezobsługowej, automatycznie sterowanej powinien polegać na tym, żeby instalacja była zabezpieczona przed dodatkowymi uszkodzeniami w przypadku awarii dowolnego elementu wyposażenia i mogła, w razie awarii zasilania elektrycznego, prawidłowo uruchomić się ponownie po przywróceniu zasilania.

Przy sterowaniu automatycznym, realizowanym przy użyciu sterownika programowanego PLC lub DCS, wszystkie funkcje sterujące, przełączające i taktujące powinny być wykonywane przez jednostkę.

Jeżeli nie postanowiono inaczej, każdy rozrusznik powinien posiadać własny bezpiecznik obwodu sterowania zasilany z zacisków zasilania i neutralnego w odpowiedniej szafce. Lampki wskaźnikowe powinny być sterowane przez oddzielne styki pomocnicze. Należy zapewnić dodatkowe styki do podłączenia sterownika programowanego.

W dużych instalacjach poszczególne urządzenia powinny być uruchamiane i wyłączane po kolei, aby minimalizować przeciążenie instalacji elektrycznej i hydraulicznej.

Przykładowe wytyczne programu sterującego:

- a. płynna zależność pracy pompowni głównej od ilości przepływających ścieków oraz zabezpieczenia przed poziomami ekstremalnymi. Uwaga: nie dopuszcza się sterowania polegającego jedynie na załączaniu pomp w przypadku osiągnięcia poziomu załączenia, tzw. „od poziomów”.
- b. płynna zależność pracy recyrkulacji (zewnętrznej i wewnętrznej) od ilości przepływających ścieków
- c. dmuchawy sterowane z sondy tlenowej za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości z możliwością napowietrzania przerywanego
- d. praca dmuchaw naprzemienna (okresowo) – sterowane z przetwornicy częstotliwości

- e. wszystkie urządzenia mają posiadać możliwość sterowania w trybach czasowych oraz pracę ręczną i stop.

Oprogramowanie wizualizacyjne powinno zapewnić tworzenie przemysłowych aplikacji wizualizacyjnych posiadających programy komunikacyjne.

Powinno charakteryzować się łatwością i szybkością tworzenia aplikacji wizualizacyjnych, zaś 32-bitowa architektura i wielowątkowość definiowana przez użytkownika powinna gwarantować stabilną pracę w poważnych zastosowaniach.

Program powinien umożliwiać tworzenie aplikacji wykorzystujących technologię ActiveX, alarmowanie, zbieranie danych, trendy i wykresy X-Y, mechanizmy logowania użytkowników, a ponadto być standardowo wyposażony w moduły do obsługi receptur, dostępu do baz danych SQL oraz do statystycznej kontroli procesu.

System powinien przekazywać informacje Operatorowi o:

- stanie zasilania każdego urządzenia i obwodu zasilanego
- stanie pracy każdego urządzenia
- czasie pracy każdego urządzenia
- nastaw technologicznych każdego urządzenia
- udostępnienia w formie przeglądarki internetowej

Ponadto system wizualizacji powinien być wyposażony w możliwość:

- tworzenia trendów i wykresów pomiarowych każdego urządzenia (kiedy nastąpiło załączenie, wyłączenie)
- archiwizacji danych z możliwością natychmiastowego dostępu i odtworzenia na wykresie
- raportowania o alarmach i ich stanie z koniecznością potwierdzania przez Operatora

Grafika ma obejmować zarówno proste elementy geometryczne, jak i złożone elementy z biblioteki. Bogate możliwości animacji (równoczesna zmiana koloru, kształtu, położenia obiektu uzależniona od wielu zmiennych). Dostępny będzie import plików w innych formatach graficznych (mapy bitowe, pliki AutoCAD). Uzupełnieniem możliwości graficznych jest wykorzystanie zewnętrznych aplikacji typu ActiveX.

Musi istnieć możliwość zdefiniowania 8 poziomów alarmów. Każda zmiana sygnału binarnego lub przekroczenie progu wartości analogowej może być zdefiniowane jako alarm. Alarmy są wyświetlane bezpośrednio na ekranie wraz z podaniem czasu powstania, potwierdzenia oraz identyfikacją operatora. Zapisywane są również na dysku w celu ich późniejszej analizy. Czas przechowywania informacji o alarmach ograniczony jest wyłącznie pojemnością dysku. Standardowo alarmy zapisywane są w formacie DBF powszechnie akceptowanym w tym również przez narzędzia Microsoft. Dostępna jest opcja eksportu alarmów poprzez ODBC do innych baz danych.

2.17.4 Ochrona dostępu

Możliwe jest zdefiniowanie wielu użytkowników, z których każdy może mieć przydzielone do 3 kategorii uprawnień. Kategorie te są równocześnie przyznawane poszczególnym zmiennym i ekranom. Dany użytkownik ma dostęp wyłącznie do danych tej kategorii, do których posiada uprawnienia dostępu.

Zarówno czynności operatora jak i krytyczne elementy związane z działaniem systemu zapisywane będą w logu aktywności systemu. Pozwala to na późniejszą analizę przyczyn niesprawności, jak również sytuacji niepoprawnych (próba dostępu przez osoby nieuprawnione), bądź sprawdzenie, kto, kiedy załączył/wyłączył urządzenie, lub wprowadził nową wartość nastawy.

2.18 Zasilacz awaryjny (UPS)

Obudowy powinny być wolnostojące lub montowane na ścianie. Minimalny stopień zabezpieczenia obudowy powinien wynosić IP21. Wentylację należy zaprojektować tak, aby zminimalizować możliwość przedostania się owadów, pyłów i innej materii.

Należy zapewnić łatwy dostęp do wszystkich elementów w celu konserwacji i kontroli. Stopień zabezpieczenia elementów wewnętrznych nie może być niższy niż IP2X.

Wyposażenie powinno zapewniać maksymalną wydajność w określonym czasie, niezależnie od warunków otoczenia wyszczególnionym w innym miejscu niniejszej specyfikacji.

Urządzenie powinno posiadać wyłącznik oraz zabezpieczenie nadprądowe i przepięciowe. Zaleca się stosowanie bezobsługowych, szczelnych akumulatorów ołowiowo-kwasowych. Przewidziany okres eksploatacji akumulatora powinien wynosić 5 lat. W tym czasie efektywna pojemność nie może spaść poniżej 80% pojemności znamionowej.

Urządzenie powinno posiadać wyraźny wskaźnik zasilania sieciowego i z falownika, stanu akumulatora, przeciążenia lub awarii. Styki beznapięciowe powinny sygnalizować awarię UPS w celach alarmowych.

Przy napięciu wejściowym zmieniającym się o $\pm 6\%$, i częstotliwości o $\pm 2\%$, wyjście powinno pozostać w granicach $\pm 2\%$ w odniesieniu do napięcia przy stałym obciążeniu, $\pm 5\%$ dla napięcia przy zmiennym obciążeniu (od zera do pełnego obciążenia) i $\pm 1\%$ dla częstotliwości niezależnie obciążenia.

Prąd na wyjściu powinien mieć przebieg sinusoidalny o odkształceniu mniejszym niż 5% całkowitego współczynnika zawartości harmonicznych przy pełnym zasilaniu obciążenia liniowego.

2.19 Okablowanie i uziemienie oprzyrządowania

Oprzyrządowanie i inne kable sygnałowe niskiego napięcia do stosowania w systemach AKPiA powinny mieć izolację polietylenową z przewodami w postaci skręconej pary żył miedzianych, ekranowanymi, uwarstwionymi polietylenem, wzmocnione drutem stalowym i osłonięte PCV;. Przewody powinny odpowiadać Klasie 5 i mieć przekrój poprzeczny 0.5 mm². Jeżeli sygnały analogowe i cyfrowe mają być przesyłane we wspólnym kablu, wówczas poszczególne pary muszą być również ekranowane.

Wszystkie zapasowe żyły powinny być zakończone zaciskami i oznaczone jako rezerwowe. Jeżeli niemożliwe jest doprowadzenie rezerwowych żył do takich elementów jak czujniki, wówczas przewody należy przyciąć i zaizolować na jednym końcu, drugi koniec powinien być zakończony zaciskiem i podłączony do uziemienia.

Należy unikać wielu ścieżek i pętli uziomowych. Pancerz kabla sygnałowego powinien być przyłączony do uziemienia tylko na jednym końcu. Ekran w kablach sygnałowych powinien być odizolowany od pancerzy i ich uziemienia. Ekran powinien być uziemiony do oddzielnej, wyraźnie oznaczonej instalacji uziomowej dla wyposażenia AKPiA oddzielonej od uziemienia zasilania. Jeśli to możliwe, ekran i pancerz powinny być uziemione tylko na końcu znajdującym się w budynku.

2.20 Wymagania dla aparatury pomiarowej wielkości fizycznych.

2.20.1 Monitorowanie przepływu

Przepływomierz musi zapewnić pomiar przepływu objętościowego i całkowitą objętość określonego płynu.

Urządzenia główne spełniają standardowe wymagania dotyczące dokładności i wykonania:-

- (i) ISO 9555 przelewy
- (ii) ISO 6817 dla mierników elektromagnetycznych

Urządzenia pomocnicze powinny być kompatybilne z urządzeniem głównym i generować sygnał wyjściowy w granicach dokładności określonych w specyfikacji.

Ciągła praca w trybie bezpośrednim jest wymagana między pracami konserwacyjnymi.

Urządzenie podstawowe powinno mieć wyraźnie zaznaczony kierunek przepływu (przepływ do przodu w urządzeniach dwukierunkowych) łącznie z wymaganiami dotyczącymi poziomego lub pionowego montażu. Regulacje zera i zakresu powinny być od siebie całkowicie niezależne. Przepływomierze powinny być przetestowane fabrycznie, na atestowanym stanowisku do prób. Producent powinien wystawić certyfikat próby. Powtórna kalibracja nie powinna być wymagana w odstępach mniejszych niż jeden rok. Przepływomierze elektromagnetyczne powinny być typu dwubiegunowe, impulsowe, stałoprądowe z funkcją uśredniania błędu zera. Instalację należy wykonać zgodnie z normą ISO 6817. Łączna dokładność systemu powinna wynosić 1% zakresu dla wartości od 5 do 100% przepływu. Urządzenie powinno posiadać wyświetlacz ciekłokrystaliczny pokazujący przepływ, szczegóły programowania i parametry robocze. Urządzenia używane na zewnątrz budynków powinny mieć obudowę IP65. W systemie wizualizacji pomiary muszą być rejestrowane i wyświetlane w ostępach : godzinowych, dniowych i miesięcznych.

Przepływomierze należy montować w wersji rozłącznej. Przepływomierze muszą być wyposażone dodatkowo w protokół transmisji danych MODBUS RTU

2.20.2 Przetworniki ciśnienia

Przetwornik do monitorowania ciśnienia powinien być dostosowany do zakresu i używanego czynnika.

Wszystkie przetworniki powinny posiadać odpowiednią czułość powyżej zakresu roboczego i wytrzymać bez uszkodzenia nadciśnienie 400%. Przetworniki powinny mieć mocną wodoszczelną konstrukcję przy każdym ciśnieniu jakie może wystąpić w danym zastosowaniu. Obudowa powinna być wykonana ze stali nierdzewnej z membraną izolacyjną i przystosowana do swobodnego zawieszenia w ośrodku lub nagwintowane w celu zewnętrznego podłączenia do zaczeptu rurowego.

Nadajnik powinien być zintegrowany z przetwornikiem lub zamontowany oddzielnie w zależności od zastosowania. Powinien on przetworzyć sygnał wejściowy przetwornika na sygnał wyjściowy 4-20 mA proporcjonalny do zakresu ciśnienia. Urządzenie powinno posiadać regulację zera i zakresu wraz z gniazdkiem umożliwiającym podłączenie przyrządu pomiarowego do testowania i kalibracji bez przerywania pętli sygnału wyjściowego.

2.20.3 Wyłączniki ciśnieniowe

Wyłączniki ciśnieniowe powinny spełniać następujące normy:

IEC 337-1

IEC 337-1A

IEC 337-1B

Wyłączniki sterowania

IEC 337-2B

Wyłączniki ciśnieniowe

IEC 144

Zabezpieczenie obudowy

Wszystkie wyłączniki ciśnieniowe powinny być 2-biegunowe natychmiastowego działania z możliwości załączania i wyłączania, ze strefą nieczułości nie mniejszą niż 5% pełnej skali.

Wszystkie wyłączniki ciśnieniowe powinny mieć wartości znamionowe odpowiadające Klasie 3 i kategorii użytkowej AC-11.

Znamionowe napięcie robocze (U_e) i znamionowe napięcie izolacji (U_i) nie mogą być mniejsze niż 265 V~.

Znamionowy prąd roboczy (I_e) nie może być mniejszy niż 2 A.

Wszystkie elementy zestyków powinny być łatwo wymienne. Obudowa powinna być odlewana ciśnieniowo, wyposażona w dławnicę 4-żyłowego kabla MICS i posiadać stopień zabezpieczenia IP65. Wszystkie zaciski powinny być skręcane i dostosowane do przewodów 2.5 mm² z dostępem od przodu.

2.20.4 Wyłączniki pływakowe

Wyłączniki poziomu typu pływakowego powinny składać się z wyłącznika rtęciowego o działaniu przełączającym osłoniętego materiałem nie korodującym. Wyłączniki powinny również posiadać przeciwwagę wyrównującą siłę wyporu zależną od gęstości danej cieczy. Kabel łączący powinien być fabrycznie podłączony do wyłącznika.

Wyłączniki poziomu należy zamontować w odległości co najmniej dwa metry od zapasowego kabla łączącego starannie zwiniętego na pomocniczym wsporniku. Zamocowanie kabla łączącego powinno ułatwić zmianę poziomu roboczego w zasięgu kabla zapasowego.

Uszczelniona skrzynka przyłączeniowa o stopniu zabezpieczenia IP65 powinna być wykorzystana do podłączenia wyłącznika poziomu do okablowania Robót.

2.20.5 Urządzenia ultradźwiękowe

Bezstykowe ultradźwiękowe przyrządy do pomiaru poziomu i przetworniki muszą mieć zakresy wystarczające dla danego zastosowania z dokładnym uwzględnieniem wpływu szerokości wiązki i obiektów stałych, które mogą wystawać powyżej powierzchni ośrodka jak również obecności piany lub gruzów pływających w medium.

Dokładność musi wynosić co najmniej $\pm 0.25\%$ mierzonej odległości, a rozdzielczość powinna być co najmniej 1% lub 2 mm w zależności od tego, która z tych wartości jest większa.

Urządzenie powinno posiadać co najmniej jedno wyjście analogowe 4-20 mA i cztery wyjścia przekąźnikowe jednobiegunowe dwupołożeniowe. Na wyjściach przekąźnikowych należy

zaprogramować pewną liczbę funkcji wśród których powinny znajdować się między innymi:

- sterowanie,
- alarm wartości zadanej,
- alarm różnicowy,
- zanik echa,
- szybkość zmian.

Stan każdego przekaźnika powinien być sygnalizowany za pomocą diody z przodu obudowy.

Programowany, 4-cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny powinien podawać odczyty jednostkach technicznych (np. poziom, pojemność, itp. w mm lub litrach) oraz komunikaty alarmowe. Pamięć trwała powinna zawierać wszystkie wartości zadane, parametry wyświetlacza, itp. adresowane z klawiatury jednostki programującej i kalibrującej oraz zabezpieczenie przed dostępem funkcji umożliwiających zmianę parametrów. Przetwornik powinien być odporny na korozję i nie wrażliwy na zanurzenie w ośrodku. W miarę potrzeby należy dostarczyć układ kompensacji temperatury.

2.20.6 Pomiar temperatury

O ile w specyfikacji nie określono inaczej, platynowe elementy rezystancyjne powinny być używane do 200°C, a dla zakresów przekraczających 200°C należy stosować termopary chromel–alumel.

Platynowe termometry rezystancyjne powinny spełniać normę IEC 751 i posiadać podstawowe przedziały nie mniejsze niż 38.5 Ω. Każdy element powinien być poddawany sztucznemu starzeniu podczas produkcji. Bloki zacisków i wzmacniacze powinny być przystosowane do 4-żyłowych połączeń między blokiem zacisków i wzmacniaczem i wzmacniaczy.

Platynowe elementy rezystancyjne powinny mieć pełną obudowę ceramiczną. Element i wytrzymałe na wysoką temperaturę przewody powinny być hermetycznie zamknięte. Współpracujące przetworniki rezystancyjno-prądowe powinny mieć regulację zera i zakresu oraz izolowany obwód wejścia-wyjścia.

Przekrój przewodów nie może być mniejszy niż 1.0 mm² i powinien spełniać wymagania normy IEC 584.

2.21 Wymagania dla aparatury pomiarowej: analityka on-line

2.21.1 Sondy do pomiaru tlenu

- cyfrowa sonda sc do pomiaru tlenu
- zakres 0,05-20 mg/l
- źródło światła diody LED: np. niebieska (pomiarowa), czerwona (referencyjna)
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- stopień ochrony IP 68
- kalibracja fabryczna , bez konieczności kalibracji na obiekcie
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłazce
- menu w języku polskim
- dostarczona z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego

2.21.2 Sondy do pomiaru potencjału Redox

- cyfrowa sonda sc do pomiaru potencjału REDOX
- metoda pomiaru: np. elektrochemiczna – układ składający się z trzech elektrod
- zintegrowany czujnik temperatury (NTC300)
- sonda dyferencyjna pHd z odpornym na zabrudzenia podwójnym mostkiem solnym
- zakres pomiarowy – 2000 do 2000 mV
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)

- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- stopień ochrony IP 68
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w Języku Polskim
- urządzenia dostarczone z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego.

2.21.3 Sondy do pomiaru potencjału pH

- cyfrowa sonda sc do pomiaru potencjału pH
- metoda pomiaru: np. elektrochemiczna – układ składający się z trzech elektrod
- zintegrowany czujnik temperatury
- zakres pomiarowy – 0 do 14pH
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- stopień ochrony IP 68
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w Języku Polskim
- urządzenia dostarczone z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego.

2.21.4 Wielokanałowy i jednokanałowy przetwornik(i) pomiarowy

- uniwersalny przetwornik pomiarowy
- kolorowy graficzny ekran
- wbudowany czytnik kart SD (do aktualizacji oprogramowania, zapisywania, konfiguracji, układów pomiarowych, historii pracy urządzeń)
- złącze np. ETHERNET, Modbus TCP/IP,
- 2/4 wejść na sondy cyfrowe (w zależności od zainstalowanych urządzeń)
- możliwość podłączenia dowolnej konfiguracji sond/analizatorów cyfrowych
- komunikacja pomiędzy sondami a przetwornikiem drogą cyfrową
- protokoły transmisji danych: 4-20mA / Modus RTU – w zależności od zastosowanego standardu komunikacji
- automatyczna diagnostyka sond pomiarowych z wyświetlaniem komunikatów (informacja o czynnościach serwisowych, kalibracji, wymianie elementów eksploatacyjnych, awariach itp.)
- urządzenia dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta wykonaną ze stali nierdzewnej wraz z daszkami ochronnymi z tworzywa sztucznego
- menu w Języku Polskim
- stopień ochrony IP 65

2.21.5 Wymagania systemu sterowania:

- Możliwość zdalnego sterowania ze stanowiska dyspozytorskiego urządzeniami w przepompowni
- Sterowanie pompami w układzie dwu(trzy)pompowym, naprzemiennym,
- Automatyczne załączanie drugiej pompy po zadanym czasie, w przypadku utrzymywania się poziomu ścieków powyżej MAX, mimo pracy pierwszej pompy (napływ ścieków większy od wydajności jednej pompy),

- Cykliczne załączanie dwóch pomp w celu zwiększonej prędkości przepływu i usunięcia osadów z rurociągu,
- Blokowanie załączenia pompy uszkodzonej w przypadku zadziałania zabezpieczenia termicznego, zwarciego lub czujnika wilgotności, obecności wody itd.
- Blokowanie sterowania pracą pompy w przypadku przełączenia jest z trybu Auto na 0 lub tryb ręczny
- Blokowanie załączenia pomp w przypadku wystąpienia suchobiegu,
- Automatyczne, czasowe załączenie pomp w przypadku niewielkiego napływu ścieków
- Przekazywanie informacji do stacji operatorskiej o obecności tłuszczu lub innego ciała obcego na czujniku pływakowym
- Przekazywanie informacji do stacji operatorskiej o przesunięciu charakterystyki pomiarowej np. sondy hydrostatycznej
- Wysyłanie w trybie zdarzeniowym informacji do stacji operatorskiej typu: włamanie, zanik zasilania, złączenie /wyłączenie pompy, zmiana trybu pracy pompy, wystąpienie stanu suchobiegu, przekroczenie poziomu Alarm, wykrycie błędu czujników itd. Łącznie około 30 sygnałów. Tryb zdarzeniowy musi umożliwiać precyzyjne określenie czasu wystąpienia zdarzenia .

2.21.6 Wymagania system wizualizacji:

- rejestrację pracy każdej pompy zlokalizowanej na obiekcie
- rejestrację wystąpienia każdego zdarzenia zlokalizowanego na obiekcie
- rejestrację poziomu w każdej pompowni
- Sygnalizacja optyczno-dźwiękowa stanu awarii np.: przekroczenie poziomu alarmowego zbiornika, brak zasilania, brak fazy, uszkodzenie pompy, uszkodzenie czujnika poziomu, suchobiegu, wejście osób na teren pompowni, otwarcie pokrywy zbiornika. Uaktywnienie alarmu na wystąpienia zdarzenia jest w pełni konfigurowalne zdalnie przez GPRS lub radio i lokalnie przez port sterownika,
- Opracowany system wizualizacji musi być strukturą otwartą, bez limitu bramek (zmiennych wejściowych). W przypadku rozbudowy systemu Użytkownik nie może ponosić kosztów związanych z rozbudową istniejącego już systemu o limity wejść/ wyjść.
- system wizualizacji oraz oprogramowanie sterownika musi umożliwiać zdalne (z poziomu stacji operatorskiej) konfigurowanie parametrów sterownika oraz sterowanie pracą przepompowni – zdalne wstrzymywanie pracy pomp na poprzedzających pompowniach w przypadku awarii jednej z nich.
- Załączenie pomp następuje po przekroczeniu poziomu ALARM, wyłączenie po osiągnięciu poziomu suchobiegu.

2.22 Specyfikacja sprzętu komputerowego dla systemu SCADA

Stację Dyspozytorską należy skonfigurować na bazie komputera stacjonarnego wyposażonego w 1 monitor 24", drukarkę komputerową laserową A4, UPS, listwę zasilającą

Wymagania dla komputera: Procesor minimum I7, karta grafiki z 2 wyjściami na monitory .

2.23 Wymagania dotyczące wydajności szaf sterowniczych

Wszystkie szafy rozdzielcze i sterownicze niskonapięciowe prądu przemiennego powinny być zespołami poddanymi próbom typu i spełniającymi zalecenia:

PN-EN 60439-1:2002Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań

Znamionowe napięcie robocze nie może być niższe niż 440 V, a znamionowe napięcie izolacji nie może być niższe od 660 V.

Przewody między głównymi szynami zbiorczymi a stroną zasilania poszczególnych zespołów funkcjonalnych powinny być możliwie jak najkrótsze i o odpowiednim przekroju poprzecznym, aby zapewnić najwyższy możliwie stopień zabezpieczenia pracowników przed zwarciami na zaciskach zasilania tych zespołów. Warunki robocze wymagają maksymalnej ciągłości zasilania. Awaria

jednego z zespołów funkcjonalnych nie może wpłynąć na działanie żadnego innego zespołu. Certyfikaty prób wytrzymałości zwarciowej powinny obejmować próby zwarciowe na wyjściowych zaciskach zespołów funkcjonalnych każdego typu oprócz zwarć na szynach.

2.24 Konstrukcja szaf sterowniczych

Wszystkie szafy rozdzielcze i sterownicze niskiego napięcia powinny być zbudowane zgodnie z następującymi normami:

PN-EN 60439-1:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań

PN-EN 60947-1:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne

PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych

PN-EN 13602:2002 Miedź w zastosowaniach elektrycznych

Każdy zespół podlegający próbom typu powinien składać się z szafek lub skrzynek modułowych. Przewód ochronny nie może być odsłonięty. Każdy testowany zespół powinien być przystosowany do zamontowania na stałe zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynku i posiadać zgodny ze szczegółową specyfikacją dostęp z przodu i z tyłu. Każda taka pokrywa powinna posiadać etykietę ostrzegawczą.

Każda przegroda zawierająca zespół funkcjonalny powinna posiadać drzwiczki otwierane dopiero po odłączeniu od zasilania wszystkich części pod napięciem skutecznym przekraczającym 50 V. Powinien być zapewniony dostęp w celu konserwacji wszystkich elementów w tej przegrodzie, oprócz rozłącznika izolacyjnego, gdy wszystkie pozostałe obwody są pod napięciem. Wykonawca winien zachować środki ostrożności, aby zapobiec przypadkowemu dotknięciu części znajdujących się pod napięciem 50 V lub niższym. Dostęp w celu kontroli według wymagań normy PN-EN 60439-1:2002, powinien ograniczać się do:

- oględzin przewodu ochronnego i wszystkich zacisków zewnętrznych przewodów ochronnych,
- wymiany lampek sygnalizacyjnych.

Wykonawca winien zapewnić możliwość zablokowania rozłącznika izolacyjnego w położeniu otwartym za pomocą kłódki, aby uniemożliwić jego działanie podczas konserwacji aparatury zewnętrznej.

Stopień ochrony (IP) podany w szczegółowej specyfikacji powinien dotyczyć wszystkich powierzchni, oprócz dolnej powierzchni obudowy, gdy wszystkie wyjmowane części są podłączone.

W przypadku szafek rozdzielczych z wprowadzaniem kabli od dołu, zgodnie z PN-EN 60947-1:2002, pokrywy z wejściami kabli powinny posiadać uszczelnienie o odpowiednim stopniu ochrony.

W przypadku szafek rozdzielczych z wprowadzaniem kabli od góry, pokrywy z wejściami kabli powinny posiadać uszczelnienie zapewniające co najmniej stopień zabezpieczenia podany w szczegółowej specyfikacji.

2.25 Szczegółowe wymagania dotyczące szafek sterowniczych

Wszystkie szafy rozdzielcze i sterownicze powinny spełniać następujące normy:

PN-EN 60947-1:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN 60947-5:2001 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Aparaty i łączniki sterownicze - Elektromechaniczne aparaty sterownicze

PN-EN 60947-7:2001 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Wyposażenie pomocnicze

PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego

PN-EN 60715:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Montaż aparatury rozdzielczej i sterowniczej na wspornikach szynowych - Wymiary

PN-EN 60446:2002 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

PN-HD 603 S1:2002 Kable rozdzielcze na napięcie znamionowe 0,6kV/1kV

Każdy element urządzeń na zewnętrznej powierzchni wszystkich pokryw i drzwiczek powinien

posiadać opis podający jego funkcję. Etykiety powinny być przymocowane z zewnętrznej strony pokryw i drzwiczek przez zaciśnięcie pod ramkami Urządzenia lub za pomocą wkrętów, nitów itp. Każdy element urządzenia zamontowany wewnątrz obudowy powinien posiadać opis zawierający jego numer zgodny z oznaczeniem na schemacie połączeń oraz wartość prądu znamionowego wszystkich bezpieczników. Wszystkie połączenia obwodu zasilania powinny posiadać opisane poniżej bloki zacisków, umieszczone wewnątrz szafki w celu podłączenia kabli zasilania. Wykonawca winien wykonać wszystkie połączenia obwodów pomocniczych, wraz z połączeniami między zespołami funkcyjnymi. Połączenia między jednostkami transportowymi Wykonawca winien wykonać za pomocą bloków zacisków z etykietami ostrzegawczymi w miejscu połączenia. Połączenia z zewnętrznymi urządzeniami sterującymi powinny być wykonane w blokach zacisków, aby ułatwić poprowadzenie kabli na miejscu montażu. Wszystkie połączenia obwodów sterowania powinny być wykonane za pomocą przekaźników pośrednich i sygnałów 24 V DC, o ile w specyfikacji nie podano inaczej.

2.26 Stycznik prądu przemiennego

Styczniki powinny być mechanicznymi urządzeniami elektromagnetycznymi, wewnętrznymi, powietrznymi, spełniającymi następujące normy:

PN-EN 60947-4-1:2001 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część Styczniki i rozruszniki do silników - Mechanizmowe styczniki i rozruszniki do silników

PN-EN 61095:2002 Styczniki elektromechaniczne do użytku domowego i podobnych zastosowań

PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego

Wszystkie styczniki powinny być przystosowane do ciągłej pracy i do pracy przerywanej klasy 12 ze współczynnikiem obciążenia 60% i kategorią użytkowania AC-3. Znamionowe napięcie robocze nie może być niższe niż 440 V~, a znamionowe napięcie izolacji nie może być niższe od 660 V~. Znamionowy prąd roboczy nie może być niższy od znamionowego prądu roboczego rozrusznika.

Wszystkie styczniki powinny mieć konstrukcję blokową ułatwiającą wymianę cewek i zestyków. W położeniu spoczynkowym stycznik powinien być otwarty i zapewniać wydajność znamionową w każdym położeniu montażowym. Wszystkie zaciski powinny być dostępne od przodu. Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty następujących prób, zgodnie z normą PN-EN 60947-4-1:2001:

- działanie i ograniczenia działania,
- znamionowa zdolność załączania i wyłączania,
- wydajność zwarciowa,
- typowa wydajność robocza,
- wytrzymałość na prądy przeciążeniowe.

Próby zwarciove powinny być certyfikowane przez uprawnioną instytucję, zgodnie z obowiązującą Polską Normą. Zgodnie z normą PN-EN 60947-4-1:2001 Wykonawca winien przeprowadzić następujące próby homologacyjne i dostarczyć ich certyfikaty:

- próba działania,
- próby dielektryczne.

2.27 Rozłączniki bezpiecznikowe dla instalacji rozdzielczych

Rozłączniki bezpiecznikowe w instalacjach rozdzielczych powinny być urządzeniami mechanicznymi, wewnętrznymi, powietrznymi, spełniającymi wymagania normy PN-EN 60947-3:2002. Znamionowe napięcie izolacji nie może być niższe niż 660 V~, a znamionowe napięcie robocze nie może być niższe od 440 V~. Znamionowy prąd roboczy dla pracy ciągłej i kategorii użytkowania AC-23B powinien być zgodny ze specyfikacją. Prąd cieplny umowny łącznika w powietrzu (I_{th}) i prąd odpowiadający (I_{the}) po zamontowaniu w szafie rozdzielczej powinien być podany w danych technicznych. Znamionowy prąd zwarciovy powinien odpowiadać warunkom zwarciowym. Operacje otwierania i zamykania powinny być niezależnie wykonywane ręcznie. Wszystkie styki stałe powinny być osłonięte, aby uniknąć przypadkowego dotknięcia przez osoby wykonujące konserwację.

2.28 Próby szaf sterowniczych

Wszystkie szafy rozdzielcze i sterownicze powinny posiadać wymienione certyfikaty prób swoich części składowych. Kompletne zespoły powinny posiadać wszystkie obwody zasilania sprawdzone fizycznie. Wszystkie zwykłe i alarmowe funkcje powinny być w razie potrzeby fabrycznie sprawdzone przez symulację.

Po zakończeniu montażu Wykonawca winien sprawdzić, czy obwody zasilania nie zostały uszkodzone podczas transportu. Wszystkie zwykłe i alarmowe funkcje Wykonawca winien przetestować ponownie. Symulacje mogą być stosowane w celu sprawdzenia działania urządzeń kontrolnych (np. wyłącznik pływakowy może być sprawdzony na „sucho”, przez działanie ręczne). Można pominąć powtórne sprawdzanie funkcji sterowania w jednostce transportowej.

Wszystkie czynności sprawdzające i próby powinny być wykonane zgodnie z ustaloną procedurą. Wyniki powinny być zapisywane oddzielnie. Wykonawca winien przedłożyć wyniki wszystkich prób.

2.29 Instrumenty wskaźnikowe

Instrumenty wskaźnikowe powinny spełniać standardy przemysłowe. Powinny być przystosowane do ciągłej pracy pod dużym obciążeniem, wpuszczane, z czarną oprawą i przeciwdziałającą szybką tarczy oraz spełniać wymagania normy PN-EN 60051-1 -9.

Zakresy powinny być tak dobrane, aby w normalnych warunkach roboczych wskazówka wychylała się między 50% i 75% skali.

Średnica instrumentów powinna wynosić co najmniej 150 mm dla linii zasilających i co najmniej 100 mm w przypadku innych instrumentów.

2.30 Ogólne wymagania techniczne

Należy zapewnić zgodność z Polskimi Normami zawartymi w Dekrecie z 30 grudnia 1993r. wydanym przez Ministerstwo Przemysłu i Handlu, Ustawą o Kontroli i certyfikacji z 3 kwietnia 1993r, Polskim Prawem Budowlanym z 7 lipca 1994r. i późniejszymi nowelizacjami wymienionych dokumentów, jak również normami Unii Europejskiej.

Należy przestrzegać również innych kodeksów i norm równoważnych lub lepszych od powyższych, zakładając iż są one respektowane przez władze polskie.

Dla urządzeń i elementów wyposażenia w branżach: elektroenergetyka, automatyka i pomiary stawia się wymóg, by dystrybucja oraz serwisy gwarancyjne i pogwarancyjne funkcjonowały na terenie Polski.

3 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ POMIAROWYCH

POMPOWIA ŚCIEKÓW - OB.1

- P/U- 1.1 -hydrostatyczna sonda poziomu ścieków – 1 kpl, zasilanie 24VDC, sygnał 4..20mA,
- wyłączniki pływakowe poziomu ścieków – 2 kpl. wraz z konstrukcją wsporczą

POMIESZCZENIE TECHNOLOGICZNE - OB.2

- P/Q-2.1 - przepływomierz elektromagnetyczny DN100mm ilości ścieków kierowanych do oczyszczenia mechanicznego – wersja rozł. zasilanie 230VAC, komunikacja: 4..20mA, MODBUS RTU) - 1 kpl.:
- czujnik stężenia metanu z centralną alarmową U = 230/24 V, P = 0,1 kW, - 2 kpl.:
- czujnik stężenia siarkowodoru z centralną alarmową U = 230/24 V, P = 0,1 kW. - 2 kpl.:

REAKTORY BIOLOGICZNE - OB.03

- P/Q3.1, P/Q-3.2 - sonda stężenia tlenu rozpuszczonego z przetwornikiem , konstrukcją wsporczą, armatura zanurzeniową - 2 szt (zasilanie 230VAC, komunikacja : 4..20mA, MODBUS RTU

KOMORA POMIAROWA - OB.4

- P/Q4.1 - przepływomierz ultradźwiękowy (wersja rozłączna) - 1 szt. (zasilanie 230VAC, komunikacja : 4..20mA, MODBUS RTU)

PUNKY ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (OB.7)

- P/U – 7.1 - hydrostatyczna sonda poziomu ścieków – 1 kpl, zasilanie 24VDC, sygnał 4..20mA,
- wyłączniki pływakowe poziomu ścieków – 1 kpl. Wraz z konstrukcją wsporczą

ZBIORNIK RETENCYJNY (OB.9)

- wyłączniki pływakowe poziomu ścieków – 2 kpl. Wraz z konstrukcją wsporczą

ZBIORNIK OSADU (OB.10)

- P/U-10.1- ultradźwiękowa sonda poziomu – 1 kpl., zasilanie 24VDC, sygnał 4..20mA, z konstrukcją wsporczą
- P/Q2-10.1 - sonda stężenia tlenu rozpuszczonego z przetwornikiem , konstrukcją wsporczą, armatura zanurzeniową - 1 szt (zasilanie 230VAC, komunikacja : 4..20mA, MODBUS RTU

BUDYNEK ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU (OB.11)

- P/Q-11.1 - przepływomierz elektromagnetyczny DN50 mm do pomiaru ilości osadu kierowanego do odwodnienia– wersja rozł. zasilanie 230VAC, komunikacja: 4..20mA, MODBUS RTU) - 1 kpl.:
- P/Q-11.2 - przepływomierz elektromagnetyczny DN50 mm do pomiaru ilości roztworu polielektrolitu dawkowanego do osadu– wersja rozł. zasilanie 230VAC, komunikacja: 4..20mA, MODBUS RTU) - 1 kpl.:

SYSTEM SCADA – kompletny system sterowania i monitoringu, wraz z zestawem komputerowym i licencją bez limitu zmiennych, z dostępem do aplikacji przez serwer WWW.

Opis rozdzielni RGNN (rozdzielnia jest częścią dostaw technologicznych):

Lokalizacja rozdzielni zasilająco-sterowniczej RGNN w budynku technologiczno-socjalnym, w

pomieszczeniu dyspozytorni/sterowni. Rozdzielnię zasilająco-sterowniczą należy wykonać w postaci szaf modułowych wg. poniższego rozdziału. Wszystkie urządzenia mają przełączniki trybu pracy na drzwiach szaf: TRYB PRACY „Auto-0-Załącz”. Wszystkie urządzenia są sterowane z programu sterującego z wizualizacją poprzez rozdzielnię zasilająco-sterowniczą. Lokalizacja szaf na ścianie w pomieszczeniu dyspozytorni/sterowni na kanale kablowym.

Rozdzielnia RGNN o budowie modułowej opartej na 4 rozdzielnicach wolnostojących produkcji np. Schneider Electric–Sarel 18500 o IP 55, wys 2000mm, głębokość 400mm, szerokość 600mm do 1200mm, o łącznej długości 2400 mm , własnym układem wentylacji i składa się z:

Człon I - zasilanie elektryczne, szafa o wymiarach 600x2000x400.

- szynowy rozdział energii o wymaganym obciążeniu minimalnym;
- modułowa aparatura elektryczna;
- możliwość dalszej rozbudowy;
- pełna ochrona różnicowo-prądową i przepięciową dla poszczególnych obwodów;
- zasilanie stacji ścieków dowożonych, tablicy własnej sitopiaskownika i płuczki
- zasilanie szafy ROH
- zasilanie szafy RW
- zasilanie tablicy RD1
- zasilanie rozdzielni RD2
- zasilanie rozdzielni R1
- zasilanie central GAZEX
- zasilanie urządzeń nietechnologicznych (oświetlenie, ogrzewanie,)
- zasilanie rozdzielnic własnych urządzeń technologicznych
- zasilanie rozdzielnic własnych układów wentylacji i ogrzewania
- oświetlenie terenu
- pełna kontrola zasilania dla poszczególnych obwodów z przekazywaniem informacji do systemu wizualizacji.

Człon II – zasilanie i sterowanie urządzeń technologicznych, szafa o wymiarach 600x2000x400.

- zasilanie i sterowanie urządzeniami w pompowni ścieków I:
 - przełączanie i załączanie układu sterowania urządzeń odbywa się automatycznie;
 - układ posiada możliwość pracy ręcznej (bez udziału układu sterowania) z zachowaniem możliwości załączenia i wyłączenia każdego urządzenia;
 - system wizualizacji ma możliwość zdalnego kontrolowania pracy urządzeń;
 - system sterowania kontroluje urządzenia pomiarowe i w razie ich awarii automatycznie przełącza sterowanie urządzeniami na alternatywny algorytm sterowania;
 - W przypadku awarii sondy poziomu układ automatycznie przechodzi w układ sterowania od wyłączników pływakowych
- zasilanie i sterowanie urządzeniami w punkcie zlewnym:
 - przełączanie i załączanie układu sterowania urządzeń odbywa się automatycznie;
 - układ posiada możliwość pracy ręcznej (bez udziału układu sterowania) z zachowaniem możliwości załączenia i wyłączenia każdego urządzenia;
 - system wizualizacji ma możliwość zdalnego kontrolowania pracy urządzeń;
 - system sterowania kontroluje urządzenia pomiarowe i w razie ich awarii automatycznie przełącza sterowanie urządzeniami na alternatywny algorytm sterowania;
 - W przypadku awarii sondy poziomu układ automatycznie przechodzi w układ sterowania od wyłączników pływakowych

Człon III – zasilanie i sterowanie urządzeń technologicznych, szafa o wymiarach 600x2000x400.

- zasilanie i sterowanie mieszadłami w reaktorze :
 - przełączanie i załączanie układu sterowania urządzeń odbywa się automatycznie;
 - układ posiada możliwość pracy ręcznej (bez udziału układu sterowania) z zachowaniem możliwości załączenia i wyłączenia każdego urządzenia;
 - system wizualizacji ma możliwość zdalnego kontrolowania pracy urządzeń;
 - system sterowania kontroluje urządzenia pomiarowe i w razie ich awarii automatycznie przełącza sterowanie urządzeniami na alternatywny algorytm sterowania;
- zasilanie i sterowanie mieszadłami w reaktorze :
 - przełączanie i załączanie układu sterowania urządzeń odbywa się automatycznie;
 - układ posiada możliwość pracy ręcznej (bez udziału układu sterowania) z zachowaniem możliwości załączenia i wyłączenia każdego urządzenia;
 - system wizualizacji ma możliwość zdalnego kontrolowania pracy urządzeń;
 - system sterowania kontroluje urządzenia pomiarowe i w razie ich awarii automatycznie przełącza sterowanie urządzeniami na alternatywny algorytm sterowania;

Człon IV - zasilanie i sterowanie urządzeń technologicznych, zasilania sond pomiarowych i sterownika PLC, szafa o wymiarach 600x2000x400.

- zasilanie i sterowanie pompami osadu w reaktorze - recyrkulacja:
 - przełączanie i załączanie układu sterowania urządzeń odbywa się automatycznie;
 - układ posiada możliwość pracy ręcznej (bez udziału układu sterowania) z zachowaniem możliwości załączenia i wyłączenia każdego urządzenia;
 - system wizualizacji ma możliwość zdalnego kontrolowania pracy urządzeń;
 - system sterowania kontroluje urządzenia pomiarowe i w razie ich awarii automatycznie przełącza sterowanie urządzeniami na alternatywny algorytm sterowania;
- zasilanie i sterowanie urządzeniami w zbiorniku osadu nadmiernego :
 - przełączanie i załączanie układu sterowania urządzeń odbywa się automatycznie;
 - układ posiada możliwość pracy ręcznej (bez udziału układu sterowania) z zachowaniem możliwości załączenia i wyłączenia każdego urządzenia;
 - system wizualizacji ma możliwość zdalnego kontrolowania pracy urządzeń;
 - system sterowania kontroluje urządzenia pomiarowe i w razie ich awarii automatycznie przełącza sterowanie urządzeniami na alternatywny algorytm sterowania;

Dodatkowo:

- zasilanie przepływomierza elektromagnetycznego,
- zasilanie sond pomiarowych tlen, redox, poziom
- wizualizacja pompowni ścieków,
- wizualizacja urządzenia biofiltr,
- wizualizacja punktu zlewnego,
- wizualizacja odwadniania osadu,
- wizualizacja urządzenia oczyszczania mechanicznego,
- zasilanie i wizualizacja detekcji gazów,
- rozdzielnia będzie wyposażona w sterownik PLC służący do sterowania całym procesem technologicznym i do zbierania informacji do wizualizacji;

- sterownik PLC o architekturze modułowej i otwartej, z możliwością dalszej rozbudowy, posiadający możliwość sieciowego połączenia;
- wszystkie sygnały sterownicze WE i WY binarne są odseparowane galwanicznie przekaźnikami pośredniczącymi lub inną formą separacji;
- wszystkie sygnały sterownicze WE i WY analogowe są odseparowane galwanicznie;
- sterownik posiada podtrzymanie stanu swojej pracy w przypadku zaniku zasilania;
- wszystkie wewnętrzne stany sterownika są przekazywane do systemu wizualizacji i wyświetlane operatorowi.

Dodatkowo w pomieszczeniu rozdzielni zostaną zabudowane szafy wiszące o wymiarach 1000x800x300, z których w jednej będzie zabudowana bateria kondensatorów a w drugiej układ SZR dla agregatu prądotwórczego. Obudowy z blachy stalowej, z kompletnym wyposażeniem, układem wentylacji o stopniu ochrony IP54.

W pomieszczeniu rozdzielni Dmuchaw RD1 należy zabudować szafę wolnostojącą o wymiarach 800x2000x300. np. Schneider Electric – Sarel 18500 o IP 55, wys 2000mm, głębokość 400mm, szerokość 800mm, własnym układem wentylacji i ogrzewania.

- zasilanie i sterowanie dmuchawami :
 - przełączanie i załączanie układu sterowania odbywa się automatycznie;
 - każda dmuchawa pracuje na przemienniku częstotliwości w celu uzyskania możliwości optymalnego ustawienia jej charakterystyki pracy;
 - układ posiada możliwość pracy ręcznej (bez udziału układu sterowania) z zachowaniem możliwości sterowania wydajnością areatorów w funkcji stężenia tlenu w komorze napowietrzania;
 - system wizualizacji ma możliwość zdalnego kontrolowania pracy urządzeń;
 - w przypadku awarii urządzeń pomiarowych system sterowania automatycznie przełącza sterowanie dmuchaw na alternatywny algorytm sterowania;

W pomieszczeniu rozdzielni Dmuchaw RD2 należy zabudować rozdzielnicę wiszącą o wymiarach 1600x1000x300. np. Schneider Electric –Sarel 18500 o IP 55, wys 1000mm, głębokość 300mm, szerokość 1600mm, własnym układem wentylacji i ogrzewania.

- zasilanie i sterowanie dmuchawami :
 - przełączanie i załączanie układu sterowania odbywa się automatycznie;
 - każda dmuchawa pracuje na przemienniku częstotliwości w celu uzyskania możliwości optymalnego ustawienia jej charakterystyki pracy;
 - układ posiada możliwość pracy ręcznej (bez udziału układu sterowania) z zachowaniem możliwości sterowania wydajnością areatorów w funkcji stężenia tlenu w komorze napowietrzania;
 - system wizualizacji ma możliwość zdalnego kontrolowania pracy urządzeń;
 - w przypadku awarii urządzeń pomiarowych system sterowania automatycznie przełącza sterowanie dmuchaw na alternatywny algorytm sterowania;

4 WYMAGANIA OGÓLNE DLA PRÓB, KONTROLI I ODBIORU WSTĘPNEGO

Warunkiem dopuszczenia do ruchu nowoinstalowanych urządzeń technologicznych jest wykonanie stałego lub tymczasowego zasilania i sterowania urządzeń, przeprowadzenie rozruchu mechanicznego, technologicznego, przygotowanie i wdrożenie do pracy automatycznej, bez stałej obsługi.

Przed rozpoczęciem czynności rozruchowych należy zapewnić poprawne funkcjonowanie ochrony przeciw porażeniowej i wykonać odpowiednie pomiary kontrolne.

4.1.1 Koszty prac związanych z próbami i kontrolą

Wykonawca ma wykonać próby tak jak to mówią aktualne, stosowne normy europejskie lub międzynarodowe (EN, BS lub IEC), próby odbiorowe i inne niezbędne w opinii Inżyniera próby, w celu stwierdzenia, że Roboty są zgodne ze specyfikacją w warunkach testowych u wytwórcy, na Placu Budowy lub gdziekolwiek indziej.

Gdy próby i kontrola zostaną zakończone w sposób zadowalający i gdy świadectwa badań, charakterystyki, i.t.p. będą sprawdzone, Inspektor ma potwierdzić odbiór na piśmie a obiekt nie zostanie zaliczony do Robót lub dostarczony dopóki nie otrzyma się takiego odbioru.

Każde urządzenie użyte podczas prób Obiektu musi, dla bezpieczeństwa Obiektu i osób tam pracujących, w całości odpowiadać stosownym przepisom Bhp i/lub wymaganiom odnośnie urządzeń elektrycznych.

Cena Kontraktowa ma zawierać koszty wszystkich prac związanych z próbami włącznie z tymczasową budową pracami, materiałami, oprzyrządowaniem, magazynowaniem, paliwami i używaną energią, które mogą być wymagane podczas kontroli i badań i dla otrzymania zapisów świadectw i charakterystyk.

Uważa się, że powyższe okresy zawierają wszelkie niezbędne wizyty pokontrolne wynikające z przerwanych z winy Wykonawcy wizyt kontrolnych z racji nie spełnienia wymagań tego Rozdziału.

4.1.2 Świadectwa prób

Mają być dostarczone świadectwa prób, podające szczegóły wszystkich elektrycznych i mechanicznych testów wykonanych na urządzeniu i materiale, włączając urządzenia do podnoszenia, zbiorniki, naczynia ciśnieniowe, kable i okablowanie w zakładach producenta i na Placu Budowy.

Wykonawca ma uzyskać i przedłożyć wskazanym stronom, w przeciągu dwóch tygodni od zakończenia jakichkolwiek prób z udziałem Klienta, świadectwa badań i charakterystyki wszystkich pozycji poddanych próbom, dla potwierdzenia, że zostały one zadowalająco przebadane i opisane oraz posiadają wszystkie szczegóły takich badań.

Kopie świadectw badań dla głównych pozycji mają zawierać instrukcje działania i obsługi.

4.1.3 Kontrola urządzeń, badania i gwarancje

Oferent przygotowuje szczegółowe specyfikacje oferowanych urządzeń wraz z ich warunkami gwarancyjnymi i sprawnościami przy określonych parametrach pracy i warunki te będą obowiązujące i nie mogą być zmieniane bez uzyskania na to zgody Inżyniera na piśmie.

4.2 Procedury testów odbiorczych

Podczas testów odbiorczych ma być prowadzony dziennik. W dzienniku tym należy zapisywać wykonanie każdego testu:

- Wyniki testu.
- Wszystkie występujące usterki.
- Wszystkie powzięte działania naprawcze.
- Wyniki powtórnych testów.
- Decyzje podjęte przez obserwatorów, mogące wpłynąć na wyniki testów.

4.2.1 Usterki i test powtórny

Pozytywny lub negatywny wynik testu jest określany jak następuje:

- Jeśli system działa zgodnie ze założeniami test uważa się za pozytywny.
- Test nie może być uznany za negatywny, jeśli jest niespełniony z powodu warunków zewnętrznych (np. awarii sieci) pod warunkiem, że system spełnia kryteria odporności podane w tej dokumentacji ofertowej i wszystkie następne specyfikacje projektowe.
- Test nie może być uznany za negatywny z powodu niewłaściwego działania pod warunkiem, że to działanie może być naprawione za pomocą normalnych procedur (np. uszkodzenie taśmy drukarki) i że wykonywany test jest pozytywny we wszystkich innych aspektach. Każdy test uważany za negatywnie spełniony może być wycofany po koniecznym działaniu naprawczym.

Jeśli system nie spełnił jakiegoś testu i jest widoczne, że to niespełnienie może wpływać na wyniki testów poprzednich uważanych za spełnione, ten lub wszystkie testy mogą być powtórzone.

4.2.2 Zarządzanie systemem

Fabryczny test odbiorczy ma zawierać, lecz nie być ograniczony jedynie do tego, poniższe elementy określone w Specyfikacji Projektowej Wykonawcy:

- Hardware (sprzęt)
- Procedury uruchamiania i zatrzymywania

Te testy mają przetestować rozkazy uruchamiania i zatrzymywania zawierające:

- Rozkazy uruchomienia systemu.
- Rozkazy za- i wylogowania się operatora.
- Weryfikację hasła.
- Rozkazy z klawiszy funkcji specjalnych.
- Poprawne zamknięcie systemu,

4.2.3 Konfiguracja bazy danych SCADA

Te testy mają przetestować rozkazy do bazy danych zawierające:

- Hasło i poziom dostępu dla obsługi.
- Obsługa parametrów komunikacyjnych PLC np. numerów telefonicznych, ch-k radiowych, zmiana czynnika, przedziały skanowania, włączenie/wyłączenie skanowania telemetrycznego.
- Obszary zainteresowań.
- Tworzenie i poprawianie punktów SCADA:
- Ustawianie parametrów sterowania wyjściem dla sterowań dyskretnych, analogowych i obliczeniowych.

4.2.4 Konfiguracja obrazu

Te testy mają przetestować rozkazy konfiguracji obrazów dostępnych dla uprawnionych operatorów zawierające:

- Tworzenie stron obrazów zawierających elementy obrazów planu przedniego/dynamiczne i tła/statyczne.
- Modyfikacja stron obrazów zawierających elementy obrazów planu przedniego/dynamiczne i tła/statyczne.
- Usuwanie, kopiowanie i zmiana nazwy obrazów.
- Używanie funkcyjnych klawiszy sterujących.

4.2.5 Akwizycja danych

Te testy mają przetestować rozkazy zbierania danych dostępnych dla uprawnionych operatorów zawierające:

- Zbieranie parametrów dyskretnych, analogowych i pochodnych.

- Ręczne wprowadzanie danych.
- Edycja przechowywanych danych (przedmiot właściwego poziomu dostępu).

4.2.6 Obsługa alarmów/zdarzeń

Te testy mają przetestować procedury raportujące dla alarmów i zdarzeń zawierające:

- Alarmy analogowe i dyskretne:
- Raportowanie na drukarkę alarmów/zdarzeń.
- Zapisywanie na dysku.
- Procedury potwierdzenia/otrzymania alarmów.
- Procedury zapytania o listę alarmów
- Drukowanie listy alarmów.

4.3 Szkolenie

Wykonawca ma wykonać szkolenie dla załogi Zamawiającego jak podano. Oferent może oferować szkolenia w zakresie jego oferty technicznej.

Generalnie, szkolenia mają być wykonane w pomieszczeniach Zamawiającego jak podano w specyfikacjach szczegółowych. Jednakże niektóre szkolenia mogą być wykonywane u producenta gdy uzgodniono to z Zamawiającym.

4.3.1 Pełne systemowe procedury operacyjne

Wykonawca ma dostarczyć pełne systemowe procedury operacyjne do używania systemu SCADA zawierające ładowanie i uruchamianie systemu operacyjnego.

4.3.2 Pełna dokumentacja oprogramowania (software)

Ma być dostarczona kompletna specyfikacja oprogramowania zawierająca specyfikację konstrukcji systemu, schematy blokowe, schematy logiczne, definicje programowe systemu, definicje konstrukcyjne systemu i dane systemowe dla każdego z systemów i modułów. Informacja ta nie może być ujawniana stronom trzecim bez zgody autorskiej.

4.3.3 Instrukcje obsługi sprzętu (hardware)

Wykonawca ma dostarczyć dokumentację dla całości sprzętu dostarczanego na warunkach Kontraktu.

4.3.4 Dokumentacja programowania PLC (1 kopia)

Wykonawca ma dostarczyć kopię niezbędnej dokumentacji programowania PLC dostarczonej przez wytwórcę PLC (sterownika).

Odtworzenie systemu

Wykonawca ma dostarczyć pełną kopię dostarczonego oprogramowania na stosownym nośniku (np. CD-ROM, taśma magnetyczna, dysk optyczny). Wykonawca musi także przechowywać pełną kopię oprogramowania przez cały okres życia dostarczanego wyposażenia.

5 POZOSTAŁA CHARAKTERYSTYKA ZASTOSOWANEGO UKŁADU AKPIA DLA NOWOPROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ.

1. Liczniki czasów pracy wszystkich urządzeń
2. Przełączanie i załączanie układu sterowania urządzeń odbywać się będzie automatycznie
3. Układ posiada możliwość pracy ręcznej (bez udziału układu sterowania) z zachowaniem możliwości załączenia i wyłączenia każdego urządzenia
4. System wizualizacji posiada możliwość zdalnego kontrolowania pracy urządzeń
5. System sterowania kontroluje urządzenia pomiarowe i w razie ich awarii automatycznie przełącza sterowanie urządzeniami na alternatywny algorytm sterowania
6. Możliwość ręcznego włączania i wyłączania wszystkich urządzeń (łączniki serwisowe w pobliżu miejsca instalacji urządzeń)
7. Pozostałe instalacje: oczyszczania mechanicznego i odwadniania osadu oraz przyjmowania ścieków dowożonych posiadają własne zintegrowane układy sterowania – należy umożliwić wskazania trybów i czasów pracy tych urządzeń na sterowniku głównym oraz ich wizualizację.
8. Kompletny system sterowania i monitoringu , wraz z zestawem komputerowym i licencją bez limitu zmiennych, z dostępem do aplikacji przez serwer WWW.

6 WYKAZ WAŻNIEJSZYCH AKTÓW PRAWNYCH, NORM I PRZEPISÓW OBOWIAZUJĄCYCH W POLSCE, DOTYCZĄCYCH ROBÓT AKPIA.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 106 poz. 1126 z dnia 10 listopada 2000) z późniejszymi zmianami

Ustawa z dnia 12 września 2002 roku o normalizacji (Dz. U. Nr 169, poz. 1386)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, Dziennik Ustaw Nr 140/1998.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 stycznia 2002 roku w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 8, poz. 71).

IEC529-PN-EN60529:2002: Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)

71. IEC 445 - PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczanie identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego

IEC 439-1-PN-EN 60439-1:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu

IEC947-1-PN-EN60947-1:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne

IEC 449-PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych

IEC947-5-PN-EN60947-5:2001 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Aparaty i łączniki sterownicze - Elektromechaniczne aparaty sterownicze

IEC60947-7-PN-EN60947-7:2001 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Wyposażenie pomocnicze

BS3858-PN-EN60446:2002 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

EN50022-PN-EN60715:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Montaż aparatury rozdzielczej i sterowniczej na wspornikach szynowych - Wymiary

BS6231 PN-HD603S1:2002 Kable rozdzielcze na napięcie znamionowe 0,6kV/1kV

IEC60947-2-PN-EN60947-2:2001 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Wyłączniki

IEC60947-3 PN-EN 60947-3:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi

IEC60947-4-1-PN-EN 60947-4-1:2001 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 4-1: Styczniki i rozruszniki do silników - Mechanizmowe styczniki i rozruszniki do silników

IEC 445 - PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja - oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego

IEC 269-1-PN-EN 60269-1:2001 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe - Wymagania ogólne

IEC 51 - PN-EN 60051-1 -9 Elektryczne przyrządy pomiarowe wskazujące analogowe o działaniu bezpośrednim i ich przybory

IEC 34 PN-EN 60034-1:2001 Maszyny elektryczne wirujące - Dane znamionowe i parametry

IEC34-11 PN-92/E-06711.01Maszyny elektryczne wirujące - Wbudowane zabezpieczenia cieplne - Przepisy zabezpieczania maszyn elektrycznych wirujących

IEC 79-0 PN-EN 50014:2002 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem - Wymagania ogólne i metody badań

IEC 79-10 PN-EN 60079-10:2002 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem - Część 10: Klasyfikacja przestrzeni zagrożonych wybuchem

IEC 79-14 PN-EN 60079-14:2002Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem - Część 14: Instalacje elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (innych niż w kopalniach)

Kielce – luty 2017r.