

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST – A - 1

Instalacje: Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka

SPIS TREŚCI:

1	WYMAGANIA APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ MONITORINGU I STEROWANIA.....	4
1.1	Wstęp	4
1.2	Odpowiedzialność Wykonawcy	4
1.3	Wymagania ogólne.....	4
1.3.1	Akceptacja do montażu	5
1.3.2	Oprzyrządowanie i sterowanie.....	5
1.3.3	Zdalne sterowania zasilania	6
1.3.4	Konstrukcja paneli.....	6
1.3.5	Panele do zastosowań wewnętrznych.....	6
1.3.6	Panele do zastosowań zewnętrznych.....	6
1.3.7	Okablowanie panelu	7
1.3.8	Uziemianie panelu	8
1.3.9	Grzanie panelu.....	8
1.3.10	Wyposażenie panelu	8
1.3.11	Zaciski i urządzenia końcowe	8
1.3.12	Etykiety	9
1.3.13	Układ sterowania obiektu i układy wskaźników	9
1.3.14	Osprzęt i przewody	9
1.3.15	Rozdzielnice NN	12
1.3.16	Wyłączniki główne (mocy)	12
1.3.17	Skrzynki przyłączeniowo - sterownicze	12
1.3.18	Silniki elektryczne	12
1.3.19	Przepływomierze elektromagnetyczne	13
1.3.20	Pomiar tlenu rozpuszczonego	14
1.3.21	Ultradźwiękowy pomiar gęstości.....	15
1.3.22	Montaż ultradźwiękowych urządzeń do pomiaru poziomu	16
1.3.23	Montaż urządzeń do pomiaru pH/redox.....	17
1.3.24	Przetwornik ciśnień.....	18
1.3.25	Przetwornik temperatury	19
1.3.26	Przetwornik ciśnienia – hydrostatyczne urządzenia do pomiaru poziomu	19
1.3.27	Wyłączniki pływakowe	20
1.3.28	Wskaźniki cyfrowe	21
1.3.29	Wzmacniacze wyłączników	21
1.3.30	Sumatory i liczniki	21
1.3.31	Przełączniki sterujące.....	22
1.4	WYMAGANIA ODNOŚNIE SYSTEMU SCADA.....	22
1.4.1	Przegląd systemu	22
1.4.2	Systemowy hardware dyspozytora	23
1.4.3	Cechy systemu SCADA.....	25
1.5	WYMAGANIA ODNOŚNIE ALGORYTMÓW STEROWANIA	29
1.5.1	Sterowanie ręczne	29
1.5.2	Sterowanie automatyczne	29
1.5.3	Sterowanie kombinowane i sekwencyjne	29
1.6	WYMAGANIA ODNOŚNIE WYPOSAŻENIA PLC	29
1.6.1	Programowane urządzenia logiczne.....	29
1.6.2	Wymagania odnośnie zasilaczy.....	30
1.6.3	Wymagania dla wejść dyskretnych	31
1.6.4	Wymagania dla wyjść dyskretnych.....	31
1.6.5	Wymagania dla wejść analogowych	31
1.6.6	Wymagania dla wyjść analogowych.....	31
1.6.7	Porty komunikacyjne	31
1.6.8	Protokoły	31
1.6.9	Licznik wysokoimpulsowy	32
1.6.10	Komunikacja.....	32
1.6.11	Czasy skanowania	32
1.6.12	Transmisja i protokół.....	32
1.6.13	System telemetrii GSM	32

1.7	WYMAGANIA OGÓLNE ODNOŚNIE PRÓB, KONTROLI I ODBIORU WSTĘPNEGO	33
1.7.1	Koszty prac związanych z próbami i kontrolą.....	33
1.7.2	Świadectwa prób.....	33
1.7.3	Kontrola urządzeń, badania i gwarancje	33
1.8	Procedury testów odbiorczych	34
1.8.1	Usterki i test powtórny	34
1.8.2	Zarządzanie systemem.....	35
1.8.3	Konfiguracja bazy danych SCADA	35
1.8.4	Konfiguracja obrazu	36
1.8.5	Akwizycja danych.....	36
1.8.6	Nadzór	36
1.8.7	Obsługa alarmów/zdarzeń	36
1.8.8	Loging (dziennik) danych.....	37
1.9	Szkolenie	37
1.9.1	Pełne systemowe procedury operacyjne	37
1.9.2	Pełna dokumentacja oprogramowania (software)	37
1.9.3	Instrukcje obsługi sprzętu (hardware).....	37
1.9.4	Dokumentacja programowania PLC (1 kopia).....	38
2	Szczegółowe zestawienie urządzeń wchodzących w zakres prac AKPiA	39
2.1	Pompownia ścieków	39
2.2	Blok oczyszczania mechanicznego.....	39
2.3	Instalacja dozowania	39
2.4	Zbiornik uśredniająco-buforowy	39
2.5	Reaktor biologiczny I°	39
2.6	Stacja dmuchaw I°	40
2.7	Reaktor biologiczny II°	40
2.8	Osadniki wtórne II°	40
2.9	Pompownia osadu II°	41
2.10	Zbiornik stabilizacji osadu	41
2.11	Stacja dmuchaw II°	41
2.12	Instalacja odwadniania i higienizacji osadu	42
2.13	Instalacja ścieków garbarskich - istniejąca – adaptacja	42
2.14	Stanowisko zlewcze ścieków komunalnych	42
2.15	Instalacja dozowania koagulantu	42
2.16	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych	42
2.17	Budynek Administracyjny - Sterownia.....	43
2.18	Budynek Gospodarczy – Technologiczny.....	43
2.19	System sterowania, wizualizacji i monitoringu	44

1 WYMAGANIA APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ MONITORINGU I STEROWANIA

1.1 Wstęp

Punkty tego rozdziału określają Wymagania Szczegółowe i standardy wykonania dla wytwarzania, dostawy, montażu i odbioru całej aparatury pomiarowej, wyposażenia do monitoringu i sterowania i powinny być stosowane w tych robotach dopóki w stosownych punktach nie postanawia się inaczej.

1.2 Odpowiedzialność Wykonawcy

Wykonawca ma być odpowiedzialny za:

- wszelkie aspekty zastosowania i tam gdzie to ma zastosowanie, dalszej pracy wyposażenie, urządzeń do monitoringu i obwodów sterowniczych zgodnie z wymaganiami tej Specyfikacji i Projektu Szczegółowego,
- łączność pomiędzy podwykonawcami w celu zapewnienia całkowitej kompatybilności całości wyposażenia na poziomach interfejsów systemu i elementów, całą systemową technikę w celu zapewnienia, że całość wyposażenia, elementy i system razem tworzą spójną i w pełni zintegrowaną instalację aparatury pomiarowej, monitoringu i sterowania.
- zapewnienie, że każdy system jest przekazany jako kompletny i w doskonałym stanie operacyjnym,
- dostawę i montaż wszystkich elementów włączając odłączniki sygnałów, wzmacniacze, konwertery, filtry, urządzenia zabezpieczające linii/wyposażenia, stabilizatory napięcia, falowniki, zasilacze mocy i podobne pozycje, które mogą być konieczne do uzyskania właściwych funkcji określonych
- w punktach dot. działania i dla otrzymania bezpiecznej i niezawodnej instalacji niezależnie od tego, czy takie pozycje były przywołane w Specyfikacji,
- dostarczenie dla wszystkich stosownych obwodów i wyposażenia zabezpieczenia przeciw wyładowaniom atmosferycznym i innym indukowanym napięciom,
- dostawę i montaż blokad, alarmów i innych urządzeń, które są stosowne dla zapewnienia bezpieczeństwa i efektywnej pracy

1.3 Wymagania ogólne

Wyposażenie ma być odpowiednie do pracy w przeważających warunkach środowiskowych i musi być:

- takie, aby rutynowa i okazjonalna obsługa była ograniczona do praktycznego minimum dając przy tym maksymalną niezawodność, odporne na obciążenia elektryczne, mechaniczne, termiczne i atmosferyczne, którym może być
- poddane w warunkach roboczych bez pogorszenia działania i uszkodzeń,
- zaprojektowane wg najwyższych standardów wytwarzania, niezawodności, dokładności i powtarzalności.
- Tam, gdzie do realizacji określonej funkcji, wymagany jest więcej niż jeden element, wszystkie takie elementy muszą być identyczne i wzajemnie wymienne.
- Stopień ochrony obudów wyposażenia ma być zgodny ze standardami BS 5490 lub IEC529 w stopniu jak niżej:
 - IP54 zastosowań wewnętrznych,
 - IP65 zastosowań zewnętrznych,
 - IP68 dla przetworników i innego wyposażenie instalowanego na zaworze lub mierniku, komór lub podobnych lokalizacji.

- Wszystkie szafy wyposażenia muszą posiadać zamykane drzwi a wszelkie otwory wentylacyjne lub żaluzje i mają mieć ewentualnie efektywne filtry kurzu. Wszystkie wentylatory chłodzące mają mieć styki alarmu uszkodzenia podłączone do stosownego systemu alarmowego.
- Wyposażenie zewnętrzne ma być chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych poprzez dobrze wentylowaną szafę, zadaszenie lub inną zatwierdzoną osłonę p/słoneczną.
- Wyposażenie w pomieszczeniach klimatyzowanych musi zapewnić nominalną pracę przy temperaturze otoczenia do 45°C. Zewnętrzne i wewnętrzne wyposażenie niepracujące w pomieszczeniach klimatyzowanych musi zapewnić nominalną pracę przy temperaturze otoczenia 0°C do 50°C. Podane wyżej temperatury nie mają żadnych zapasów na lokalne wzrosty temperatur spowodowane pracą samego wyposażenia lub wyposażenia sąsiedniego.
- Całość wyposażenia ma być zabezpieczona przed środowiskiem agresywnym i/lub korozyjnym.
- Wszystkie przyrządy mają być montowane w położeniach pokazanych na rysunkach Wykonawcy a tam, gdzie do rurociągu mają być wykonane przyłącza, każda instalacja ma posiadać wymagane kolektory, zawory odcinające, zawory spustowe, punkty pomiarowe, kurki dla próbek, i.t.p., jeśli to stosowne. We wszystkich przypadkach musi być możliwe odciąć i usunąć przyrząd i zamocować przyrząd kontrolny lub pobrać próbki.
- Wszystkie przetworniki analogowe, odbiorniki i systemy transmisji kablowej mają posiadać poziom sygnałów 0/4-20 mA i alternatywnie Profibus DP/AP.
- Wszystkie lampki sygnalizujące (żarówki) panelu mają posiadać urządzenie do ich testowania.

1.3.1 Akceptacja do montażu

Gdy w Specyfikacji lub na skojarzonych rysunkach brak jest szczegółów odnośnie dokładnego położenia lub metody montażu wyposażenia pomiarowego, czujników lub innego wyposażenia montowanego na Placu Budowy, Wykonawca musi przedstawić Kierownikowi do zatwierdzenia szczegóły proponowanej instalacji i otrzymać aprobatę przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac montażowych.

1.3.2 Oprzyrządowanie i sterowanie

Wszystkie obwody aparatury pomiarowej, monitoringu i sterowania muszą być zasilane napięciem nieprzekraczającym 55V w stosunku do ziemi. Zasilania te muszą być jako jedno z poniższych:

- zespół akumulator/ładowarka, typowe wyjście nom. 24V, lecz pod żadnym warunkiem nieprzekraczające 48V,
- transformator 2-uzwojeniowy z uzwojeniem pierwotnym z bezpiecznikiem i z uzwojeniem wtórnym 55-0-55 V z środkowym odczepem uziemionym i każdą linią wtórną z bezpiecznikiem
- układ transformatorowo-prostownikowy składający się z transformatora 2-uzwojeniowego z uzwojeniem pierwotnym z bezpiecznikiem i z uzwojeniem wtórnym ze środkowym odczepem uziemionym, wraz z prostownikiem pełnomostkowym z wbudowanym stabilizatorem napięcia (jeśli konieczne). Średnia wartość napięcia wyjściowego wyprostowanego nie może przekraczać wartości nominalnej wyjścia z zespołu akumulator/ładowarka

Urządzenia takie jak zespoły akumulator/ładowarka, zasilacze regulowane nieprzerwanie działające, falowniki, i.t.p., muszą być (jeśli to konieczne) dostarczane jako wymagane układy zasilające do podstawowego oprzyrządowania, układów monitoringu i sterowania, które muszą pracować podczas zaników sieci. Podstawowe wyposażenie, które musi być zasilane podczas zaników sieci to maski, układy alarmowe, układy zbierania danych, pomiary przepływu, scalone urządzenia wskazujące, zapisujące lub inne wyszczególnione w odpowiednich punktach.

1.3.3 Zdalne sterowania zasilania

W zdalnych obwodach sterująco/wskazujących (takich jak występują w zaworach, rurociągach zasilających, i.t.p.), we wszystkich przypadkach gdzie impedancja mogłaby osiągnąć znaczną wartość przy stosowaniu zasilania przekaźników prądem AC mają być stosowane napięcia stałe (DC) wraz z przekaźnikami.

1.3.4 Konstrukcja paneli

Wszystkie panele, szafy, konsole wraz z innymi typami obudów (wyłączając wyłączniki mocy i centra sterownicze silników) tworzące część instalacji oprzyrządowania, układów monitoringu i sterowania powinny spełniać wymagania tego punktu i wszelkich punktów odnoszących się do okablowania, wyposażenia i zacisków panelów .

Do umieszczenia wszystkich kabli wejściowych/wyjściowych muszą być dostarczone zdejmowane, uziemione metalowe płyty z przepustami z usytuowaniem nie niższej niż 250 mm ponad poziomem podłogi.

Całe wyposażenie inne niż przednie elementy panelu mają być montowane na stojakach lub szynach a nie bezpośrednio na panelach.

Każda obudowa powinna zabezpieczona przed szkodnikami i być pyłoszczelna z wykonanymi niezbędnymi otworami dla naturalnej lub wymuszonej wentylacji.

1.3.5 Panele do zastosowań wewnętrznych

Wszystkie panele oprzyrządowania, układów monitoringu i sterowania, przeznaczone do użytkowania wewnątrz budynków mają być konstruowane z pierwszej jakości blachy walcowanej na zimno i zmiękczonej lub blachy ocynkowanej o odpowiedniej grubości, spawanej i wzmacnianej dla uzyskania sztywnej struktury. Min. grubość blachy stalowej wynosi 1.6 mm, przy płytach czołowych lub górnych grubszych (2.0 mm), aby zapewnić odpowiednią wytrzymałość i zabezpieczyć się przed zginaniem. Płyty czołowe powinny być płaskie, bez wygięć i zafałdowań. Krawędzi i naroża zewnętrzne mają być zaokrąglone dla nadania łagodnego wyglądu. Nie dopuszcza się widocznych z zewnątrz śrub lub wkrętów montażowych. Wszystkie obudowy wolnostojące powinny być projektowane z 60 mm głębokości cokołem aby dać z przodu wgłębienie na nogi.

Panelu montażowe wyposażenie mają mieć grubość nie mniejszą niż 2 mm i mają być wzmacniane i/lub usztywniane w celu zapobieżenia deformacjom i drganiom. Płyty i uchwyty montażowe wyposażenie mają, jeśli to konieczne, posiadać zawiasy dla szybkiego i łatwego dostępu do śrub zabezpieczających wyposażenie, końcówek i okablowania.

Drzwiczki i rewizje mają być usztywniane lub wzmacniane w celu zapobieżenia wyboczeniom i skręceniom. Drzwiczki mają być konstrukcji giętej i spawanej zamontowane na podnoszonych zawiasach.

Gdy to konieczne, muszą być dostarczone zdejmowane pokrywy rewizyjne zabezpieczone szybkozłączami. Wszystkie drzwiczki i rewizje zamykane mają być na taśmy uszczelniające z miękkiej gumy lub neoprenu przytrzymywane mechanicznie a nie adhezyjnie. Wszystkie drzwiczki muszą być zamykane na zamek. Tam, gdzie dostarczane są panele lub struktury "przechodnie", mają być one wyposażone w zamknięcia typu samochodowego działające od wewnątrz nawet w stanie zamkniętym.

Konstrukcja powinna być taka, aby zapewnić osłonę o wysokiej jakości zharmonizowaną w stylu, wyglądzie i wykończeniu z innymi panelami i posiadać stopień ochrony środowiskowej IP54. W szafach dla PLC (Programmable Logic Controllers - *programowalne sterowniki logiczne*) temperatura ma znajdować się w granicach od + 10°C do + 30°C. Wilgotność względna nie może przekraczać 85%.

1.3.6 Panele do zastosowań zewnętrznych

Cała aparatura pomiarowa, szafy sterownicze, i.t.p., przeznaczone do zastosowań zewnętrznych ma

być wykonane ze ściankami podwójnymi, z żywic zbrojonych włóknem szklanym, z całkowicie hermetycznym wnętrzem z niekorodującego stopu.

Na krawędzi i obramowanie drzwiczek ma być stosowana stal kształtowa o przekroju skrzynkowym. Zawiasy mają być wysokiej wytrzymałości, ze stopu niekorodującego z czopami i śrubami mocującymi ze stali nierdzewnej. Duże płaskie powierzchnie mają posiadać odpowiednie wzmocnienia dla zapewnienia sztywności.

Drzwiczki mają być kompletne z zatraskowymi uchwytami i z zamknięciem. Wszystkie zapadki i zamki drzwi mają zatraskiwać się na powierzchniach wzmocnionych stalą. Próg ma być zabezpieczony niekorodującym materiałem stopowym.

Mierniki wbudowane w drzwiczki i przezroczyste okienka mają być ze szkła zabezpieczonego przed szkodliwym działaniem słońca przez odpowiednie ukierunkowanie lub w inny zaaprobowany sposób.

Całe wyposażenie ma być montowane na podporach wbudowanych w konstrukcje ze zbrojonego włókna szklanego. Nie dopuszcza się śrub mocujących przez ścianki.

Każda szafa ma być konstruowana tak, aby spełnić wymagania ochrony środowiska IP55.

1.3.7 Okablowanie panelu

Okablowanie panelu ma być wykonane za pomocą kabli montowanych starannie i systematycznie, bezpiecznie zamontowanych i podpartych na izolowanych łącznikach lub prowadzonych wiązką tak, aby nie utrudniać dostępu do innych elementów montowanych wewnątrz.

Kable sygnałów analogowych i kable sterujące DC z napięciami nieprzekraczającymi 48V (nominalnie) mogą być prowadzone razem w tej samej wiązce, ale kable te powinny przebiegać oddzielnie od wszelkich innych kabli. W każdej szafie, panelu lub strukturze nie w pełni obudowanej (np. niektóre struktury masek), okablowanie, którego napięcie w stosunku do ziemi przekracza 55V (nominalnie) ma być prowadzone w korytku kablowym.

Dla wszystkich kabli ich wymiarowanie musi być w pełni odpowiednie do możliwego max. obciążenia a odpowiednio do wielkości wiązek kablowych i temperatury otoczenia ma być stosowane przekwalifikowanie parametrów nominalnych.

Na obu końcach wszystkich przewodów mają być założone tulejki identyfikacyjne w taki sposób, aby wszystkie oznakowania były w jednej linii i można je było na zewnątrz zacisku.

Przy stosowaniu skrętek, każdy koniec ma być przymocowany za pomocą ucha zaciskowego. Zaciski mają być ograniczone do jednego przewodu na przyłącze.

Okablowanie do wyposażenia montowanego na drzwiczkach ma być zabezpieczone elastycznymi ochronami kablowymi i zaciśnięte, aby utworzyło wiązkę, w pętłę o odpowiedniej długości, aby umożliwić łatwe otwieranie drzwiczek bez powodowania odkształceń elementów lub kabla.

Ostre krawędzie szaf, elementów, i.t.p., które mogą stykać się z kablami mają być zabezpieczone w celu uniknięcia uszkodzenia izolacji kabla.

Wszystkie końcówki i elementy pod napięciem (na wyposażeniu), które mają lub mogą mieć napięcie przekraczające 55V (nom.), mają być obudowane ochronną pokrywą z ostrzegawczą tabliczką mówiącą o aktualnym napięciu.

Dla paneli i obudów, których dotyczy ten rozdział, max. potencjał pomiędzy dwoma punktami wew. panelu lub obudowy nie może przekraczać 250 V.

Zaciski i wyposażenie zasilane z innych źródeł i które mogą być pod napięciem przy otwartych odłącznikach panelu mają być odpowiednio zabezpieczone i dokładnie opisane na tabliczkach odnośnie takiego faktu.

Należy dostarczyć właściwe zabezpieczenia bezpiecznikowe dla obwodów i podobwodów i w taki sposób wykonane, aby uszkodzenie bezpieczników powodowało minimalne zakłócenie w sterowaniu i we wskazaniach i aby takie uszkodzenie bezpieczników nie powodowało stanów pracy niebezpiecznej. Nie dopuszczalne są bezpieczniki ceramiczne. Wszystkie połączenia neutralne mają być połączeniami śrubowymi.

1.3.8 Uziemianie panelu

Musi być przewidziana miedziana szyna uziemiająca połączona elektrycznie z główną ramą. Ma być ona wykonana z odpowiednimi zaciskami z mosiądzu do przyłączania metalowych wykładzin, elementów, przepustów, koryt kablowych, zbrojenia wszystkich kabli wejściowych i układu uziemienia.

1.3.9 Grzanie panelu

Każda obudowa powinna być wyposażona w jeden lub więcej grzejników dla zapobiegania kondensacji i wspomagania wentylacji. Grzejniki winny być tak rozmieszczone, aby nie powodować uszkodzenia wyposażenia lub okablowania. Temperatura powierzchni każdej z części, która może zostać przypadkowo dotknięta nie może przekraczać 65°C. Obwód grzewczy powinien być zasilany przez bezpiecznik, odłącznik i wyłącznik Off/Auto. W położeniu "Off" (wyłączone) grzejnik ma być izolowany zaś w położeniu "Auto" (praca) praca grzejnika ma być sterowana poprzez termostat lub higrostat. Wszystkie przełączniki i elementy sterujące mają być montowane wew. obudowy.

1.3.10 Wyposażenie panelu

Dla każdego zasilania AC lub DC na być wykonany bezpiecznik i wyłącznik izolujący.

Gdy aparatura pomiarowa, wyposażenie do monitoringu lub sterowania na pracować przy zasilaniu AC pochodzącemu z wnętrza szafy, dla takiego rozwiązania ma być użyty transformator (lub transformatory) 230V (55-0-55). Każdy mikroprocesor i/lub sterownik PLC mają posiadać własny transformator zasilający.

Każda szafa inna niż obudowa zacisków ma być wyposażona w zespół rozdzielczy posiadający odpowiednią ilość wyjść bezpiecznikowych z nap. 230 V (55-0-55) dla możliwych przyszłych zastosowań.

Szafy dla PLC mają być wyposażone w 2-drożne wyjście 220V i lampkę fluorescencyjną 18W załączającą się automatycznie przy otwartych drzwiczkach. Zarówno wyjścia jak i lampka mają posiadać bezpieczniki na tablicy NN.

Wszystkie pozycje wyposażenia montowane wewnątrz obudowy takie jak przekaźniki, przetworniki elektryczne, wskaźniki, rejestratory, bezpieczniki wyłącznikowe, zaciski, i.t.p. mają być tak ustawione, aby był do nich łatwy dostęp, mają być umocowane w sposób bezpieczny i mieć wyraźnie opisaną na etykiecie ich funkcję, przeznaczenie i tam gdzie to wskazane - napięcie.

Jeśli na przednich, pionowych płytach paneli montowane są wskaźniki i rejestratory, wysokość środka przyrządu od poziomu podłogi ma mieścić się w następujących zakresach:

Wskaźniki	1.35 m min. i 1.90 m. max.
Rejestratory	1.45 m min. i 1.85 m. max.

1.3.11 Zaciski i urządzenia końcowe

Mają być wykonane zaciski przyłączeniowe wszystkich kabli wejściowych i wyjściowych i mają posiadać listwy z melaminy, mat. fenyłowych lub podobnych zamontowane na specjalnie w tym celu zabudowanej szynie montażowej. Przewodniki mają być zabezpieczone za pomocą zacisków śrubowych.

Wszystkie zaciski stosowane do obwodów z nominalnym napięciem nieprzekraczającym 55V

(w stosunku do ziemi) mają być nierozłączalne.

Każdy zacisk ma posiadać wyraźny numer identyfikacyjny. Zaciski z różnymi napięciami mają być grupowane osobno a każda grupa ma być etykietowana z opisem odpowiedniego napięcia i funkcji. Każda grupa ma być oddzielona odpowiednią barierą dającą fizycznie min. 2 mm separację.

Wszystkie zaciski, które mają lub mogą mieć nominalne napięcie 55V (w stosunku do ziemi) należy wyposażyć w przezroczyste pokrywy ochronne z etykietą z ostrzeżeniem o napięciu.

Do zaciśnięcia wszystkich rdzeni wszystkich kabli (włączając zapasowe) doprowadzonych do danej obudowy należy wykonać wystarczającą ilość zacisków. Ilość zacisków ma wystarczać do obsłużenia wszystkich przewidywanych wymagań plus 20% zacisków zapasowych i 30% zapasu na szynie zaciskowej. Należy wykonać min. 5 zapasowych zacisków i 50 mm zapasu na szynie zaciskowej.

Zaciski do przyłączania kabli wejściowych/wyjściowych mają być tam gdzie to możliwe w pozycji pionowej z łatwym dostępem i z łatwym odczytem oznakowań na opaskach. Nie dopuszczalne jest montowanie bezpośrednie zacisków na wyposażeniu takim jak płyty rozdzielcze, bezpieczniki lub miniaturowe wyłączniki obwodów.

Szyny zaciskowe mogą być montowane jedynie na tylnej płycie; montaż takich szyn po bokach, na spodzie lub u góry szafy jest w żadnych okolicznościach niedopuszczalny.

1.3.12 Etykiety

Każdy element wewnętrzny i zewnętrzny ma być identyfikowany a każdy bezpiecznik posiadać etykietę z odwołaniem do identyfikatora, typem bezpiecznika i prądem znamionowym bezpiecznika.

Panele z drzwiami bez blokady za pomocą odłącznika dającego całkowite zabezpieczenie mają posiadać tabliczkę przymocowaną do drzwi: "NIEBEZPIECZEŃSTWO : ZACISKI POD NAPIĘCIEM" czarnymi literami na żółtym tle. Musi być podana wartość odpowiedniego napięcia.

Wszystkie tabliczki mają być w języku polskim, o ile nie uzgodniono inaczej z Zamawiającym.

Wszystkie gniazda wyjściowe mają być wyraźnie oznakowane tabliczkami podającymi ich napięcia pracy. Wszystkie skrzynki zaciskowe mają być wyraźnie oznakowane tabliczkami podającymi numery odpowiednich kabli.

1.3.13 Układ sterowania obiektem i układy wskaźników

Wymagania uszczegółowione w tym punkcie odnoszą się szczególnie do układów sterująco-wskaźnikowych skojarzonych z zaworami i zastawkami napędzanymi elektrycznie, ale należy je stosować także do wszystkich układów sterująco-wskaźnikowych obiektu tam, gdzie występują podobne warunki.

Chociaż dwa lub więcej przełączniki pomocnicze lub ograniczające mogą być początkowo ustawione na działanie równoczesne, niemożliwe jest zapewnienie takiego działania równoczesnego na dłuższy okres czasu. Nie jest dozwolone stosowanie redundantnych przełączników pomocniczych lub ograniczających dla otrzymania takiego samego efektywnego statusu sygnału, aby uniknąć możliwości nieprawidłowego działania systemu z powodu powyższego.

Jeśli sygnał statusu zaworu lub zastawki ma być użyty w więcej niż jednym układzie (np. sterowania i wskazania), dla zainicjowania działania w takich obwodach można użyć jedynie jednego zestawu przełączników pomocniczych lub ograniczających z pomocniczym przekaźnikiem, jeżeli to konieczne.

1.3.14 Osprzęt i przewody

Materiały instalacyjne i wyposażenie powinno pochodzić od jednego producenta lub winno być tego

samego typu lub kategorii wykonania.

Wyposażenie i materiały powinny posiadać atesty polskiego Biura Badań Jakości (BBJ SEP)

Osprzęt elektryczny winien spełniać wymagania najnowszych międzynarodowych, europejskich i polskich przepisów i norm.

Osprzęt elektryczny (tj. styczniki, wyłączniki itd.) winien spełniać podwyższone kryteria zwarciove, co najmniej koordynacji 2

Wszystkie urządzenia elektryczne i rozdzielnice muszą odpowiadać min IP 54 według IEC 529 (PN-92/E-08106), jeżeli wymagania nie podają inaczej. Zdolność wyłączania wszystkich urządzeń będzie odpowiadała IEC 947.2 ICS. Sprzęt łączeniowy do ochrony personelu i urządzeń, włączając wszystkie typy wyłączników, wybieraków, końcówek itp. będzie odpowiadał IEC 947 Oprawy oświetleniowe i osprzęt instalacyjny w pomieszczeniach budynków zagrożonych wybuchem będą spełniać wymagania normy PN-EN-50014+AC:1997, pozostałe oprawy oświetleniowe i osprzęt instalacyjny będą bryzgoszczelne (przynajmniej o IP44). Wszystkie przewody i kable będą posiadały żyły miedziane, o ile dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej.

Normy przywołane:

PN-93/E-90401	Przewody elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
PN-93/E-90403	Przewody elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
PN-87/E-90054	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji poliwinilowej
BS5467	Wymagania dla kabli elektroenergetycznych średnionapięciowych z izolacją termiczną w zakresach 0.6/1.0 kV i 1.9/3/3 kV
BS 6724	Wymagania dla kabli energetycznych opancerzonych.

Wszystkie przewody i kable będą posiadały żyły miedziane, o ile dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej.

Przewód typu YDY

Przewód jednożyłowy lub wielożyłowy o izolacji i powłoce poliwinilowej

Przewód do układania na stałe bez dodatkowych osłon na i pod tynkiem, w pomieszczeniach suchych i wilgotnych. Napięcie znamionowe 300/500 lub 450/750V.

Przekrój znamionowy żył od 1 + 10 mm². Wykonanie przewodu i parametry winny odpowiadać PN-87/E-90056 (dla napięcia 450/750V)

Normy przywołane

PN-87/E-90054	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji poliwinilowej
PN-87/E-90056	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce poliwinilowej okrągłe.

Przewód typu YDYżo

Przewód jednożyłowy o izolacji i powłoce poliwinilowej z żyłą ochronną j.w, wyposażony w żyłę ochronną

Przewód typu YKY

Przewód z żyłami o izolacji i powłoce poliwinilowe.

Przewód przeznaczony do budowy i remontów linii energetycznych do układania w ziemi i w powietrzu,

wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń. Napięcie znamionowe 0.6/1 kV.

Przekrój żył $1 \times 1000 \text{ mm}^2$. Wykonanie przewodu i parametry winny odpowiadać PN-93/E-90401

Normy przywołane

PN-93/E-90401

Przewody elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

Przewód typu YKSY

Przewód sygnalizacyjny o izolacji i powłoce poliwinilowej, nieekranowane

Przewody do zasilania elektroenergetycznych obwodów urządzeń bezpieczeństwa, kontrolnych, sterownia. Liczba żył 7×75 o przekroju $1 \times 1 \text{ mm}^2$. Napięcie znamionowe 0.6/1 kV. Wykonanie przewodu i parametry winny odpowiadać PN-93/E-90403

Normy przywołane

PN-93/E-90403

Przewody elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

Przewód typu YKSDY i YKSLY

Przewód sygnalizacyjno-pomiarowy wielożyłowy lub wieloparowy z żyłami o izolacji poliwinilowej

Przewód do systemów sygnalizacyjnych, alarmowych i zabezpieczających urządzeń automatyki przemysłowej. Napięcie znamionowe 300/500V, liczba żył 2×61 , przekrój żył $0.5 \times 1.5 \text{ mm}^2$

Przewód typu YKSLYekw

Przewód sygnalizująco-pomiarowy dwuparowy w izolacji poliwinilowej z wspólnym ekranem j.w, lecz z ekranem (oplot z drutu miedzianego) wspólnym na ośrodku

Przewód typu DY

Przewód jednodrutowy o izolacji poliwinilowej

Przewód instalacyjny, jednożyłowy do montowania wewnątrz urządzeń i w oprawach oświetleniowych. Również do układania na stałe w rurach instalacyjnych lub innych osłonach. Napięcie znamionowe 300/500V. Przekrój żył $0.5 - 4 \text{ mm}^2$ Wykonanie przewodu i parametry winny odpowiadać PN-87/E-90054

Normy przywołane

PN-87/E-90054

Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji poliwinilowej

Kabel typu XLP/PVC

Kabel energetyczny wielożyłowy w izolacji z polietylenu usieciowanego i osłonie z polichlorku winylu

Kabel przeznaczony do budowy i remontów linii energetycznych, do układania w ziemi i w powietrzu, wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń. Napięcie znamionowe 0.6/1 kV, ilość żył $1 - 4$. Wykonanie przewodu i parametry winny odpowiadać BS 5467 i BS 6724 Normy przywołane

BS 5467

Wymagania dla kabli elektroenergetycznych średnionapięciowych z izolacją termiczną w zakresach 0.6/1 .OkV i 1.9/3/3 kV

BS 6724

Wymagania dla kabli energetycznych opancerzonych o napięciu znamionowym 0,6/1,0 kV 11,9/3.3 kV posiadających izolację termiczną i niską emisję dymu i gazów agresywnych

pod wpływem ognia.

1.3.15 Rozdzielnice NN

Rozdzielnice szafowe winny być wykonane w systemie modułowym (z zastosowaniem modułów wysuwnych, stałych lub mieszanych) z blach stalowych o stopniu ochrony IP 41 (PN-92/E-08106) dla rozdzielnic w wydzielonych pomieszczeniach lub o stopniu IP 65 w pomieszczeniach technologicznych. Rozdzielnice winny zawierać pełen asortyment wyposażenia systemowego (akcesoriów).

Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne obudów z blach stalowych rozdzielnic będą pokryte farbą proszkową, poliestrowo-epoksydową o dużej odporności na czynniki chemiczne.

Mniejsze rozdzielnice oraz skrzynki sterownicze w pomieszczeniach technologicznych w wykonaniu skrzynkowym w obudowie o IP65, ze stali kwasoodpornej.

Rozdzielnice winny posiadać wyposażone odpływy rezerwowe (po 5 na każdą sekcję), moduły rezerwowe (po 2 duże, 2 średnie, 2 małe na każdą sekcję) oraz mieć możliwość rozbudowy o kolejne segmenty.

Rozdzielnice muszą być wyposażone w ochronniki przepięciowe.

1.3.16 Wyłączniki główne (mocy).

Stosowane będą wyłączniki przeznaczone do użytku w rozdzielniach głównych obiektów przemysłowych zgodne w wymaganiach norm PN-90/E-06150/20 i PN-EN 60947-2:2001

Wyposażenie podstawowe wyłącznika obejmuje:

- elektroniczny wyzwalacz nadprądowy dla zabezpieczenia przeciążeniowego oraz zwarciovego wyzwalacz zwarciovzy zwłoczny przeznaczony do selektywnego zadziałania zabezpieczenia diody typu LED dla wskazania zadziałania wyzwalaczy, jak również trybu pracy
- przycisk sprawdzający
- mechaniczną blokadę ponownego załączenia z kasującym przełącznikiem sygnalizującym
- sygnalizację zdolności załączeniowej wyłącznika z pomocniczym gniazdem podłączeniowym
- podłączenia obwodu głównego w tylnej części wyłącznika

Normy przywołane

PN-907E-06150/20,

Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -
Wymagania szczegółowe dla łączników sterowniczych
dźwignicowych

PN-EN 60947-2:2001

Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -
Wyłączniki

1.3.17 Skrzynki przyłączeniowo - sterownicze

Wszystkie urządzenia technologiczne, napędzane elektrycznie będą dostarczane przez producenta razem ze skrzynkami przyłączeniowo-sterowniczymi w obudowach o IP 65 wraz z odpowiednimi zabezpieczeniami. Konstrukcja wsporczą wykonać ze stali kwasoodpornej. Skrzynki ogrzewane wewnątrz.

1.3.18 Silniki elektryczne

Wszystkie silniki standardowe zgodne z normą IEC 34 z izolacją minimum klasy izolacji F, jeśli szczególne zastosowanie nie wymaga niższej

Obwody zasilania i sterowania silników będą wyposażone w niezbędne zespoły spełniające wymagania międzynarodowych i polskich przepisów i norm.

W pobliżu wszystkich silników będzie umieszczony wyłącznik bezpieczeństwa z zamknięciem do odcięcia zasilania wszystkich linii zasilających.

Silniki sterowane przy pomocy częstotliwości będą wyposażone w termistory we wszystkich

uzwojeniach.

Ochrona silników będzie odpowiadać IEC 947-4-1 typ 2.

Do zabezpieczenia i sterowania silników należy zastosować elektroniczne urządzenia pełniące zabezpieczenie przeciążeniowe termistorowa ochrona silnika wewnętrzne i zewnętrzne, funkcje sterownicze np. rozruch bezpośredni, rozruch gwiazda- trójkąt, sterowanie przemiennikiem częstotliwości, zabezpieczenie przed asymetrią.

Normy przywołane

PN-EN-60335-2-41:1998	Bezpieczeństwo elektrycznych przyrządów do użytku domowego i podobnego. Wymagania szczegółowe dotyczące pomp do cieczy o temperaturze nie przekraczającej 35°C.
IEC 529 (PN-92/E-08106)	IEC Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP). IEC 947 (PN-90/E-06150.10) Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa.
IEC 947.2 IEC 60947-2 (1998-03) (PN-90/E-06150.20)	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Wyłączniki.
IEC 34 PN-IEC-34)	Maszyny elektryczne wirujące..
IEC 947-4-1:1990 (PN-90/E-06150.41)	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Styczniki i rozruszniki do silników.

1.3.19 Przepływomierze elektromagnetyczne.

Przepływomierze elektromagnetyczne mają spełniać poniższe wymagania:

- mierniki mają posiadać zwartą budowę, modułowy, stały prąd wzbudzenia i wewnętrznie ustawiany zerowy poziom stabilności,
- zużycie mocy nie może przekraczać 16 W na 100 mm średnicy,
- wyjście musi być 0/4-20 mA lub 0 -10 V a dokładność ma znajdować się w zakresie $\pm 1\%$ bieżącego przepływu w całym zakresie przyrządu,
- każdy przyrząd musi posiadać świadectwo badań, cewki pola muszą być całkowicie zabudowane,
- urządzenie ma zapewniać właściwą pracę dla temperatur otoczenia i czynnika technologicznego,
- każdy przepływomierz ma być dostarczany w okładzinie z neoprenu a elektrody z materiały najbardziej dostosowanego do czynnika technologicznego,
- urządzenia mają być przystosowane do przypadkowego zanurzenia na głębokość 3 m,
- Wykonawca ma dostarczyć urządzenia wraz z kołnierzami zgodnie z odpowiednimi specyfikacjami na rury, kołnierze, złączki, i.t.p.,
- Wykonawca musi zapewnić, że wszystkie główne urządzenia mają parametry znamionowe takie, aby wytrzymać max. możliwe ciśnienie czynnika biorąc pod uwagę możliwe uderzenie ciśnieniowe,
- wyposażenie przepływomierza ma być dostarczone kompletne wraz ze wzmacniaczem (przemiennikiem) i pełnym okablowaniem łączącym poszczególne elementy.
- wzmacniacz/przemiennik ma być całkowicie ekranowany w celu zapobiegnięcia zakłóceniom pochodzącym od urządzenia a elektrody mają być "odległe",
- wzmacniacz/przemiennik ma posiadać wbudowany stabilizator napięcia dla zapewnienia dokładności układu przy zmianach napięcia zasilania $\pm 10\%$,

Przepływomierz elektromagnetyczny

Nazwa parametru		Opis parametru
Pomiar cieczy o przewodności	=>	. = 5uS/cm
Interfejsy komunikacyjne		4-20 mA, PROFIBUS-PA
Wykładzina	= >	PTFE lub PFA
Dynamika pomiaru	=>	ponad 1000:1 (prędkość liniowa cieczy od 1 cm/sek do 10 m/sek)
Średnica nominalna		DN 150
Elektrody pomiarowe	= >	stal k.o. 316L, Alloy C22, tantal, platyna/rod
Stopień ochrony obudowy	= >	IP67

1.3.20 Pomiar tlenu rozpuszczonego.

Modułowa konstrukcja przetwornika musi pozwalać na optymalne dostosowanie przyrządu pomiarowego do indywidualnych wymagań użytkownika oraz prowadzonego procesu technologicznego. Wersja podstawowa, umożliwiająca pomiar sygnalizację stanów alarmowych, może być dopasowana do specyficznych wymagań danej aplikacji poprzez instalację dodatkowego oprogramowania oraz modułów sprzętowych. Przyrząd może być rozbudowywany w dowolnej chwili, stosownie do potrzeb użytkownika

- Przetwornik w obudowie obiektowej
- Programowe przełączanie pomiędzy trybem pomiaru zawartości tlenu (mg/l) i % nasycenia tlenem (% SAT)
- Przejrzysta struktura menu z komunikatami tekstowymi ułatwiająca konfigurację przyrządu
- Duży, dwuwierszowy wyświetlacz wskazujący jednocześnie wartość mierzoną i temperaturę
- Bardzo prosta i szybka, jednopunktowa kalibracja w powietrzu lub cieczy za pomocą jednego przycisku
- Zabezpieczenie przed przepięciami zgodne z EN 61000-4-5
- Możliwość bezpośredniego sterowania stykami wyjściowymi 2 lub 4 styki wykorzystywane jako:
 - ograniczniki stykowe (również dla temperatury)
 - regulator P (ID)
 - sterowanie czasowe prostą procedurą czyszczenia
 - Interfejs HART® lub PROFIBUS®
 - drugie wyjście prądowe dla temperatury

Przetwornik pomiaru tlenu

Nazwa parametru		Opis parametru
Pomiar tlenu rozpuszczonego	=>	. 0 ... 20 mg/l lub 0 ... 200% SAT
Zakres stosowania	=>	-30 ... +60 °C
Interfejsy komunikacyjne		4-20mA, lub/i PROFIBUS-PA
Materiał obudowy obiektowej	= >	ABS PC Fr
Wyświetlacz:	=>	ciekłykrystaliczny, dwuwierszowy, pięć oraz dziewięć znaków, symbole graficzne wskazujące stan przyrządu, poliester odporny na promieniowanie UV
Zasilanie:		100 / 115 / 230 V AC +10 / -15%,

Elektrody pomiarowe	= >	(EPD)
Stopień ochrony obudowy	= >	IP67

1.3.21 Ultradźwiękowy pomiar gęstości

Wbudowane w rurociąg ultradźwiękowe urządzenie do pomiaru gęstości ma działać na zasadzie techniki różnicy fazowej przy użyciu 2-ch sond ultradźwiękowych umieszczonych podłużnie i zamontowanych po przeciwnych stronach rurociągu w celu detekcji różnic pomiędzy czasami przeloty dźwięku w górę i w dół strumienia. Urządzenie musi zawierać przetworniki akustyczne i nadajnik i ma być montowane jako kompletne z całą niezbędną armaturą okablowaniem i złączami. Urządzenie ma składać się z czujnika z wbudowanymi nadajnikiem i odbiornikiem oraz odrębnego zespołu sterującego. Przetworniki mają być typu nieinwazyjnego i ustawione tak, że można je usuwać bez zamykania linii technologicznej. Wszystkie materiały kontaktujące się z cieczą technologiczną muszą posiadać zatwierdzenie do użycia w takim konkretnym zastosowaniu. **Sonda nie może ulegać zabrudzeniu podczas normalnej eksploatacji.** Wszystkie pozycje wyposażenie przyłączonego do rurociągu mają być wykonane z materiałów nie-korodujących, wytrzymywać ciągle zanurzenie do ciśnienia 3 m H₂O i zapewniać pracę w warunkach procesowych (ciśnienie i temperatura), włączając możliwe max. skoki ciśnień. Urządzenie nie może posiadać części ruchomych i musi być rozdzielnie montowana elektronika

Przetwornik ma przetwarzać sygnały z nadajnika akustycznego i powinien:

- mieć wyjście 0/4-20 mA lub/i Profibus DP/AP. Wyjście analogowe proporcjonalne do monitorowanej wartości
- być przystosowany do montażu bezpośredniego lub na ścianie do odległości 30 m,
- mieć wbudowane styki alarmowe informujące o przypadku niepoprawnego działania,
- mieć wbudowaną kompensację temperaturową,
- posiadać urządzenia do sprawdzania pola i regulacji zera.
- Możliwość modulowania częstotliwości pracy czujników w celu dopasowania do danej aplikacji
 - Alarm warstwy osadu

Całość układu ma pracować z min. dokładnością $\pm 1.5\%$ pełnego zakresu skali wew. całego zakresu temperatur otoczenia. Każde urządzenie musi posiadać świadectwo badań.

Zespoły sterujące mają posiadać wbudowane urządzenie do niezależnej regulacji zera i zakresu i mają posiadać wyjście 0/4-20 mA lub/i Profibus DP

Całkowita dokładność pomiaru poziomą powinna znajdować się w zakresie $\pm 1.0\%$ zakresy przyrządu. Połączenia pomiędzy czujnikiem a układem sterującym mają być realizowane za pośrednictwem dostępnych w handlu przewodów ekranowanych; urządzenie ma pracować na długości kabla do 150 m.

Wykonawca ma zapewnić, że każde takie urządzenie jest odpowiednie do danego zastosowania, szczególnie w odniesieniu do odległości blokowania i kąta lub stożka nadawanej wiązki.

Nazwa parametru		Opis parametru przetwornika	Opis parametru czujnika
Zakres pomiarowy - temperatura	=>	-30 ... +55 st. C	-70.....110 st. C
Materiał obudowy tablicowej	=>	Poliwęglan	Stal nierdzewna/ żeliwo pokryte żywicą
Obudowa	=>	obiektowa z materiału ABS PC Fr	
Membrana czołowa	=>	poliester odporny na promieniowanie UV	
Zakres transmisji	=>	4-20mA, PROFIBUS-PA	
Wyświetlacz	→	cieklotkryształiczny, dwuwierszowy, pięć oraz dziewięć znaków, symbole graficzne wskazujące status przyrządu	
Zasilanie	=>	100 /115 / 230 V AC +10 / -15%, 48 ... 62 Hz 24 V AC/DC +20 / -15%	
Zakres pomiarowy	=>	.00 ... 9999 FNU, 0.00 ... 9999 ppm, 0.0 ... 300.0 g/l, 0.0 ... 200.0%	

1.3.22 Montaż ultradźwiękowych urządzeń do pomiaru poziomu

Urządzenie ma składać się z czujnika z wbudowanymi nadajnikiem i odbiornikiem oraz odrębnego zespołu sterującego.

Urządzenie ma posiadać automatyczną kompensację temperatury otoczenia i ma być właściwe do pracy w określonym zadaniu przy określonych warunkach otoczenia. Zespoły sterujące mają posiadać wbudowane urządzenie do niezależnej regulacji zera i zakresu i mają posiadać wyjście 0/4-20 mA lub/i Profibus DP

Całkowita dokładność pomiaru poziomu powinna znajdować się w zakresie $\pm 1.0\%$ zakresy przyrządu. Połączenia pomiędzy czujnikiem a układem sterującym mają być realizowane za pośrednictwem dostępnych w handlu przewodów ekranowanych; urządzenie ma pracować na długości kabla do 150 m.

Wykonawca ma zapewnić, że każde takie urządzenie jest odpowiednie do danego zastosowania, szczególnie w odniesieniu do odległości blokowania i kąta lub stożka nadawanej wiązki.

Każdy ultradźwiękowy czujnik poziomu ma być montowany na mocnej i sztywnej, specjalnie wykonanej dla celów tego strukturze.

Struktura powinna posiadać urządzenie do poziomowania czujnika tak, aby nadawana wiązka była prostopadła do lustra cieczy i możliwy był łatwy i bezpieczny dostęp do czujnika dla celów obsługowych.

Wykonawca ma dostarczyć (o ile zachodzi taka potrzeba) osłoną nad czujnik i/lub ochronę przeciwsłoneczną dla urządzenia sterującego.

Przetwornik ma przetwarzać sygnały z nadajnika akustycznego i powinien:

- mieć wyjście 0/4-20 mA lub/i Profibus DP/AP. Wyjście analogowe proporcjonalne do monitorowanej wartości
- być przystosowany do montażu bezpośredniego lub na ścianie do odległości 30 m,
- mieć wbudowane styki alarmowe informujące o przypadku niepoprawnego działania,
- mieć wbudowaną kompensację temperaturową,
- posiadać urządzenia do sprawdzania pola i regulacji zera.
- Możliwość modulowania częstotliwości pracy czujników w celu dopasowania do danej aplikacji

Nazwa parametru		Opis parametru przetwornika	Opis parametru czujnika
Zakres pomiarowy - temperatura	=>	-30 ... +55 st. C	-30.....55 st. C
Materiał obudowy tablicowej	=>	Poliwęglan	Stal nierdzewna/ żeliwo pokryte żywicą
Obudowa	=>	obiektowa z materiału ABS PC Fr	Nylon z włóknem szklanym
Membrana czołowa	=>	poliester odporny na promieniowanie UV	PVDF
Zakres transmisji	=>	4-20mA, i/lub PROFIBUS-PA, wymagane 5 przekaźników dowolnie programowalnych	4-20 mA
Wyświetlacz	→	cieklotkryształiczny, dwuwierszowy, pięć oraz dziewięć znaków, symbole graficzne wskazujące status przyrządu	
Zasilanie	=>	100 /115 / 230 V AC +10 / -15%, 48 ... 62 Hz 24 V AC/DC +20 / -15%	
Zakres pomiarowy	=>	0-10 m	

1.3.23 Montaż urządzeń do pomiaru pH/redox

Pomiar pH/redox musi odbywać się przy pomocy szklanego czujnika wykonanego w postaci pary elektrod stanowiących zespolone ogniwo pomiarowe, będące źródłem napięcia (siły elektromotorycznej), którego wielkość zależy od aktywności jonów wodorowych zawartych w roztworze (dla pH) lub zdolności substancji zawartych w roztworze do utlenienia lub redukcji (dla redox).

Każda z sond musi posiadać wbudowany termistor umożliwiający pomiar temperatury cieczy i precyzyjną korekcję mierzonego parametru w szerokim zakresie zmian temperatury.

W celu ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz w celu ułatwienia montażu na obiekcie, wszystkie sondy mocowane mają być w głowicach zanurzeniowych lub przepływowych.

Głowice wykonane muszą być np. z tworzywa sztucznego odpornego na działanie większości związków chemicznych.

Nazwa parametru		Opis parametru
Zakres pomiarowy	=>	20 m
Wyjście	=>	4...20 mA, PROFIBUS-DP,
Zakres ciśnień	=>	0 (próżnia) ...16 bar
Zakres temperatur	=>	-40°C...+150°C
Przyłącze technologiczne	=>	od DN 50 / 2" ANSI
Inne normy i zalecenia	=>	zabezpieczenie przed przelaniem

Przetwornik pomiarowy pH/potencjału dla aplikacji ściekowych

Nazwa parametru		Opis parametru
Zasilanie	=>	100/115/230 V AC +10/-15%, 48 ... 62 Hz, 24 V/DC +20/-15%
Materiał membrany czołowej	=>	poliester odporny na promieniowanie UV

Obudowa	=>	do montażu tablicowego; poliwęglan; obudowa obiektowa: ABS PC Fr
Zakres pomiarowy (pH)	=>	pH -2 ... 16
Zakres wskazywany i pomiarowy	=>	-1500 ... +1500 mV/1 ... 100%
Zakres pomiarowy (temperatura)	=>	-20... +150 st. C
Wyświetlacz	=>	cełkokrystaliczny, dwuwierszowy, pięć i dziewięć znaków, symbole graficzne wskazujące stan przyrządu

Elektroda pH z diafragma PTFE odporna na zabrudzenia oraz z zintegrowanym czujnikiem temperatury

Nazwa parametru		Opis parametru
Zakres temperatur	=>	-15 st. C... 135 st. C
Stopień ochrony	=>	IP68
Zakres pH	=>	0... 14
Diafragma		pierścień z teflonu, sterylizowana
Ciśnienie pracy	=>	<16bar
Elektroda odniesienia	=>	Ag/AgCl

Elementy kompensacji

Nazwa parametru		Opis parametru
Kompensacja	=>	zmian pH

Kabel pomiarowy

Nazwa parametru		Opis parametru
Przeznaczenie	->	do pomiaru pH/Redox

Konwerter sieci PROFIBUS

Nazwa parametru		Opis parametru
Szkiełka kwarcowe	=>	50/125 urn dla długości 2000 m; 62,5/125um dla długości 2850 m
Liczba kanałów elektrycznych	=>	2
Prędkość	=>	1,5 Mbits
Liczba kanałów optycznych	=>	2

1.3.24 Przetwornik ciśnień

Każdy przetwornik różnicy ciśnień ma mieć konstrukcję odporną na wstrząsy, odpowiednią do zastosowania oraz:

- na wyjściu posiadać sygnał 0/4-20 mA lub/i Profibus DP/AP proporcjonalny do różnicy ciśnień,
- wytrzymywać 100% przeciążenie (tzn. podwójną różnicę ciśnień przy pełnym wyjściu) bez uszkodzenia,
- posiadać odpowiednią charakterystykę statyczną ciśnieniowo, aby wytrzymywać możliwe skoki ciśnienia,
- posiadać czujki wykonane ze stali nierdzewnej, posiadać niezależne regulacje zakresy, zera i tłumienia,
- posiadać dokładność $\pm 0.5\%$ zakresu, powtarzalność $\pm 0.2\%$ zakresu i strefę nieczułości nieprzekraczającą 0.2% Zakresu,
- powinny być przystosowane do pracy w układzie 2-przewodowym, posiadać wbudowany wskaźnik wyjścia.

Nazwa parametru		Opis parametru
Przyłącza technologiczne	=>	Opcjonalny wybór, gwint G1/2"
Temperatura procesu	=>	-40stC...+120stC
Temperatura otoczenia	=>	-40stC...+85stC

Zakres pomiarowy - ciśnienie różnicowe	=>	czujnik metalowy 0,0 mbar... 1000 mbar, czujnik ceramiczny 2 mbar... 3 bar
Elektronika	=>	4 ... 20 mA (HART)
Ciśnienie statyczne	=>	czujnik metalowy 160 bar... 420 bar, czujnik ceramiczny 10 bar... 100 bar

1.3.25 Przetwornik temperatury

Każdy przetwornik różnicy temperatury ma mieć konstrukcję odporną na wstrząsy, odpowiednią do zastosowania oraz:

- na wyjściu posiadać sygnał 0/4-20 mA lub/i Profibus DP/AP proporcjonalny do różnicy ciśnień,
- wytrzymywać 100% bez uszkodzenia,
- posiadać odpowiednią charakterystykę statyczną temperaturowo aby wytrzymywać możliwe skoki temperatury.
- posiadać czujki wykonane ze stali nierdzewnej, posiadać niezależne regulacje zakresy, zera i tłumienia,
- posiadać dokładność $\pm 0.5\%$ zakresu, powtarzalność $\pm 0.2\%$ zakresu i strefę nieczułości nie przekraczającą 0.2% zakresu,
- powinny być przystosowane do pracy w układzie 2-przewodowym, posiadać wbudowany wskaźnik wyjścia.

Nazwa parametru		Opis parametru
Przyłącza technologiczne	=>	Opcjonalny wybór: gwint G1/2" A DIN43772, stal k.o.
Temperatura procesu	=>	-30stC...+150stC
Długość zanurzeniowa	=>	120 mm
Materiał mierzący	=>	Pt 100 TF klasa A -50/400 st. C
Elektronika – przetwornik	=>	4 ... 20 mA (HART)
	=>	

1.3.26 Przetwornik ciśnienia – hydrostatyczne urządzenia do pomiaru poziomu

Przetwornik ciśnienia urządzenia do pomiaru poziomu ma składać się z przetwornika ciśnienia typu transformator różnicowy, sterownika/nadajnika i ma posiadać komplet niezbędnego okablowania, osłon kablowych, i.t.p. jak to podano poniżej. Przetworniki z transformatorem różnicowym są wskazane dla bardzo małych zakresów. Każdy przetwornik ciśnienia ma być zabudowany w obudowie spawanej ze stali nierdzewnej o średnicy nie mniejszej niż 19.0 mm i ma:

- posiadać pojedynczy kabel przymocowany w bezpieczny sposób do obudowy ze stali nierdzewnej i posiadający zarobione końcówki, przewód wentylujący, strunę napinającą wew. kabla w celu otrzymania niezbędnej wytrzymałości oraz zewnętrzną powłokę stosowną do zastosowania,
- być przystosowany do ciągłego zanurzenia we wszystkich cieczach technologicznych, które mogą być spotykane w zastosowaniach do wody włączając w to wodę do picia, wodę destylowaną, wszelki ścieki, osad wstępny, osad wtórny, osad zagęszczony i ścieki końcowe,
- być tak skonstruowany, aby przepona czujnika była zabezpieczona przed uszkodzeniami spowodowanymi skokami ciśnienia, ciałami obcymi, i.t.p. bez ograniczeń na zmiany przetwarzania od otaczającego czynnika,
- posiadać wbudowaną automatyczną kompensację temperatury, wytrzymywać ciągle przeciążenie ciśnieniowe aż do 400% bez ciągłej zmiany kalibracji. Sterownik/przetwornik powinien:
 - mieć możliwość montażu w panelu sterowniczym,

- przyjmować sygnał z czujki i dawać a 0/4-20 mA lub 0 -10 V sygnał proporcjonalny do poziomu (ciśnienia manometrycznego) dla wskazań i sterowania
- posiadać niezależną regulację zera i zakresu, pp) . Całość układu ma mieć dokładność $\pm 0.75\%$ zakresu z liniowością lepszą niż $\pm 0.1\%$.

Dla instalacji w zbiornikach ściekowych lub dla podobnych zastosowań, gdzie głębokość przekracza 3 m lub gdzie rozporządzalna wysokość ponad zbiornikiem jest ograniczona, przetwornik ciśnienia należy montować wew. rury ze zbrojonego włókna szklanym tworzywa o średnicy 100 mm w celu ochrony przetwornika i kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi. Rura taka powinna mieć odpowiednią ilość otworów i/lub szczelin pozwalających na jej napełnianie i opróżnianie przy zmianach poziomu. Rura ma być umocowana do ścian zbiornika w odległościach nieprzekraczających 2.5 m.

Dla instalacji w zbiornikach ściekowych gdzie głębokość nie przekracza 3 m, czujnik ma być dostarczany i montowany jako sztywny zespół składający się z rury ze stali nierdzewnej, uchwytu rury (do elektrod sterujących) i przetwornika z kablem przechodzącym przez rurę. Przetwornik ma być zwartej budowy umieszczony całkowicie wew. rury na jej dolnym końcu. Zespół ma być przytwierdzony, w co najmniej 2 miejscach do ściany zbiornika i zamontowany z dnem rury tuż ponad powierzchnią zbiornika.

We wszystkich instalacjach kabel pomiędzy czujnikiem a sterownikiem/przetwornikiem musi być jednoczęściowy i być tak krótki jak to możliwe. Kabel ten musi być ułożony w korytku i montowany tak samo jak wszystkie kable zasilające.

Muszą być dostarczone wszystkie uchwyty wymagane do zakończenia instalacji.

Nazwa parametru		Opis parametru
Zakres pomiarowy	=>	10 m
Wyjście	=>	4...20 mA,
Zakres ciśnień	=>	0...10 Bar
Zakres temperatur	=>	-40°C...+150°C
Przyłącze technologiczne	=>	G1
Inne normy i zalecenia	=>	zabezpieczenie przed przelaniem

1.3.27 Wyłączniki pływakowe

Wyłączniki pływakowe mają być typu wiszącego z pływakiem zawieszonym na elastycznym kablu tak, że bez cieczy pływak z kablem zwisają pionowo, lecz przy podnoszącym się poziomie cieczy pływak podnosi się w kierunku sklepienia.

Pływak ma mieć mocną konstrukcję i zawierać przełącznik rtęciowy ze stykami zamkniętymi w twardej piance i przyłączony 3-żyłowym kablem. Cały zespół ma być pokryty i hermetycznie uszczelniony Hypalonem lub podobnym materiałem.

Podczas przechylenia występującego przy podnoszeniu się poziomu, styki mają zmienić swój stan, ale zawsze będzie martwa strefa pomiędzy otwarciem jednego styku a zamknięciem drugiego podczas to, którego czasu oba styki będą otwarte. Ta strefa martwa ma znajdować się na łuku ok. 20° z obu stron w odniesieniu do poziomu.

Styki powinny mieć znamionowy prąd 5A przy 230V. Napięcie na stykach nie może przekraczać nominalnie 55V w stosunku do ziemi.

Dla wszystkich zastosowań instalacja ma być kompletna z zatwierdzonymi środkami zabezpieczającymi pływak (i przewód) przed ruchami wywołanymi wiatrem lub turbulencją cieczy.

Gdy używa się przełączników w zastosowaniach, w których mogą być one zatopione podczas

normalnej pracy (np. sterowanie pompy i/lub alarm niskiego poziomu), to powinny być one przytwierdzone do ciężkiego łańcucha dla zminimalizowania ruchów wywołanych turbulencją a także wyposażone w środki podnoszenia zespołu do obsługi i naprawy. Muszą być dostarczone wszystkie uchwyty niezbędne do wykonania instalacji. Zespół pływak/łańcuch ma być instalowany tak, że punkt podwieszenia znajdzie się nie mniej niż 400 mm od jakiegokolwiek ścianki.

1.3.28 Wskaźniki cyfrowe

Wskaźniki cyfrowe mają posiadać 4-cyfrowy wyświetlacz z kropką dziesiętną i muszą:

- wyświetlać wartości dodatnie i ujemne, wyświetlać cyfry o wys. ok. 14 mm, posiadać format 96 x 48 mm standardu DEN,
- przyjmować sygnały wejściowe 0/4 D 20 mA lub 0 -10 V i wyświetlać stosowne jednostki inżynierskie,
- posiadać prędkość próbkowania nie mniejszą niż 10 na sekundę, być zasilane z zasilacza bateryjnego 24V .

1.3.29 Wzmacniacze wyłączników

Wzmacniacze wyłączników lub analogowe przekaźniki alarmowe mogą być przyrządami z jedną lub dwiema nastawami (w zależności od wymagań) i powinny:

- przyjmować sygnały 0/4-20 mA lub 0-10 V,
- posiadać przełączalne wyjścia ze stykami z odpowiedniego do zastosowania materiału i obciążalności,
- posiadać nastawą(y), która może być zmieniana w sposób ciągły w całym zakresie 0-100% za pomocą pokrętki z blokadą,
- posiadać martwą strefę lub histerezę nie mniejszą niż 3% zakresu wejściowego.

Zespoły powinny być umieszczone wew. szafy i tak montowane, aby były łatwo dostępne do regulacji nastaw.

Wzmacniacze wyłączników, od których wymaga się działania podczas okresu awarii zasilania muszą być zasilane z układu bateryjnego lub bezpośrednio przez falownik.

1.3.30 Sumatory i liczniki

Urządzenie sumujące ma składać się z sumatora i wyświetlacza 6-cyfrowego lub licznika.

Sumator i licznik mogą tworzyć jedno urządzenie lub też sumator może być montowany zdała od wyświetlacza numerycznego.

Licznik ma być montowany na płasko i posiadać matową lub półmatową ramkę i pasować do innych przyrządów na tym samym panelu pod względem stylu, wykończenia i wyglądu.

Jeśli licznik posiada urządzenie resetujące, ma być ono tak ustawione aby nie było możliwe przypadkowe jego zresetowanie i nie może być położone na płycie czołowej.

Sumator przyjmować sygnały 0/4-20 mA lub 0-10 V proporcjonalne do przepływu.

Sumatory wymagające pracy ciągłej podczas okresu awarii zasilania, mają być zasilane z układu bateryjnego bezpośrednio lub przez falownik.

Wszystkie sumatory mają posiadać, regulowane w zakresie przepływu od 0.5% do 5%, urządzenie odcinające sygnały niskopoziomowe.

Przepływy zsumowane powinny być w m³ i ten fakt, łącznie z opisem pomiaru i mnożnikiem ma

być wyraźnie opisany na płycie czołowej licznika lub na stosownej tabliczce pod spodem licznika.

Dopóki inaczej nie postanowiono w punkcie dot. zastosowania, należy stosować mnożniki jak niżej:

Zakres przepływu	Mnożnik
0 — 5,000 m ³ /dzień	x 1
5,001 — 50,000 m ³ / dzień	x10
50,001—500,000 m ³ / dzień	x100

1.3.31 Przekazniki sterujące

Wszystkie przekazniki sterujące, za wyjątkiem używanych do złączania lamp, mają pracować przy napięciu zasilania nieprzekraczającym 55V (nominalne) względem ziemi i powinny:

- niezawodnie pracować w zakresie +10% do -20% nominalnego napięcia zasilania, być typu plug-in i składać się z plastikowej pokrywy i zacisku ustalającego,
- posiadać cewki impregnowane próżniowo i posiadać odpowiednią obróbkę dla pracy w określonych warunkach środowiskowych,
- posiadać styki z materiału stosownego do każdego zastosowania, posiadać podstawy z przyłączami z przodu, typu zacisku śrubowego, mieć wbudowane wskazanie zasilany/niezasilany.

Wszystkie przekazniki pracujące na zasilaniu DC diodę tłumiącą przepięcia zamontowaną bezpośrednio na cewce.

Nie wolno podłączać do styków przekazywnika mieszanych napięć. Wszystkie przekazniki i współpracujące okablowania mają być zabezpieczone przez bezpieczniki stosownie zwymiarowane. Przekazniki posiadające różną konfigurację styków lub różne napięcia cewek nie mogą być wzajemnie wymienne. Na każdej podstawie przekazywnika ma być przytwierdzone na stałe określenie przekazywnika i to określenie musi być zgodne ze schematem.

Gdy do przekazywnika lub współpracujących końcówek, bezpieczników, i.t.p. podane są napięcia z odległego źródła (tj. napięcia, które nie mogą być w łatwy sposób izolowane wewnątrz szafy), Wykonawca musi zapewnić, że wszystkie elementy pod napięciem będą całkowicie osłonięte i że przymocowana będzie stosowna tabliczka ostrzegająca.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie, że przekazniki AC nie będą znajdować się na długich liniach przełączających (z powodu efektów impedancyjnych). Tam, gdzie taka możliwość zachodzi, należy stosować zasilanie DC.

1.4 WYMAGANIA ODNOŚNIE SYSTEMU SCADA

1.4.1 Przegląd systemu

Centrum sterujące powinno być usytuowane w miejscu Dyspozytorni.

Wdrażany system ma mieć zdolność do działania w ramach opisanej strategii sterowania, lecz powinien być na tyle elastyczny, aby można go było łatwo zmienić przy zmianach filozofii sterowania.

Proponowany system ma być rozproszony z użyciem mikroprocesorowych programowalnych sterowników logicznych (PLC) do monitoringu i zapisu zdarzeń. W normalnych warunkach pracy, sterownik PLC ma monitorować i sterować urządzeniem wg danych schematów i zapisywać dane pracy instalacji np. załączenie/zatrzymanie pompy, przepływ na dolocie, poziom w zbiorniku, i.t.p.

Sterowniki mają posiadać programowalne ograniczenia alarmów dla dyskretnego i ciągłego nastawiania zmian. Odnosi się to do wartości rzeczywistych i pochodnych (obliczonych). Musi tam

znajdować się też urządzenie do alarmów o priorytecie wysokim i niskim np. niski, bardzo niski, wysoki, bardzo wysoki.

Dane zbierane z PLCs muszą być wprowadzane do bazy danych Dyspozytora i powinny być także dostępne dla programów użytkowych pisanych przez klienta.

Gdy PLCs są zaprogramowane do wykonywania lokalnego sterowania obiektem, musi być możliwość ładowania programów, schematów, nastaw, i.t.p. przez Dyspozytora. Po uprzednim otrzymaniu stosownych pozwoleń, użytkownicy systemu powinni posiadać możliwość wykonywania szybkich zmian w schematach sterowania PLCs poprzez centrum sterujące np. w celu wdrożenia działania naprawczego na

System SCADA ma działać na dwóch poziomach tzn.:

Lokalne sterowanie za pomocą sterowników PLC poprzez programy przechowywane lokalnie w PLC - np. sterowanie uruchomieniem pompy.

Sterowanie nadrzędne z centrum sterowania. Upoważniony użytkownik w centrum sterowania ma posiadać zdolność do zmian w procedurach sterowania w każdym PLC poprzez załadowanie nowych schematów sterowania (start/stop), nowych kryteriów wykonania (np. wzrost/spadek przepływu/ciśnienia) lub poprzez pracę na poszczególnych elementach obiektu (np. otwórz/zamknij zawór, uruchom/zatrzymaj pompę).

Powinno być wymagane ładowanie do PLCs programów sterujących i schematów z dyspozytorni poprzez sieć komunikacyjną.

Zalecaną metodą komunikacji z miejscem zainstalowania PLCs dla odległych posadowień jest transmisją GPRS. Ponieważ przyszłe rozwiązania mogą wymagać różnych form komunikacji w określonych miejscach, urządzenia powinny być zdolne do pracy we wszystkich trybach przy minimalnych zmianach oprogramowania.

System ma działać przy zastosowaniu technik "zarządzanie przez wyjątki". PLC ma monitorować i sterować miejsce zainstalowania i rejestrować dane robocze. Gdy PLC stwierdzi alarm, natychmiast komunikuje się ze stacją zarządzającą (master) wysyłając alarm i wszystkie zebrane dane. Gdy warunki alarmowe wzrosną, indywidualna prezentacja alarmu wraz z listą alarmów, maskami i wykresami wraz z pomocą (help) będzie dostępna do pomocy operatorowi.

1.4.2 Systemowy hardware dyspozytora

Całe wyposażenie wymagane dla spełnienia wymagań ma być jako wyposażenie odpowiadające standardom przemysłowym z udowodnionym długoterminowym okresem życia i serwisem.

Układ SCADA ma zezwalać na dodawanie do systemu SCADA urządzeń innych wytwórców np. sterowników PLC; wszelkie urządzenie, gdziekolwiek to możliwe, powinny komunikować się za pomocą protokołów komunikacji w systemach otwartych.

Uwagi ogólne

Strategiczne znaczenia systemu SCADA wymaga wysokiego poziomu dyspozycyjności systemu tj. nie mniejszej niż 99.9% w ciągu roku kalendarzowego. Tak, więc system SCADA ma zostać dostarczony jak następuje:

- Synchronizacja bazy danych po naprawie systemu musi być automatyczna tj. niewymagająca ręcznej interwencji.

- System musi posiadać UPS zdolny podtrzymać całe wyposażenie głównego komputera (jednostkę centralną, dyski, procesory komunikacyjne i.t.p.), konsole robocze i drukarkę alarmów/zdarzeń na okres nie krótszy niż 30 minut. UPS ma obsłużyć 50% wzrost obciążenia bez potrzeby instalowania dodatkowego sprzętu.

Wyposażenie Dyspozytora ma być przedmiotem kontraktu na usługi serwisowe gdzie

kompetentny inżynier ma przybyć na miejsce zainstalowania w ciągu 24 godzin od momenty awarii, przez 24 godziny dziennie i 365 dni w roku.

Stacja inżynierska

Stacja inżynierska, w całości jednej renomowanej firmy dostarczona w zestawie:

- jednostka podstawowa: procesor min. 64-bitowy z pamięcią podręczną min 1 MB
- ergonomiczna klawiatura
- mysz bezprzewodowa ze scrolem
- drukarka,
- bezprzerwowe urządzenie podtrzymania napięcia UPS, napięcie wyjściowe sinusoidalne, minimum 30 minut podtrzymania napięcia
- oprogramowanie niezbędne do raportowania

Jednostka podstawowa winna:

- być dodatkowo wyposażona min. w:
 - wewnętrzne urządzenie multiformatowe do zapisu i odczytu wszystkich dostępnych w chwili zakupu formatów DVD i CD (min. CD-R/RW, DVD-R/RW, DVD+R/RW, DVD-RAM)
- kartę dźwiękową
- kartę sieciową min. 1 GB/s
- kartę umożliwiającą podłączenie stacji do sieci technologicznej
- kartę graficzną niezintegrowaną min 128 MB RAM, podłączoną do gniazda PCI express
- posiadać konfigurację będącą najlepszą propozycją sprzętową chwili zakupu
- umożliwiać w warstwie programowej poprawną pracę oprogramowania
- być wyposażona w urządzenie zapewniające wykonanie kopii zapasowych zainstalowanego na niej oprogramowania, na zewnętrznym nośniku danych, we wszystkich możliwych standardach funkcjonujących dniu dostawy (minimum CD-R, CD-RW, DN/D-R, DVD-RW)
- dyski typu HDD powinny współpracować z magistralą SCSI, min. 100 GB, 7200 RPM
- pamięć operacyjna szybka min 512 MB RAM
- ochrona antywirusowa
- biurko z krzesłem

Stacja klientów

- jednostka podstawowa: procesor min. 64-bitowy z pamięcią podręczną min 1 MB
- ergonomiczna klawiatura
- mysz bezprzewodowa ze scrolem
- drukarka
- urządzenie podtrzymania napięcia UPS, napięcia wyjściowe sinusoidalne, minimum 30 minut podtrzymania napięcia
- oprogramowanie biurowe
- wewnętrzne urządzenie multiformatowe do zapisu i odczytu wszystkich dostępnych w chwili zakupu formatów DVD i CD (min. CD-R/RW, DVD-R/RW, DVD+R/RW, DVD-RAM)
- kartę dźwiękową
- kartę sieciową min 1 GB/s
- kartę graficzną niezintegrowaną min 128 MB RAM, podłączoną do gniazda PCI Express
- ochronę antywirusową

Monitor LCD

Monitor LCD min. 19" winien spełniać następujące wymagania:

- monitor klasy I
- rozdzielczość min. 1600x1200
- spełniający normy TCO99 lub aktualnie nowsze
- kąt widzenia 160°
- czas reakcji matrycy < 20ms
- głośniki zintegrowane z monitorem

Urządzenia drukujące

System ma być dostarczony z dwoma rodzajami urządzeń drukujących:

Drukarka laserowa:

Do wykonywania kopii z dziennika wszystkich alarmów i znaczących zdarzeń ma być dostarczona drukarka laserowa o dużej prędkości.

Drukarka kolorowa

Do dostarczania wysokiej jakości wydruków raportów podsumowujących, kopii masek wyświetlaczy, trendów, i.t.p. Ma być dostarczona drukarka kolorowa atramentowa o wysokiej prędkości drukowania.

System SCADA ma być zdolny do przetwarzania danych otrzymanych z miejsc zainstalowania w np. pakietów off-line dla wartości min i max oraz średnich i przewidywanych i dalszej ich obróbki np. w Microsoft Excelu lub innym programie

1.4.3 Cechy systemu SCADA

Dostęp do systemu

Użytkownicy systemu mają posiadać przydzielone hasła zezwalające każdemu z nich na dostęp do stosownego poziomu proporcjonalny do wymagań, odpowiedzialności, zakresu wiedzy i zainteresowań danego użytkownika.

Wyróżnia się trzy ogólne kategorie dostępu: jedynie dane, dane i sterowanie dane i zarządzanie systemem. Dane będą generalnie dostępne dla wszystkich użytkowników systemu. Dane i sterowanie będą ograniczone do personelu z wiedzą i odpowiedzialnością do podejmowania działań sterujących.

Licencja na system SCADA musi obejmować wersję pełną danego produktu, bez ograniczeń programowych, z generowaniem automatycznie raportów przez system SCADA, o ilości zmiennych minimalnie 700

Kolorowe wyświetlacze graficzne

Poniższe typy ekranów mają być dostępne na kolorowych terminalach graficznych:

- maski
- strony pomocy wykresy
- wykresy słupkowe
- wydruki z dziennika zdarzeń i alarmów konfiguracja systemu i ekrany obsługowe

Maski

Maski są wymagane do przedstawienia w postaci piktogramów obrazu obiektu i jego aktualnego stanu.

Wymagane cechy są następujące:

- wyświetlanie stałej (tło) informacji o obiekcie w postaci diagramów i tekstów,
- wyświetlanie informacji zmiennej np. symboli i tekstu podających stan obiektu
- łatwe tworzenie obrazów, możliwość użycia pakietów CAD-owych

Wyświetlanie zmiennych

Zmienne mogą być traktowane jako parametry dyskretne (on/off), analogowe lub zbiorcze.

Zmienne dyskretne mogą być albo typu stan (np. pracujący/zatrzymany) lub typu punkt alarmowy i mają być wyświetlane jako:

- zmienny tekst
- zmienny kolor symbolu
- zmienny kształt symbolu
- tekst lub symbol migający.

Musi być możliwość skojarzenia z symbolem więcej niż jednego punktu dyskretnego tak aby więcej niż dwa kolory/kształty miały znaczenie robocze. Np. pompę można pokazać w czterech kolorach wskazujących: pracę/zatrzymanie/awarię/stan odłączony.

Dodatkowo, ma być możliwe skojarzenie dowolnej ilości symboli wewnątrz różnych masek z poszczególnymi punktami dyskretnymi.

Wartości analogowe i zbiorcze mają być wyświetlane jako:

- wartości numeryczne
- wykresy słupkowe
- wykresy

Na maskach ma być możliwe wyświetlanie tych wszystkich trzech typów wskazań. Dla wskazania dalszej informacji o zachowaniu się punktu np. czy granica alarmu została przekroczona, mają być użyte zmiany koloru.

Atrybuty wyświetlania

Używając urządzeń do wyświetlania opisanych powyżej, maski mają podawać następujące atrybuty dla punktów analogowych, dyskretnych i zbiorczych:

Atrybut	Typ punktu
Stan On/Off	stany dyskretne
Alarm/Normal	alarmy dyskretne
Alarm 1-go stopnia (High, Low)	analogowe
Alarm 2-go stopnia (High-High, Low-Low)	analogowe
Błąd komunikacyjny	wszystkie
Alarm kasowany ręcznie (wyłączony)	wszystkie
Alarm kasowany automatycznie	wszystkie
Przekroczenie zakresu	analogowe

Strony pomocy (Help)

Strony pomocy muszą być dostępne z wnętrza systemu do pomocy operatorowi w obsłudze otrzymanych stanów alarmowych. Te strony będą kompilowane przez kierownictwo obiektu i będą

dostarczać informacji, co załoga ma wiedzieć o poszczególnych alarmach.

Strony pomocy mogą być przedstawiane jako pojedyncze strony dostępne z maski lub jako okno napisane na masce.

Wykresy

Wymagana jest graficzna prezentacja uzyskanych danych z wybieraną podstawą czasu i możliwością tworzenia na ekranie czterech wykresów jednocześnie na tych samych osiach, stosując różne kolory.

System musi być łatwy w obsłudze, z automatycznymi elementami domyślnymi tak, aby potrzeba było minimum informacji dla otrzymania każdego wykresu.

Wymagane od systemu cechy to:

Wstępnie skonfigurowane i tworzone "ad-hoc" wykresy trendów

Możliwość porównywania wykresów dla różnych przedziałów czasowych, np. przepływ dzisiejszy porównywany z wczorajszym.

Odczytywanie bieżącej wartości na wykresie dla danego czasu. Możliwość przewijania wykresu w czasie do przodu i do tyłu. Możliwość ustawiania skali dla każdego wykresu.

Trendy graficzne dające wykres wybranej zmiennej aż do ostatniego odczytu, aktualizowane po otrzymaniu nowej wartości.

Możliwość wbudowania trendu graficznego jako elementu maski.

Graficzne wyjścia dla sygnałów analogowych i dyskretnych (rzeczywistych i wyliczonych). Sygnały dyskretne dawać będą wykres typu fala prostokątna wskazujące np., kiedy pompa została załączona i zatrzymana.

Skale samo ustawiające się, dopóki nie będą przekryte ręcznie.

Możliwość wyświetlania danych z różnych miejsc zainstalowania na tym samym ekranie trendu.

Wykresy słupkowe

Wymagane są wykresy słupkowe do prezentacji danych analogowych. Są one wymagane na maskach i muszą mieć możliwość orientacji poziomej i pionowej z wybieraną skalą. Szerokość słupków musi być wybieralna tak, aby ta cecha mogła być także użyta dla takich elementów jak piktogramy poziomu w zbiorniku.

Wydruki dziennika alarmów i zdarzeń

Wszystkie alarmy i zmiany stanu (tj. zdarzenia dyskretne) w systemie mają być zapisywane na dysku w formie dziennika. Musi być możliwe odtworzenie tej informacji na ekranie. Program ten ma sortować i wybierać informację, z co najmniej następujących baz:

Obszar technologiczny

Rodzaj miejsca zainstalowania Nazwa miejsca zainstalowania Okres czasu

Numer identyfikacyjny sygnałów Stan sygnału (on/off)

Stan alarmu np. wykasowany, dopuszczalny, nie dopuszczalny Wymagane zdarzenia alarmów lub stanów Wszystkie parametry sortowania niewprowadzone domyślnie kwalifikują się do grupy "wszystko".

Nastawy systemu i ekrany obsługowe

Odpowiednie ekrany z informacją mają wyświetlać wszystkie ustawialne cechy systemu. Ekrany te będą ściśle związane z nastawami cech systemu SCADA.

Logowanie i wylogowywanie

Każdy użytkownik systemu SCADA musi załogować (aktywować) swój terminal, gdy życzy sobie na

nim pracować. System będzie wiedział, które terminale są zalogowane i z jakimi prawami dostępu i w związku z tym będzie wiedział gdzie przesłać informację.

Alarmowanie

Punkty dyskretne w systemie mogą pracować albo jako typu stan (status) np. pracujący/zatrzymany albo jako typu alarm np. normalny/uszkodzony. Punkt z alarmem dyskretnym ma wprowadzać Stan Alarmowy, gdy posiada wartość logiczną T (prawda) lub logiczne F (fałsz) tak jak zaprojektowano w układzie nastaw dla każdego punktu; przeciwna wartość logiczna oznacza warunki normalne.

Punkty analogowe mają być wykonywane wraz z dwoma ograniczeniami alarmów wysokich (stan wysoki i bardzo wysoki) i dwoma ograniczeniami alarmów niskich (stan niski i bardzo niski). Gdy wartość analogowa rośnie lub maleje w stosunku do wartości uważanej za normalną, przekroczenie pierwszego stopnia alarmu wysokiego lub niskiego będzie dawać nowy stan alarmowy. Gdy wartość nadal rośnie (lub maleje) i napotka drugi stopień alarmu (bardzo wysoki lub bardzo niski) będzie dawać nowy stan alarmowy.

Każdy alarm wygenerowany w systemie musi być zalokowany wg swojego priorytetu dla wskazania jego ważności. O ile punkt dyskretny posiada jedynie jeden priorytet alarmowy to punkt alarmowy posiada je trzy. Pozwala to na wartościowanie alarmu i ustawianie alarmu pierwszego i drugiego stopnia (wysokiego/niskiego i bardzo wysokiego/bardzo niskiego). Priorytet alarmu jest używany w połączeniu z "obszarem zainteresowań" użytkowników załogowanych do systemu w celu określenia gdzie i kiedy nowy alarm ma być wykazany. Priorytet alarmu może zmieniać się w zależności od czasu i dnia (daty).

Alarmy mają być wykazywane na stacji roboczej odpowiedniego operatora w sposób wizualny i głosowy i posiadać wyraźne i jednoznaczne procedury zatwierdzania. Alarmy z wysokim priorytetem mają być przedstawiane do zatwierdzenia przed tymi z priorytetami niskimi.

W systemie SCADA wymagany jest kombinacyjny i sekwencyjny pakiet logiczny, pozwalający na łączenie sygnałów w celu tworzenia alarmów pochodnych. Mogą to być kombinacje informacji analogowych i dyskretnych pochodzących z różnych źródeł (np. pompa może pracować na stacji, lecz brak jest przepływu na odpowiedni wlot, co powoduje alarm pochodny wskazujący na możliwość pęknięcia pompy).

Tworzenie raportu

System ma tworzyć raporty typowe i indywidualne. Raporty mogą być zamienialne.

Konfiguracja systemowej bazy danych

System ma posiadać zabezpieczoną i z przywilejami dla użytkowników bazę danych dla urządzeń obiektu w konfiguracji on-line tak, że nie jest konieczne zatrzymywanie urządzeń skanowania i prezentacji alarmu. Żadna konfiguracja nie może być instalowana w aktywnej bazie danych dopóki nie jest zakończona, zweryfikowana i zatwierdzona przez użytkownika. Dla zapobiegania tworzenia plików nieważnych lub usuwania plików w użyciu wymagana jest niezawodna procedura weryfikująca.

Ma być możliwe określanie plików punktów procesowych (technologicznych), plików zdalnych sterowników PLC, które zawierają:

- opis i identyfikator punktu
- przypisanie punktu do grupy/położenia
- zakres wartości analogowych w jednostkach inżynierskich
- zakresy/kategorie alarmu
- kontrola/częstotliwość skanowania
- kontrola raportu (czy zmiana stanu ma być logowana na drukarce zdarzeń/alarmów)

- kontrola zapisu (czy wartości zostały zarchiwizowane)
- kontrola MIS (czy wartości można przesyłać do innych systemów).
- raport kontrolny (czy zmiana stanu ma być zalogowana do drukarki zdarzeń/alarmów)

1.5 WYMAGANIA ODNOŚNIE ALGORYTMÓW STEROWANIA

1.5.1 Sterowanie ręczne

Musi być możliwość wykonywania sterowania ręcznego (np. zdalne uruchomienie/zatrzymanie pompy) z dowolnej konsoli operatorskiej. Dostęp do sterowania ma być ograniczony prawami dostępu przypisanymi do indywidualnych haseł dla różnych operatorów. Wydawanie instrukcji sterujących ma pierwszeństwo nad przeglądaniem alarmów. Wymagany jest dobrze zorganizowany system kontroli i realizacji.

1.5.2 Sterowanie automatyczne

W systemie SCADA muszą być dostępne elementy sterowania automatycznego i występować pod dwiema kategoriami:

Sterowania typu profilowego, gdzie wzorzec roboczy (np. poziom w zbiorniku) ładowany jest do PLC za pomocą lokalnego systemu sterowania. Nowe profile można wysyłać na każdy dzień tygodnia i.t.p. jeśli to jest wymagane.

1.5.3 Sterowanie kombinowane i sekwencyjne.

Są okoliczności, gdy jedyną praktyczną drogą zamknięcia pętli sterowania jest pętla przez system SCADA, chociaż, jeśli to tylko możliwe, należy się tego wystrzeżać. Pakiet stosowany do alarmów

po pochodnych ma spełniać wymagania sterowania automatycznego. Jako minimum, mają być dostarczone poniższe elementy:

logiczne AND/OR/NOT/EXOR/EQUALS instrukcja IF-THEN-ELSE

operacje arytmetyczne włączając >, \$, >, #, =, +, -, H, /, / . konstrukcje logiczne włączając działania na czasie i datach tablice referencyjne z interpolacją

w wejścia do funkcji z dowolnego miejsca systemu włączając w to punkty analogowe, dyskretne, zbiorcze wprowadzane z klawiatury jako nastawa lub sygnał sterujący

wyjścia z funkcji dostępnych jako punkty analogowe, dyskretne, zbiorcze lub przesyłane do PLC jako nastawa lub sygnał sterujący

Dostęp do atrybutów punktów jako dodatek do przedstawianych wartości włączając:

- stan skasowany, stan błędu transmisji, stan alarmu (a dla punktów analogowych, jaki jest poziom alarmu).

1.6 WYMAGANIA ODNOŚNIE WYPOSAŻENIA PLC

1.6.1 Programowane urządzenia logiczne

Programowane urządzenia logiczne (PLC), tam gdzie wyspecyfikowane, mają być używane dla monitoringu i sterowania obiektu lub procesu.

- Powinny one pracować albo jako urządzenie wolnostojące dostarczające informacji do lokalnego interfejsu operatora lub tworzyć część systemu nadzorczego wraz z urządzeniami komunikacyjnymi.

- PLC ma być urządzeniem modułowym z możliwością rozbudowy. Powinno posiadać min. 32 we/wy, lecz ma mieć możliwość rozbudowy do 1024 we/wy.
- PLC ma pracować z nominalnym źródłem zasilania 230V AC 50 Hz i posiadać swoje własne źródło zasilania 24V DC do zasilania układów pomocniczych.
- Sterownik programowalny ma posiadać odpowiednią pamięć i porty we/wy do otrzymywania wszystkich sygnałów sterujących i zasilania lampek sygnalizacyjnych, przekaźników lub cewek, jakie mogą być wymagane do dokładnego sterowania wszystkimi koniecznymi funkcjami układu regulacji.
- Sterownik ma wskazywać stany pracy wyjść za pomocą diod LED i być wyposażony w zestaw diod LED wskazujących stan sterownika i wyświetlających uszkodzenia wewnętrzne.
- Ma posiadać wbudowane elementy odłączające wszystkie wyjścia i przerywające pracę sterownika.
- PLC ma wykonywać większość funkcji sekwencyjnych i ma zasilac bezpośrednio lub poprzez przekaźniki wszystkie niezbędne wyjścia.
- Gdy obciążenie wyjścia przekracza obciążenie znamionowe portu wyjściowego sterownika, w szafie należy zamontować na szynie DIN pośredniczący przekaźnik dla wzmocnienia wyjściowego sygnału sterującego. Max. napięcia sterujące przekaźnika wynosi 230V AC.
- Na dnie szafy, dla umocowania całego okablowania, należy zamontować szynę zaciskową DIN. Zaciski mają przyjmować przewody z linki do 4 mm².
- Wszystkie porty wyjściowe ze sterownika muszą być wyposażone we właściwe bezpieczniki w celu ochrony sterownika. Tam gdzie wymagane są bezpieczniki bezzwłoczne lub półprzewodnikowe, linie bezpieczników mają być wykonane.
- PLC ma mieć możliwość utrzymania poniższych elementów albo samodzielnie lub poprzez rozszerzenie tam, gdzie to wymagane i podtrzymać wszystkie wymagane we/wy procesowe:
 - zasilacz
 - procesor centralny
 - wejście cyfrowe
 - wyjście cyfrowe
 - wejście analogowe
 - wyjście analogowe
 - urządzenia komunikacyjne
 - licznik wysokoimpulsowy.

1.6.2 Wymagania odnośnie zasilaczy

Wyposażenie ma być konstruowane i wytwarzane do pracy z następującymi rodzajami zasilania:

- Zasilanie sieciowe 230V AC / 50Hz. Zakres napięcia roboczego sieci ma być wybierany przez użytkownika przełącznikiem lub wyborem połączenia.
- Zasilanie sieciowe jak w punkcie (a) powyżej, lecz posiadające dodatkową możliwość pracy bezpośrednio z rezerwowego źródła 24V DC.
- Zasilanie 24V DC z pełnym zabezpieczeniem przed przypadkową zmianą biegunowości.
- Obwody systemowe mają być całkowicie izolowane od zasilania poprzez bariery izolacyjne z oporem min. 2 MQ mierzonym przy 500V DC
- Spadek napięcia sieci o 25% przez okres 5 sekund lub przerwa zasilania na okres 25 cykli nie może powodować zadziałania alarmu systemu.

- Przepięcia sieci do 1000V z energią na poziomie 1 J nie mogą wywoływać alarmów systemu lub powodować, że system będzie pracować poza wymaganiami tej specyfikacji po zaniku przepięcia.
- Końcówki kabli systemowych mają znajdować się w wydzielonej części, mają być izolowane
- (bariery) i jednoznacznie identyfikowane oraz spełniać wymagania prądowe i napięciowe obwodu. Nie dopuszczalne jest stosowanie końcówek zaciskowych.
- -12% do +10% nominalnego napięcia 230V AC i przy zmianach częstotliwości w granicach 45 Hz do 55 Hz. (i) -12% do +10% nominalnego napięcia 24V DC.

1.6.3 Wymagania dla wejść dyskretnych

Dopuszczalne są dwie klasy wejść:

- Wejście nominalnie 24V DC, z optoizolacją, zabezpieczone przed zmianą biegunowości.
- Wejście nominalnie 230V AC, z optoizolacją.

Mieszanie wejść 230V i 24V w indywidualnej instalacji jest niedopuszczalne

Wejścia ze stykami zewnętrznymi mają być tak zabezpieczone przed podskakiwaniem styków, że zmiana stanu nie będzie rozpoznawana dopóki stan styku nie będzie utrzymany przez co najmniej 25 ms.

1.6.4 Wymagania dla wyjść dyskretnych

- Wyjście dyskretne ma być typu ze stykami beznapięciowymi.
- Każde wyjście ma być izolowane galwanicznie od innych wyjść, reszty obwodu i od ziemi. Ma mieć oporność wewnętrzną w stosunku do reszty obwodu i do ziemi większą niż 2 MQ mierzona przez 1 min. za pomocą 500V DC miernika izolacji.
- Ma być zapewniona funkcjonalność systemu gdy każde wyjście będzie uziemione.

1.6.5 Wymagania dla wejść analogowych

Zalecane jest stosowanie sygnału wejściowego -20mA; ciągłego, liniowego z max. impedancją obciążającą wejście 250 Q. Konwerter analog/cyfra ma mieć rozdzielczość min 12 bitów, liniowość $\pm 1\%$, przyjmować ma sygnały w zakresie 0-20mA oraz napięcia 1-5V, 0-1V i 0-100mV w zależności od wymagań.

1.6.6 Wymagania dla wyjść analogowych

Wyjście analogowe ma być typu sygnału elektrycznego 4-20mA z liniowo wzrastającym sygnałem wyjściowym dla wzrastającego sygnału źródłowego,

Gdy oporność obciążenia na stykach wyjściowych zmienia się od 0 do 1000 Q, sygnał wyjściowy prądowy nie może zmieniać bardziej niż o 0.1% skali na całym zakresie wyjściowym.

1.6.7 Porty komunikacyjne

Porty komunikacyjne będą niezbędne jedynie wówczas gdy PLC jest używany jako część całej sieci systemowej. Tam, gdzie to wymagane, należy wykonać połączenia komunikacyjne pomiędzy PLC a innymi PLC lub systemem głównym (PC). Wymagany jest port Ethernet i moduł WebServer Ethernet.

1.6.8 Protokoły

Dostawa wymaganej komunikacji spełniającej wymogi tej Specyfikacji ma zawierać wszelkie konieczne protokoły dla jej poprawnej pracy.

Dla zezwolenia porozumiewania się z lokalnym PC dla celów MMI ma być dostępny port szeregowy RS 232 aby można było ładować i modyfikować lokalną bazę danych i sekwencje sterujące. Port

powinien obsługiwać komunikację z odpowiednim urządzeniem dekodującym.

1.6.9 Licznik wysokoimpulsowy

Ten moduł wejściowy ma przyjmować poziomy sygnałów wejściowych 5, 12 i 24V i posiadać prędkość zliczania do 50 kHz. Ma posiadać dostarczone niezależnie konfigurowane wyjścia z sygnałem 16 lub 32 bitowym, dwukierunkowe, wybieralne (min 2).

1.6.10 Komunikacja

Wykonawca ma dostarczyć, zamontować i sprawdzić całe niezbędne wyposażenie komunikacyjne wraz z oprogramowaniem w celu realizacji kompletnej zintegrowanej sieci komunikacyjnej dla systemu SCADA.

Zamawiający będzie odpowiedzialny za otrzymanie stosownych licencji od właściwych krajowych instytucji.

Wykonawca jednakże, ma dostarczyć Zamawiającemu wszystkie szczegóły obliczeń projektowych (jeśli to konieczne), charakterystyki wyposażenia, świadectwa zatwierdzenia wyposażenia i wypełnione wnioski dla umożliwienia

Oferent ma w swojej ofercie zezwolić na wszelkie możliwe badania dla zapewnienia kompatybilności oferowanego sprzętu z wymaganiami krajowych instytucji licencjodawczych i standardów komunikacyjnych.

1.6.11 Czasy skanowania

Wykonawca ma przygotować szczegółową ocenę czasów skanowania PLC dla swojego systemu i przedstawić ją do zatwierdzenia Inżynierowi. Ocena musi zakładać zastosowanie drogi UHF dla zbierania danych z odległych sterowników PLC.

Najdłuższy czas skanowania dla sterowników PLC wraz z transmisją GPRS nie może przekraczać 2 minut przy pełnym wykorzystaniu systemu.

1.6.12 Transmisja i protokół

Tam gdzie to możliwe, Wykonawca ma stosować standardowy protokół transmisji. Wykonawca ma dostarczyć szczegóły proponowanego do zastosowania protokołu.

1.6.13 System telemetrii GSM

Kompletny układ automatyki (szafka telemetryczna + zaprogramowany sterownik z anteną zewnętrzną) oraz system sterowania i monitorowania pracy przepompowni ścieków, w trybie on-line, z wykorzystaniem technologii GPRS do transmisji danych.

Zakres dostawy ze strony Wykonawcy obejmuje:

- kompletną, nową szafkę telemetryczną wyposażoną w nowoczesny układ automatyki . W szafce zainstalowany jest zaprogramowany sterownik zintegrowany z modemem GSM, z funkcją GPRS. Oprogramowanie sterownika realizuje złożony algorytm sterowania pracą pomp w oparciu o sygnał z 3 czujników pływakowych (I wariant) lub 2 czujników pływakowych i sygnał z hydrostatycznej sondy poziomy (II wariant) oraz umożliwia monitorowanie i zdalne sterowanie pracą przepompowni, w trybie on-line, w oparciu o technologię GPRS.
- Oprogramowanie do lokalnej i zdalnej konfiguracji sterownika
- oprogramowanie SCADA do wizualizacji i sterowania pracą przepompowni do zainstalowania na stacji dyspozytorskiej;

- dwupasmową 900/1800MHz antenę zewnętrzną do modemu GSM;
- montaż nowej szafki telemetrycznej;
- skonfigurowanie sterownika na obiekcie oraz uruchomienia systemu monitorowania i sterowania w istniejących przepompowniach

1.7 WYMAGANIA OGÓLNE ODNOŚNIE PRÓB. KONTROLI I ODBIORU WSTĘPNEGO

1.7.1 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.

1.7.2 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.

Mają być dostarczone kopie świadectw wszelkich prób hydraulicznych.

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.

1.7.3 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.

Od następujących pozycji wymagane są pełne badania w obecności Klienta na zgodność z odpowiednimi normami i dla sprawdzenia spełnienia udzielonych gwarancji:

- wszystkie pompy o wydajności większej niż 15 l/s

- wszystkie panele sterujące/odłącznikowe
- wszystkie odłączniki obwodów
- wszystkie kondensatory WN poprawiające współczynnik mocy
- wszystkie przyrządy dla wskazań i sterowania technologią procesu
- wszystkie liczniki i elektryczne przyrządy pomiarowe
- wszystkie sterowniki PLC (programowalne sterowniki logiczne)

Dodatkowo, wszelkie inne pozycje wyposażenia nie poddawane badaniom w obecności Klienta mają być poddane próbom na poprawną pracę w zakładzie producenta z możliwością kontroli. Poświadczone kopie zapisów z prób producenta należy przedstawić Inżynierowi przed zapakowaniem wysyłki.

Taka kontrola badanie lub próba nie zwalnia Wykonawcy, producenta lub dostawcy pozycji z jakichkolwiek zobowiązań.

Podczas gdy wykonywane są badania w obecności Klienta i/lub kontrola wszystkich pozycji wyposażenia w zakładach producenta, Inżynier może, wg własnego uznania, wyrazić zgodę na przeprowadzenia prób bez jego obecności tak, jak byłyby one prowadzone w jego obecności zaś odpowiednio poświadczone kopie odnośnych badań powinny mu zostać dostarczone.

Tam, gdzie pozycje wyposażenia są identyczne, co do wielkości i ważności, można zażądać, wg, aby badaniom w obecności Klienta podlegała zmniejszona ilość pozycji jednakże, nie zwalnia to wytwórcy od wymagania przeprowadzenia prób na wszystkich pozycjach przed badaniami w obecności Klienta.

Jeśli po kontroli, badaniach lub próbach jakiegokolwiek materiału lub urządzenia Inspektor uzna, że takie pozycje lub jakakolwiek ich część jest wadliwa lub niezgodna ze Specyfikacjami lub wymaganiami wykonania, może odrzucić te pozycje lub ich części wysyłając do wytwórcy, w rozsądnym czasie, notatkę na piśmie informującą o takim odrzuceniu i podającą, na czym oparł swoją decyzję. Wszelkie ponowne próby są wykonywane na koszt wytwórcy.

Gdy Inspektor uznaje, że wyposażenie przeszło pomyślnie wymagane badania, informuje on o tym fakcie Wykonawcę na piśmie.

1.8 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.

1.8.1 Usterki i test powtórny

Pozytywny lub negatywny wynik testu jest określany jak następuje:

(a) Jeśli system działa zgodnie ze założeniami test uważa się za pozytywny.

(b) 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.

(c) 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.

1.8.2 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,

Zrzut i odtworzenia systemu

Te testy mają przetestować zrzut i odtworzenia systemu zawierający:

- Zrzut systemu na nośnik archiwizacji stanu.
- Odtworzenie systemu z nośnika archiwizacji systemu.
- Synchronizacja stacji głównej i stacji zewnętrznych.

1.8.3 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:
 - nazwa
 - typ, np. status, analogowy, wyliczany
 - ograniczenie alarmowe
 - zapis danych historycznych i charakterystyk
 - retransmisja wartości do skojarzonych punktów
 - współczynniki skalujące
 - obsługa formuł obliczeniowych
 - ustawianie parametrów sterowania wyjściem dla sterowań dyskretnych, analogowych i obliczeniowych.

1.8.4 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.
- Przykłady wszystkich typów obrazów, np.:
 - strony z informacją statyczną (np. wskaźniki)
 - Maski do wyświetlania informacji i kontroli monitoringu
 - strony listy alarmów

 - obrazy statyczne (np. trendy i histogramy)
 - strony pomocy/tekstowe
 - Wyświetlanie i drukowanie obrazów.

1.8.5 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).

1.8.6 Nadzór

Te testy mają przetestować rozkazy nadzorcze zawierające:

- Tworzenie i ładowanie sekwencji sterujących.
- Dyskretne (np. otwarty/zamknięty) i analogowe (np. nastawa) sterowania indywidualnych punktów sterowniczych.
- Kontrole odwrotne dla zapewnienia poprawności adresowania punktów sterowniczych.

1.8.7 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.
- Wstrzymywanie alarmów dla indywidualnych punktów.

1.8.8 Loging (dziennik) danych

Te testy mają przetestować procedury logingu (zapisywania do dziennika) i archiwizacji danych zawierające:

- Testy zapewniające, że wszystkie zebrane dane/alarmy są zapisywane w pamięci on-line.
- Testy zapewniające, że dane można archiwizować i wywoływać z nośników do przechowywania długoterminowego.

Po zakończeniu testowania, całość specjalnego wyposażenia do testowania związana z wyposażeniem dostarczanym przez Wykonawcę przechodzi na własność Zamawiającego.

1.9 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.

1.9.1 Pełne systemowe procedury operacyjne

Wykonawca ma dostarczyć pełne systemowe procedury operacyjne do używania systemu SCADA zawierające, lecz nie ograniczone do:

Ładowanie i uruchamianie systemu operacyjnego

Interfejs operatora systemu, zawierający:

- poruszanie się po systemie masek
- narzędzia zapytujące systemu SCADA - listy alarmów, wydruki z dziennika, wybór masek i wyświetlanie trendów, i.t.p.
- potwierdzenie alarmów - przyjęcie/usunięcie
- działania sterujące np. uruchomienie pompy, zamknięcie zaworu
- wszystkie funkcje stowarzyszone z każdym poziomem dostępu do systemu SCADA

Nadzór Operatora nad wykonaniem programu/zadania

Nadzór Operatora nad plikami dyskowymi

Zadania związane z przesyłaniem plików - archiwizacja, wyszukiwanie

Odpowiedź Operatora na awarię systemu, diagnostyka on-/off-line, przekazywania sterowania pomiędzy komputerami, synchronizacja systemowej bazy danych

1.9.2 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.

1.9.3 Instrukcje obsługi sprzętu (hardware)

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

1.9.4 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.

2 Szczegółowe zestawienie urządzeń wchodzących w zakres prac AKPiA

2.1 Pompownia ścieków

W komorze pompowni przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA

- Dostawa, montaż i uruchomienie sondy hydrostatycznej poziomu wraz z konstrukcją wsporczą i uruchomieniem – 1 szt.
- Dostawa, montaż i uruchomienie wyłączników pływakowych poziomu wraz z konstrukcją wsporczą i uruchomieniem – 3 szt.
- Układ zasilania, sterowania i monitoring pracy zainstalowanych urządzeń technologicznych – 3 kpl.

2.2 Blok oczyszczania mechanicznego

W bloku oczyszczania mechanicznego przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA

- Monitoring sygnałów z sita skratek
- Monitoring sygnałów z piaskownika
- Dostawa, montaż, kalibracja i uruchomienie przepływomierza elektromagnetycznego DN 200 – 2 szt.

2.3 Instalacja dozowania.

W obiekcie przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA

- Monitoring i sterowanie systemem dozowania chemikaliów – 3 kpl.

2.4 Zbiornik uśredniająco-buforowy

W zbiorniku przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA:

- Dostawa, montaż i uruchomienie sondy hydrostatycznej poziomu z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
- Dostawa, montaż i uruchomienie sondy pomiarowej pH wraz z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
- Układ zasilania, sterowania i monitoring pracy zainstalowanych urządzeń technologicznych – 4kpl.

2.5 Reaktor biologiczny I°

W obiekcie przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA

- Dostawa, montaż i uruchomienie sondy pomiarowej O₂ wraz z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
- Układ zasilania, sterowania i monitoring pracy zainstalowanych urządzeń technologicznych – 4kpl.
- Monitoring z tablicy zgarniacza TZ3 – 1 kpl.

2.6 Stacja dmuchaw I°

W obiekcie przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA

- Dostawa, montaż i uruchomienie czujnika temperatury (-30..150 oC) z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
- Dostawa, montaż i uruchomienie czujnika ciśnienia (0..1000 mbar) z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
- Układ zasilania, sterowania i monitoring pracy zainstalowanych urządzeń technologicznych– 8kpl.

- Dostawa, montaż i uruchomienie rozdzielni sterowniczej RD2/1 typu PRISMA P z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
Rozdzielnia elektryczna w wymiarach 2000 wys., 900 szer., 400 gł., z fabrycznym kanałem kablowym, o IP 55, ogrzewana, wentylowana, z szynami miedzianymi na 400 A, wyposażona w aparaturę elektryczną zgodnie z projektem AKPiA
- Dostawa, montaż i uruchomienie rozdzielni sterowniczej RD2/2 typu SAREL 6000 z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
Rozdzielnia elektryczna w wymiarach 2000 wys., 1000 szer.,, 600 gł.,, z fabrycznym kanałem kablowym, o IP 55, ogrzewana, wentylowana, wyposażona w aparaturę elektryczną zgodnie z projektem AKPiA
- Dostawa, montaż i uruchomienie rozdzielni sterowniczej RD2/3 typu SAREL 6000 z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
Rozdzielnia elektryczna w wymiarach 2000 wys., 1000 szer.,, 600 gł.,, z fabrycznym kanałem kablowym, o IP 55, ogrzewana, wentylowana, wyposażona w aparaturę elektryczną zgodnie z projektem AKPiA
- Układ zasilania, sterowania i monitoring pracy zainstalowanych urządzeń technologicznych– 1kpl.

2.7 Reaktor biologiczny II°

W obiekcie przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA:

- Dostawa, montaż i uruchomienie sondy pomiarowej O2 wraz z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
- Dostawa, montaż i uruchomienie sondy pomiarowej Redox wraz z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
- Układ zasilania, sterowania i monitoring pracy zainstalowanych urządzeń technologicznych– 2kpl.

- Dostawa, montaż i uruchomienie sondy pomiarowej O2 wraz z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
- Dostawa, montaż i uruchomienie sondy pomiarowej Redox wraz z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
- Układ zasilania, sterowania i monitoring pracy zainstalowanych urządzeń technologicznych– 2kpl.

2.8 Osadniki wtórne II°

W obiekcie przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA:

- Monitoring z tablicy zgarniacza TZ1– 1 kpl.
- Monitoring z tablicy zgarniacza TZ2– 1 kpl.

2.9 Pompownia osadu II^o

W obiekcie przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA:

- Dostawa, montaż, kalibracja i uruchomienie sondy pomiarowej gęstości wraz z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
- Układ zasilania, sterowania i monitoring pracy zainstalowanych urządzeń technologicznych– 2kpl.
- Dostawa, montaż, kalibracja i uruchomienie sondy pomiarowej gęstości wraz z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
- Układ zasilania, sterowania i monitoring pracy zainstalowanych urządzeń technologicznych– 2kpl.

2.10 Zbiornik stabilizacji osadu

W obiekcie przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA:

- dostawa, montaż, kalibracja i uruchomienie sondy pomiarowej O₂ wraz z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
- Dostawa, montaż, kalibracja i uruchomienie sondy pomiarowej ultradźwiękowej wraz z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
- Układ zasilania, sterowania i monitoring pracy zainstalowanych urządzeń technologicznych– 3kpl.
- Dostawa, montaż, kalibracja i uruchomienie sondy pomiarowej O₂ wraz z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
- Dostawa, montaż, kalibracja i uruchomienie sondy pomiarowej ultradźwiękowej wraz z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
- Układ zasilania, sterowania i monitoring pracy zainstalowanych urządzeń technologicznych– 3kpl.

2.11 Stacja dmuchaw II^o

W obiekcie przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA

- Dostawa, montaż i uruchomienie czujnika temperatury (-30..150 oC) z konstrukcją wsporczą – 2 szt.
- Dostawa, montaż i uruchomienie czujnika ciśnienia (0..1000 mbar) z konstrukcją wsporczą – 2 szt.
- Układ zasilania, sterowania i monitoring pracy zainstalowanych urządzeń technologicznych– 10kpl.
- Dostawa, montaż i uruchomienie rozdzielni sterowniczej RD1/1 typu PRISMA P z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
Rozdzielnia elektryczna w wymiarach 2000 wys., 900 szer., 400 gł., z fabrycznym kanałem kablowym, o IP 55, ogrzewana, wentylowana, z szynami miedzianymi na 400 A, wyposażona w aparaturę elektryczną zgodnie z projektem AKPiA
- Dostawa, montaż i uruchomienie rozdzielni sterowniczej RD1/2 typu SAREL 6000 z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
Rozdzielnia elektryczna w wymiarach 2000 wys., 1600 szer., 600 gł., z fabrycznym kanałem kablowym, o IP 55, ogrzewana, wentylowana, wyposażona w aparaturę elektryczną zgodnie z projektem AKPiA–

- Dostawa, montaż i uruchomienie rozdzielni sterowniczej RD1/3 typu SAREL 6000 z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
Rozdzielnia elektryczna w wymiarach 2000 wys., 1000 szer., 600 gł., z fabrycznym kanałem kablowym, o IP 55, ogrzewana, wentylowana, wyposażona w aparaturę elektryczną zgodnie z projektem AKPiA
- Układ zasilania, sterowania i monitoring pracy zainstalowanych urządzeń technologicznych – 2kpl.

2.12 Instalacja odwadniania i higienizacji osadu

W obiekcie przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA

Monitoring z tablicy prasy osadu – 1 kpl.

- Monitoring z tablicy higienizacji osadu – 1 kpl.

2.13 Instalacja ścieków garbarskich - istniejąca – adaptacja

W obiekcie przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA

- Dostawa, montaż i uruchomienie wyłączników pływakowych poziomu wraz z konstrukcją wsporczą i uruchomieniem – 9 szt.
- Układ zasilania, sterowania i monitoring pracy zainstalowanych urządzeń technologicznych – 5 kpl.

2.14 Stanowisko zlewcze ścieków komunalnych

W obiekcie przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA

- Monitoring z tablicy automatycznego punktu zlewnego – 1 kpl.

2.15 Instalacja dozowania koagulantu

W obiekcie przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA

- Układ zasilania, sterowania i monitoring pracy zainstalowanych urządzeń technologicznych – 5 kpl.

2.16 Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych

W obiekcie przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA

- Dostawa, montaż, kalibracja i uruchomienie przepływomierza elektromagnetycznego DN 150 – 1 szt.

2.17 Budynek Administracyjny - Sterownia

W obiekcie przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA:

- Dostawa, montaż i uruchomienie komputera „Stacja Inżynierska” do wizualizacji procesu zgodnie - **zgodnie z punktem [1.5.2.]**
- Dostawa, montaż i uruchomienie komputera „Stacja Klienta” „gorąca rezerwa” zgodnie z punktem- **zgodnie z punktem [1.5.2]**
- Dostawa, montaż i uruchomienie rozdzielni sterowniczej RG1/1 typu PRISMA P z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
Rozdzielnia elektryczna w wymiarach 2000 wys., 900 szer., 400 gł., z fabrycznym kanałem kablowym, o IP 55, ogrzewana , wentylowana, z szynami miedzianymi na 400 A, wyposażona w aparaturę elektryczną zgodnie z projektem AKPiA
- Dostawa, montaż i uruchomienie rozdzielni sterowniczej RG1/2 typu SAREL 6000 z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
Rozdzielnia elektryczna w wymiarach 2000 wys., 1000 szer., 400 gł., z fabrycznym kanałem kablowym, o IP 55, ogrzewana , wentylowana, wyposażona w aparaturę elektryczną zgodnie z projektem AKPiA
- Dostawa, montaż i uruchomienie rozdzielni sterowniczej RG1/3 typu SAREL 6000 z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
Rozdzielnia elektryczna w wymiarach 2000 wys., 1600 szer., 400 gł., z fabrycznym kanałem kablowym, o IP 55, ogrzewana , wentylowana, wyposażona w aparaturę elektryczną zgodnie z projektem AKPiA
- Dostawa, montaż i uruchomienie rozdzielni sterowniczej RGSM typu SAREL 3D z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
Rozdzielnia elektryczna w wymiarach 1000 wys., 600 szer., 300 gł., o IP 55, wentylowana, wyposażona w aparaturę elektryczną zgodnie z projektem AKPiA
- Dostawa, montaż i uruchomienie rozdzielni sterowniczej RG1/4 typu SAREL 6000 z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
Rozdzielnia elektryczna w wymiarach 2000 wys., 800 szer., 400 gł., z fabrycznym kanałem kablowym, o IP 55, ogrzewana , wentylowana, wyposażona w aparaturę elektryczną zgodnie z projektem AKPiA

2.18 Budynek Gospodarczy – Technologiczny

W obiekcie przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA

- Dostawa, montaż i uruchomienie rozdzielni sterowniczej RG2/1 typu PRISMA P z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
Rozdzielnia elektryczna w wymiarach 2000 wys., 700 szer., 400 gł., z fabrycznym kanałem kablowym, o IP 55, ogrzewana , wentylowana, z szynami miedzianymi na 400 A, wyposażona w aparaturę elektryczną zgodnie z projektem AKPiA
- Dostawa, montaż i uruchomienie rozdzielni sterowniczej RG2/2 typu SAREL 6000 z konstrukcją wsporczą – 1 szt.
Rozdzielnia elektryczna w wymiarach 2000 wys., 1200 szer., 400 gł., z fabrycznym kanałem kablowym, o IP 55, ogrzewana , wentylowana, wyposażona w aparaturę elektryczną zgodnie z projektem AKPiA

2.19 System sterowania, wizualizacji i monitoringu

Dla oczyszczalni ścieków w Mogielnicy przewidziano zainstalowanie następującego wyposażenia AKPiA

- Dostawa, montaż i uruchomienie systemu sterowania dla sterowników PLC w RG1, RG2, RD1, RD2, RGSM –
- Dostawa, montaż i uruchomienie systemu wizualizacji pracy oczyszczalni ścieków -
- Dostawa, montaż i uruchomienie systemu wizualizacji pracy monitorowanych przepompowni ścieków
- Szkolenie obsługi
- Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny