

ZADANIE 1

A. CZĘŚĆ OPISOWA

Cz.11

Armatūra Kontrolno – Pomiarowa i Automatyka (AKPiA)

Spis treści

1. INFORMACJE OGÓLNE	256
1.1. Zakres stosowania	256
1.2. Zakres robót objętych PFU.....	256
1.3. Określenia podstawowe	257
1.4. Wytyczne technologiczne automatyki i sterowania	257
1.4.1. Punkt zlewny ścieków dowożonych (ob.nr 1).....	258
1.4.2. Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych (ob.nr 2)	258
1.4.3. Stacja krat z separatorem i płuczką piasku (ob.nr 3).....	258
1.4.4. Piaskownik o ruchu okrężnym (ob.nr 4)	258
1.4.5. Osadniki wstępne nr 1 i 2 (ob.nr 5)	258
1.4.6. Reaktor biologiczny nr 1 i 2 (ob.nr 6)	258
1.4.7. Osadniki wtórne nr 1 i nr 2 (ob.nr. 7).....	259
1.4.8. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych (ob.nr 8)	259
1.4.9. Stacja dmuchaw (ob. nr 9)	259
1.4.10. Stacja dozowania PIX – u (ob.nr.10).....	260
1.4.11. Komora osadu recyrkulowanego (ob.nr.11)	260
1.4.12. Stacja dozowania dodatkowego źródła węgla (ob.nr.26).....	260
1.4.13. Przepompownia osadów i wód ociekowych (ob.nr 12).....	260
1.4.14. Wydzielone Komory Fermentacji Zamkniętej (ob.nr 13).....	261
1.4.15. Zagęszczacz grawitacyjny nr 1 i 2 – fermenter osadu (ob.nr 14).....	261
1.4.16. Stacja mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu (ob.nr 16) oraz linia wapnowania osadu (ob.nr20).....	261
1.4.17. Budynek wielofunkcyjny (ob. nr 21)	261
1.4.18. Obiekty instalacji biogazu – pochodnia (ob. nr 24) i węzeł rozdzielczy biogazu (ob.nr 23).....	262
2. MATERIAŁY	262
2.1. Ogólne wymagania dla materiałów	262
2.2. Stosowane materiały	262
2.3. Szczegółowe wymagania dla materiałów	263
2.4. Wymagania dla systemów sterowania i wizualizacji oraz AKPiA	263
2.4.1. Wymagania dotyczące rozbudowy istniejącego systemu	263
2.4.2. Wymagania dotyczące sprzętu	263
2.4.3. Kompletność systemu.....	264
3. SPRZĘT	264
3.1. Wymagania ogólne.....	264
3.2. Wymagania szczegółowe	264
4. TRANSPORT.....	264
4.1. Wymagania ogólne.....	264
4.2. Wymagania szczegółowe	265
5. WYKONANIE ROBÓT	265
5.1. Ogólne warunki wykonania Robót	265
5.2. Szczegółowe zasady wykonywania Robót	265
5.2.1. Montaż i uruchomienie aparatury obiektowej	265
5.2.2. Montaż tras kablowych	266

5.2.3.	Zabudowa aparatury kontrolno-pomiarowej	266
5.2.4.	Komunikacja systemów sterowania	267
5.2.5.	Uruchomienie urządzeń automatyki i pomiarów	267
5.2.6.	Montaż i uruchomienie systemu sterowania i wizualizacji obiektów	268
5.2.6.1.	Zalecenia związane z modyfikacją istniejącego systemu	268
5.2.6.2.	Niwelacja zakłóceń elektromagnetycznych	268
5.2.6.3.	Oprogramowanie	268
5.2.6.4.	Zalecenia związane z nowo instalowanymi systemami	269
6.	KONTROLA JAKOŚCI	269
6.1.	Ogólne wymagania	269
6.2.	Szczegółowe wymagania	269
6.2.1.	Badania jakości robót	269
6.2.2.	Sprawdzenie poprawności montażu i wyposażenia aparatury obiektowej	270
6.2.3.	Sprawdzenie funkcjonalności systemu wizualizacji i sterowania.	270
7.	PRÓBY ODBIOROWE	270
7.1.	Ogólne wymagania	270
8.	WYMAGANIA PRZY PRZEJĘCIU ROBÓT	270
8.1.	Ogólne wymagania	270
8.2.	Szczegółowe wymagania	270
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	270
9.1.	Ogólne wymagania	270

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. Zakres stosowania

Przedmiotem niniejszego Opisu Wymagań Zamawiającego są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z AKPiA w ramach realizacji zadania nr 1 pn. „Rozbudowa oczyszczalni ścieków Jaroszewo”. System AKPiA obejmuje kompleksowo całość zagadnień związanych ze sterowaniem wszystkimi procesami technologicznymi i energetycznymi oczyszczalni.

Stan istniejący systemu sterowania i wizualizacji opisano w Części opisowej A – Ogólny przedmiot zamówienia w pkt.5.1.3

1.2. Zakres robót objętych PFU

Stan projektowany

W związku z projektowaną przebudową oczyszczalni i zainstalowaniem nowych urządzeń technologicznych nastąpi zasadnicza modernizacja systemu AKPiA. Przewiduje się zastąpienie istniejącej stacji wizualizacyjnej na nowy komputer klasy PC wyposażony w dwa monitory oraz w drukarkę laserową z jednoczesną aktualizacją i rozszerzeniem licencji na oprogramowanie SCADA. Do sterowania urządzeniami technologicznymi proponuje się zastosowanie trzech sterowników PLC zlokalizowanych w trzech szafach: dwa w dotychczasowych lokalizacjach tj. w budynku rozdzielnic RN i w budynku dmuchaw a trzeci w nowym budynku wielofunkcyjnym (ob.nr 21).

Do sterownika w budynku dmuchaw, który przejmie wszystkie funkcje spełniane przez oba istniejące sterowniki w budynku dmuchaw, zostaną dołączone nowe i istniejące urządzenia wykonawcze i pomiarowe w obiektach nr 6, 8, 9 i 13.

Do sterownika w budynku rozdzielnic RN zostaną dołączone nowe i istniejące urządzenia wykonawcze i pomiarowe w obiektach nr 2, 3, 5, 12, 14 i 16.

Do nowego sterownika w budynku wielofunkcyjnym (ob.nr 21) zostaną dołączone urządzenia wykonawcze i pomiarowe w obiektach nr 21, 22 i 23.

Sterowniki zostaną podłączone z komputerem PC za pomocą sieci światłowodowej.

Poziom technologiczny stanowią urządzenia pomiarowe, sygnalizacyjne i wykonawcze, których zadaniem jest przetwarzanie stanów fizycznych na standardowe sygnały stosowane w systemach automatyki oraz umożliwienie oddziaływania na proces poprzez sterowanie. Ponadto w przypadku awarii wyższych poziomów urządzenia te zapewnią możliwość działania obiektu w trybie lokalnym – wskazania pomiarów na miejscowych wyświetlaczach oraz sterowanie z pulpitów urządzeń.

Stosowane standardy sygnałów:

- magistrale obiektowe Profibus DP, Profibus PA, DeviceNet,
- sygnały prądowe 4-20mA,
- sygnały dwustanowe 24 V DC.

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania prac związanych z AKPiA oraz z systemem sterowania i wizualizacji obejmuje:

- Roboty montażowe AKPiA:
 - montaż i wyposażenie układów do pomiaru wielkości fizycznych na obiektach technologicznych,
 - montaż i wyposażenie układów do pomiaru wielkości chemicznych na obiektach technologicznych,
 - testowanie funkcjonalności układów pomiarowych.

- Roboty montażowe związane z systemem sterowania i wizualizacji:
 - montaż i wyposażenie szaf sterownikowych w obiektach,
 - wyprowadzenie wszystkich sygnałów sterowania nowoprojektowanych obiektów i urządzeń,
 - testowanie funkcjonalności sterowania.
- Prace uruchomieniowe systemem sterowania i wizualizacji:
 - modyfikacja wizualizacji SCADA i oprogramowania użytkowego stacji operatorskich,
 - modyfikacja oprogramowania sterowników,
 - testowanie funkcjonalności wprowadzonego systemu sterowania i wizualizacji,
- Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających:
 - dokładność układów pomiarowych,
 - poprawność działania modyfikowanych elementów systemu sterowania i wizualizacji.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR). Ponadto:

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Główna szyna (zacisk) uziemiająca (GSU) – przeznaczona jest do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują.

Odgromnik – zastosowanie w sieci niskiego napięcia urządzenia będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć.

Ogranicznik przepięć – urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.

Przetwornik sygnału – urządzenie elektroniczne zmieniające pierwotny sygnał pochodzący z sensora bezpośrednio mierzącego określoną wielkość (czujnik, sonda, głowica pomiarowa itp.), na standardowy sygnał (napięciowy, prądowy, częstotliwościowy itp.).

Stacja dyspozytorska - stacja operatorska mająca najwyższy priorytet w uprawnieniach związanych z zarządzaniem systemem sieci,

Tablice rozdzielcze i sterownicze – tablice wyposażone w urządzenia do włączania w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączanie i łączenie.

Terminal operatorski - stanowisko wyposażone w wyświetlacz jedno lub wielolinijkowy pracujące w sieci, realizujące zbieranie danych z obiektu, wyświetlanie wybranych wskazań, obsługę komunikatów i przesyłanie danych do centralnej stacji dyspozytorskiej,

Urządzenie przenośne – urządzenie, które podczas użytkowania jest przemieszczane lub może być przyłączone do innego źródła zasilania w innym miejscu użytkownika.

Urządzenie stacjonarne – urządzenie nieruchome lub bez uchwytów, mające taką masę, że nie może być łatwo przemieszczane.

1.4. Wytyczne technologiczne automatyki i sterowania

Zakres sterowania i automatyki obejmuje m. in.:

1.4.1. Punkt zlewny ścieków dowożonych (ob.nr 1)

- pomiar przepływu ścieków
- pomiar pH
- pomiar przewodności
- rejestracja przewoźników

1.4.2. Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych (ob.nr 2)

- praca pompy sterowana od poziomu ścieków
- praca mieszadeł ciągła, wyłączenie mieszadeł po osiągnięciu min. poziomu ścieków dla pracy mieszadła
- pomiar czasu pracy urządzeń

1.4.3. Stacja krat z separatorem i płuczką piasku (ob.nr 3)

Kraty posiadają własny system sterowania. Sygnalizacja pracy i stanów awaryjnych urządzeń w dyspozytorni. Możliwość ręcznego zdalnego włączania i wyłączania urządzenia z dyspozytorni.

Praca separatora piasku sprzężona z włączaniem i wyłączaniem pomp pulpy piaskowej. Separator piasku włącza się przed włączeniem pompy pulpy piaskowej. System musi dać operatorowi możliwość:

- ustawienia czasu cyklu i spustu
- włączenia i wyłączenia pompy do piasku w dowolnym momencie
- włączenia i wyłączenia separatora

Włączanie i wyłączanie urządzeń zdalne i miejscowe.

Płuczka piasku – uruchamiana do pracy zależnie od pracy separatora.

1.4.4. Piaskownik o ruchu okrężnym (ob.nr 4)

Pompy pulpy piaskowej pracują wg ustawienia czasowego, we współpracy z separatorem

1.4.5. Osadniki wstępne nr 1 i 2 (ob.nr 5)

Praca zgarniacza ciągła, możliwość włączania i wyłączania zdalnego i miejscowego. Urządzenie posiada własną szafkę sterowniczą. Sygnalizacja pracy urządzenia w dyspozytorni.

1.4.6. Reaktor biologiczny nr 1 i 2 (ob.nr 6)

Komora beztlenowa 6a:

- praca mieszadeł ciągła
- możliwość ręcznego miejscowego i zdalnego włączania i wyłączania urządzeń
- sygnalizacja pracy w dyspozytorni

Pomiar redox

Komora denitryfikacji 6b:

- praca mieszadeł ciągła
- możliwość ręcznego miejscowego i zdalnego włączania i wyłączania urządzeń
- sygnalizacja pracy w dyspozytorni

Pomiar redox

Komora nitrifikacji 6c:

- praca pompy recyrkulacji ciągła z możliwością pracy czasowej
- włączanie i wyłączanie pompy miejscowe i zdalne
- sygnalizacja pracy urządzenia w dyspozytorni

Pomiary:

- stężenie tlenu
- redox
- temperatura
- stężenie osadu

Komora denitrifikacji 6d:

- praca mieszadeł ciągła
- możliwość ręcznego miejscowego i zdalnego włączania i wyłączania urządzeń
- sygnalizacja pracy w dyspozytorni

Pomiar redox

Komora końcowego przedmuchu 6e:

Pomiary:

- stężenie tlenu
- redox

1.4.7. Osadniki wtórne nr 1 i nr 2 (ob.nr. 7)

- praca zgarniacza ciągła
- możliwość włączania i wyłączania zdalna i miejscowa
- sygnalizacja pracy w dyspozytorni

Urządzenie posiada własną szafkę sterowniczą

1.4.8. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych (ob.nr 8)

Urządzenie posiada własny przetwornik – odczyt miejscowy i zdalny w dyspozytorni

Pomiary:

- N-NH₄
- N-NO₃
- P-PO₄
- ChZT – w powiązaniu z dozowaniem dodatkowego źródła węgla , ChZT – niewykorzystane pow. 70 g/m³ , zaprzestanie dozowania C

1.4.9. Stacja dmuchaw (ob. nr 9)

- wydajność dmuchaw sterowana w zakresie 40-100%
- regulacja wydajności dmuchaw przetwornikiem częstotliwości w zależności od zmian ciśnienia w kolektorze zbiorczym powietrza
- regulacja dopływu powietrza do rusztów przepustnicami regulacyjnymi sterowanymi elektrycznie na przewodach powietrznych przed poszczególnymi komorami w zależności od stężenia tlenu w komorach
- sygnalizacja pracy urządzeń w dyspozytorni

- możliwość włączania urządzeń zdalnie i miejscowo

1.4.10. Stacja dozowania PIX – u (ob.nr.10)

- załączanie pompy dozującej koagulant automatycznie w zależności od stężenia P-PO₄ na odpływie z oczyszczalni
- regulacja wydajności pompy w zależności od ilości ścieków oczyszczonych
- włączanie i wyłączanie pompy ręczne zdalnie i miejscowo
- sygnalizacja pracy pompy i pomiaru poziomu w zbiorniku PIX w dyspozytorni

1.4.11. Komora osadu recyrkulowanego (ob.nr.11)

- możliwość włączania pomp części pływających ręczne zdalnie i miejscowo
- sterowanie w zależności od poziomu
- możliwość włączania i wyłączania czasowego
- sygnalizacja poziomu max.i min.
- sygnalizacja pracy w dyspozytorni
- zabezpieczenie przed sucho biegiem

1.4.12. Stacja dozowania dodatkowego źródła węgla (ob.nr.26)

- włączanie automatycznie w zależności od stężenia N-NO₃ w odpływie z oczyszczalni – dozowanie pompami z automatycznie sterowaną wydajnością
- wyłączanie po przekroczeniu 70 g/m³ ChZT na odpływie z oczyszczalni
- zbiornik wyposażony w czujniki :
 - przepełnienia
 - napełnienia min. I max.
 - stanu napełnienia

1.4.13. Przepompownia osadów i wód ociekowych (ob.nr 12)

- pompy osadu nadmiernego do zagęszczarki mechanicznej :
 - doprowadzenie osadu grawitacyjnie ze sterowaniem dopływu przepustnicą regulacyjną elektryczną i pomiarem na przepływomierzu
 - sterowanie pompą w zależności od ilości osadu nadmiernego mierzonego na przewodzie tłocznym osadowym przepływomierzem elektromagnetycznym
 - włączanie i wyłączanie pompy ręczne miejscowe i zdalne z dyspozytorni

Pomiar w komorze czerpальной gęstości osadu
- pompy osadu powrotnego do reaktora:
 - włączanie i wyłączanie czasowe
 - sygnalizacja poziomu min. i max.
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem
 - możliwość włączania pomp ręcznie zdalnie i miejscowo
 - pomiar przepływu osadu na przewodzie tłocznym przepływomierzem elektromagnetycznym
 - sygnalizacja pracy w dyspozytorni
- pompy osadu wstępnego do LKT:
 - sterowanie pompą od poziomu wód nadosadowych z zagęszczacz-fermenterów zawierających LKT

Pomiar przepływu przepływomierzem elektromagnetycznym

- pompy wód nadosadowych:
 - sterowanie pompą od poziomu wód nadosadowychPomiar przepływu przepływomierzem elektromagnetycznym
- pompy osadu wstępnego po zagęszczeniu i osadu nadmiernego biologicznego zagęszczonego mechanicznie do odprowadzenia do WKFZ:
 - sterowanie pompą od poziomu osaduPomiar przepływu przepływomierzem elektromagnetycznym
- pompy osadu wstępnego
 - sterowanie pompą od poziomu osaduPomiar przepływu przepływomierzem elektromagnetycznym

1.4.14. Wydzielone Komory Fermentacji Zamkniętej (ob.nr 13)

- praca mieszadeł ciągła
- Pomiar gęstości osadu, pH, temperatury i redox

1.4.15. Zagęszczacz grawitacyjny nr 1 i 2 – fermenter osadu (ob.nr 14)

- praca mieszadeł ciągła
 - możliwość ręcznego miejscowego i zdalnego włączania i wyłączania urządzeń
 - sygnalizacja pracy w dyspozytorni
- Pomiar pH, temperatury i redox

1.4.16. Stacja mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu (ob.nr 16) oraz linia wapnowania osadu(ob.nr20)

Zagęszczarka osadu posiada własny układ sterowniczy związany z doprowadzeniem pompowym osadu, włączaniem pompy osadu zagęszczonego oraz dozowania polielektrolitu.

Stacja osadu składa się z :

- pompy dostarczającej osad do prasy
- prasy
- przenośnika osadu
- zespołu wody płuczącej i automatycznej stacji roztwarzania i dozowania polimeru
- pompy osadu

Prasa posiada własny układ sterowania. Sygnalizacja pracy urządzeń w dyspozytorni, możliwość ręcznego miejscowego i zdalnego włączania urządzeń.

Włączenie prasy powoduje włączenie systemu wapnowania osadu, dozowania wapna i przenośników ślimakowych z mieszarką.

1.4.17. Budynek wielofunkcyjny (ob. nr 21)

W budynku wielofunkcyjnym zainstalowane będą wymienniki spiralne do ogrzewania osadu w WKFZ wraz z pompami cyrkulacyjnymi, które sterowane będą w zależności od temperatury osadu. Praca pomp cyrkulacyjnych ciągła, wymienniki ciepła posiadają własny układ kontroli powiązany z układem gospodarki cieplnej oczyszczalni. W budynku wielofunkcyjnym zainstalowany będzie agregat kogeneracyjny, posiadający własny układ automatyki powiązany również z układem gospodarki cieplnej oczyszczalni.

Zainstalowana w budynku kotłownia na biogaz/gaz ziemny posiada własny układ automatyki ze sterowaniem pogodowym i czujnikami temperatury ogrzewanych pomieszczeń/urządzeń.

1.4.18. Obiekty instalacji biogazu – pochodnia (ob. nr 24) i węzeł rozdzielczy biogazu (ob.nr 23)

Załączanie i wyłączanie pochodni – w zależności od zadanych ciśnień w instalacji biogazu.

Załączanie i wyłączanie dmuchawy biogazu w węźle rozdzielczym – w zależności od poziomu ciśnienia zbiornikowego wymaganego przez agregat kogeneracyjny.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dla materiałów

Ogólne wymagania dla materiałów podano w Cz.01 Wymagania ogólne.

2.2. Stosowane materiały

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania winny być zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora nadzoru.

Przed wbudowaniem Wykonawca winien przedstawić szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Podstawowymi materiałami i urządzeniami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- czujniki do pomiaru wielkości fizycznych,
- czujniki do pomiaru wielkości chemicznych,
- kable specjalistyczne sterownika
- kable, linki i przewody krosowe,
- kaseta sterownika standardowa,
- korytka wewnętrzne szafowe,
- lampki sygnalizacyjne,
- listwy zaciskowe,
- łączniki tablicowe,
- moduł sterownika analogowy wejściowy,
- moduł sterownika analogowy wyjściowy
- moduł sterownika cyfrowy wejściowy,
- moduł sterownika cyfrowy wyjściowy
- ochronnik przepięciowy,
- odgromnik przepięciowy,
- ograniczniki przepięć na napięcia: 230V, 24V, 5V,
- oprogramowanie narzędziowe graficzne – operatorskie,
- oprogramowanie użytkowe zestawu dyspozytorskiego,
- oprogramowanie użytkowe sterownika,
- oprogramowanie diagnostyczne,,
- przekaźniki pomocnicze.

2.3. Szczegółowe wymagania dla materiałów

Dobre przyrządy i aparatura muszą spełniać warunki do zabudowy na obiekcie oczyszczalni ścieków. Szczegółowe wymagania dla urządzeń pomiarowych, sterujących podano w Cz.05 wyposażenie technologiczne

2.4. Wymagania dla systemów sterowania i wizualizacji oraz AKPiA

2.4.1. Wymagania dotyczące rozbudowy istniejącego systemu

Rozbudowany system sterowania powinien umożliwić:

- obserwację wszystkich mierzonych parametrów procesu technologicznego na ekranie monitora kolorowego zlokalizowanego w głównej dyspozytorni,
- sygnalizację pracy i awarii urządzeń na ekranie monitora stanowiska operatorskiego,
- regulację wybranych parametrów z możliwością wprowadzania przez operatora zmiany nastaw po wprowadzeniu indywidualnego hasła operatora,
- przyjmowanie informacji o stanach urządzeń technologicznych i wskazywanie na ekranie monitora,
- zdalne z dyspozytorni (z użyciem klawiatury i myszki) sterowanie wybranymi urządzeniami technologicznymi,
- prowadzenie statystyk, trendów i bilansów,
- protokolowanie zdarzeń procesowych ze szczególnym uwzględnieniem sytuacji awaryjnych,
- wykonanie graficzno - tekstowych wykresów przebiegów zmian procesowych wielkości fizycznych,
- drukowanie raportów, protokołów, danych archiwizowanych w wyznaczonych przedziałach czasowych,
- zliczanie czasów pracy napędów i urządzeń,
- wizualizację procesu technologicznego na ekranie monitora,
- zliczanie zużycia energii elektrycznej,
- możliwość wprowadzania do pamięci zużycia chemikaliów

W celu gromadzenia i przetwarzania danych Wykonawca wyposaży centralną dyspozytornię w komputer stacjonarny (z pełnym pakietem Office, programem antywirusowym itp.) wraz z monitorem LCD (minimum 24”), klawiaturą i myszką

Zamawiający wymaga dostarczenia oprogramowania do archiwizacji, wizualizacji oraz obróbki wszystkich zgromadzonych danych w w/w komputerze.

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca dostarczył wraz z oprogramowaniem wymagane prawem licencje.

Dostarczony sprzęt informatyczny powinien spełniać wymagania sprzętowe dla zmodernizowanej stacji zlewczej.

Połączenie stacji z komputerem powinno zapewniać przesyłanie i archiwizowanie wszystkich danych, nawet przy okresowym przerwaniu łączności (np. po powrocie zasilania).

Stację należy wyposażyć w przenośną pamięć połączoną portem USB.

2.4.2. Wymagania dotyczące sprzętu

W ramach realizacji Wykonawca dostarczy i skonfiguruje niezbędny sprzęt min.:

- komputer przemysłowy wraz z monitorem i osprzętem;
- osprzęt komunikacyjny.

Zamontowany przez Wykonawcę komputer powinien charakteryzować się przynajmniej następującą specyfikacją:

- Dysk twardy w technologii SSD,
- Minimum 4 GB pamięci RAM,
- Monitor min. 24 cale, klawiatura, mysz,
- System operacyjny z rodziny Windows,
- Kompatybilność z istniejącymi sterownikami i oprogramowaniem SCADA.

2.4.3. Kompletność systemu

Wykonawca winien dostarczyć:

- dokumentację techniczną systemu obejmującą schematy połączeń oraz instrukcje obsługi, serwisu i napraw w języku polskim,
- wszystkie kable połączeniowe,
- wykaz części zapasowych z numeracją kodową producenta,
- części zapasowe zalecane przez producenta,
- podstawowy zestaw naprawczy.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w Cz.01 „Wymagania ogólne”.

3.2. Wymagania szczegółowe

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Wykonawca winien dostarczyć Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania prac związanych z AKPiA oraz z systemem sterowania i wizualizacji powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- przyczepa do przewożenia kabli,
- samochód z wyciągiem koszowym,
- żuraw samochodowy,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- rusztowanie wewnętrzne rurowe,
- drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w Cz. 01 “Wymagania ogólne”.

4.2. Wymagania szczegółowe

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu winna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi we wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C.

W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem.

Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Środki transportu nieodpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inspektora nadzoru będą usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie, następujące środki transportu:

- ciągnik kołowy,
- samochód samowyładowczy do 5 Mg,
- samochód skrzyniowy do 5 Mg,
- samochód dostawczy do 0,9 Mg,
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Cz.01 „Wymagania ogólne”.

5.2. Szczegółowe zasady wykonywania Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, **WTWOR** i postanowieniami Kontraktu.

5.2.1. Montaż i uruchomienie aparatury obiektowej

W układzie technologicznym obiektu należy, zamontować i uruchomić układy do pomiaru wielkości fizycznych i chemicznych. Układy te należy montować ściśle przestrzegając wymagań zawartych w zatwierdzonym projekcie oraz zasad określonych w instrukcjach i dokumentacjach DTR tych urządzeń.

Należy zapewnić możliwość szybkiego dostępu do układów pomiarowych w celach serwisowych, jednocześnie lokalizacja tych urządzeń nie może powodować przypadkowych ich uszkodzeń (sąsiedztwo przejść lub traktów komunikacyjnych).

Wszystkie układy pomiarowe powinny być trwale oznakowane wg symboli wynikających ze schematów dokumentacji technicznej.

Przetworniki z modułem komunikacyjnym DP włączone winny być bezpośrednio do magistrali Profibus DP. Przetworniki z wyjściem prądowym 4...20mA włączone winny być do sterownika w pętli prądowej lub bezpośrednio na wejście analogowe sterownika.

Należy przewidzieć sygnalizację lokalną i przesyłową **w sterowni (dyspozytorni)**. Normalne stany pracy oznaczać sygnalizacją świetlną a stany awaryjne dodatkowo akustyczną. Należy zbierać sygnały pracy i awarii wszystkich urządzeń.

Zastawki, pompy oraz urządzenia technologiczne sterowane winny być i zasilane z rozdzielnic obiektowych.

Dobrana aparatura musi spełniać warunki do zabudowy na obiekcie, jakim jest oczyszczalnia ścieków. Materiały użyte oraz wykonania urządzeń muszą zapewniać możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem.

Urządzenia winny pochodzić od producenta zapewniającego serwis fabryczny gwarancyjny oraz pogwarancyjny na terenie Polski oraz winny być objęte polską gwarancją.

Oprządkowanie: kompresory, uchwyty, osłony pogodowe, stojaki, wysięgniki muszą być oryginalne tzn. wykonane przez producenta urządzeń tak by zapewnić trwałą i wygodną eksploatację. Nie dopuszcza się stosowania prototypów.

5.2.2. Montaż tras kablowych

Podstawowe zasady montażu tras kablowych.

- Profibus PA i DP prowadzić na obiektach w korytkach ze stali kwasoodpornej,
- odległość tras dla kabli pomiarowych i magistral Profibus PA i DP od kabli zasilających z napięciem 220 V co najmniej 20cm,
- kable zasilające prowadzić w korytkach ze stali kwasoodpornej,
- przepusty w ścianach i stropach po ułożeniu kabli uszczelnić,
- przejścia pod drogami oraz skrzyżowania z innymi sieciami wykonane będą w rurach ochronnych grubościennych z twardego PCV,
- obudowy muszą być wyposażone w osobne listwy do przyłączenia przewodów ekranowych i ochronnych,
- przewody ochronne nie mogą być łączone w terenie z przewodami ekranowymi,
- kable obiektowe AKPiA prowadzić w kanalizacji kablowej,
- kable na swojej trasie muszą posiadać co 10 m oznaczniki określające nr kabla,
- na trasie rury układać w dwóch warstwach stosując usztywnienia ciągów rur oraz dla zachowania równomiernych odstępów należy stosować odpowiednie uchwyty dystansowe.

5.2.3. Zabudowa aparatury kontrolno-pomiarowej

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

Lokalizację każdego układu pomiarowego uzgodnić z Użytkownikiem przed zabudową.

Zabudowa urządzeń do pomiaru ciśnienia powinna zostać wykonana z zachowaniem możliwości odcięcia od czynnego procesu technologicznego, na zaworach odcinających. Zabudowa taka umożliwi demontaż urządzenia z czynnej instalacji bez konieczności odpinania od systemu, zwłaszcza przerywania ciągłości magistrali komunikacyjnej.

Zabudowa aparatury kontrolno-pomiarowej do pomiarów analitycznych takich jak np. stężenie tlenu, pomiar pH, pomiar potencjału Redox, pomiar gęstości winna być wykonana na stojakach ze stali kwasoodpornej. Dodatkowo należy wyposażyć stojak w daszki osłaniające przetworniki, łańcuch do wyciągania sondy itp. również materiały odporne na środowisko w jakim jest zabudowany układ pomiarowy.

Sondy winny być wyposażone w kabel firmowy o długości co najmniej 10m.

Stojak z aparaturą winien być tak zabudowany oraz w miejscu nie kolidującym z przejściem komunikacyjnym.

5.2.4. Komunikacja systemów sterowania

Sterowniki z przetwornikami pomiarowymi, przetwornicami częstotliwości, napędami zaworów komunikują się poprzez magistralę Profibus DP, DeviceNet, 4-20mA.

Z uwagi na fakt, że rozbudowa oczyszczalni odbywać się będzie na pracującym obiekcie, wszelkie prace związane z modyfikacjami oprogramowania sterowników należy przeprowadzać w sposób bezpieczny dla ciągłości procesu technologicznego.

Sposób przeprowadzania uruchomienia:

- prace należy wykonywać etapami, które nie będą powodowały zakłóceń w innych obszarach systemu sterowania,
- wszelkie prace muszą zostać uprzednio zgłaszane służbom utrzymania ruchu,
- po zakończeniu realizacji oprogramowanie sterowników i paneli oraz pliki konfiguracyjne urządzeń należy przekazać Użytkownikowi w wersji źródłowej, edytowalnej z komentarzami, wraz z dokumentacją powykonawczą.

5.2.5. Uruchomienie urządzeń automatyki i pomiarów

Z uwagi na fakt, że rozbudowa oczyszczalni odbywać się będzie na pracującym obiekcie, wszelkie prace związane z modyfikacjami oprogramowania sterowników należy przeprowadzać w sposób bezpieczny dla ciągłości procesu technologicznego.

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

Sposób przeprowadzania uruchomienia:

- prace należy wykonywać etapami, które nie będą powodowały zakłóceń w innych obszarach systemu sterowania,
- wszelkie prace muszą zostać uprzednio zgłaszane służbom utrzymania ruchu,
- prace należy skoordynować w taki sposób, aby w chwili włączenia obiektu technologicznego do ruchu, na etapie rozruchu sprawny był system sterowania w reżimie pracy bezobsługowej.

Po zakończeniu realizacji pełne końcowe oprogramowanie sterowników i paneli oraz pliki konfiguracyjne urządzeń należy przekazać Użytkownikowi w wersji źródłowej wraz z dokumentacją powykonawczą.

Oprogramowanie to musi umożliwiać modyfikację, rozbudowę, kompilację, analizę i załadowanie oprogramowania czyli:

- oprogramowania wraz z komentarzami, nazwami symbolicznymi zmiennych i podprogramów,
- zawierać wszelkie dodatki, typu biblioteki i bloki funkcyjne również w jawnych wersjach źródłowych,
- oprogramowanie i dostęp do urządzeń nie może być zabezpieczony hasłem.

Uwaga:

Nie dopuszcza się przekazania oprogramowania odczytanego ze urządzeń i poddanego dekompilacji lub w wersji binarnej.

5.2.6. Montaż i uruchomienie systemu sterowania i wizualizacji obiektów

Głównym założeniem układu automatyki i sterowania jest zapewnienie prawidłowej pracy instalacji technologicznej oraz przekazywanie do głównej dyspozytorni sygnałów o awariach urządzeń oraz informacji na temat pracy lub postoiu instalacji.

Układy AKPiA oraz urządzenia składowe przewidywanego systemu sterowania i wizualizacji powinny obsługiwać również istniejące instalacje technologiczne, dlatego też należy je skoordynować z pracującym systemem całego zespołu obiektów.

5.2.6.1. Zalecenia związane z modyfikacją istniejącego systemu

Nowe układy sterownia należy zintegrować z automatyką obiektów istniejących w zakresie niezbędnym dla współpracy tych zespołów. Całość wyposażenia, urządzeń oraz aparatura kontrolno pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekładników.

5.2.6.2. Niwelacja zakłóceń elektromagnetycznych

Wszystkie modernizowane i nowo zabudowane szafy sterownicze, powinny być wyposażone w aparaturę chroniącą zarówno przed generowaniem jak i przyjmowaniem zakłóceń elektromagnetycznych.

Pod pojęciem zakłóceń elektromagnetycznych należy rozumieć wszystkie niepożądane sygnały pochodzenia elektromagnetycznego, powstałe w wyniku łączeń, rozłączeń, pracy przemienników częstotliwości oraz wyładowań atmosferycznych.

Wszystkie linie kablowe realizujące komunikację z aparaturą obiektową oraz obsługujące telewizję przemysłową, powinny posiadać obustronne zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zgodne z zasadami strefowej ochrony przeciwprzepięciowej.

5.2.6.3. Oprogramowanie

Należy zaprojektować oprogramowanie sterownika wraz z wizualizacją wszystkich procesów na ekranie monitora komputerowego.

Oprogramowanie narzędziowe sterowników jak i program źródłowy algorytmu sterownika należy przekazać wraz z dokumentacją techniczną do Zamawiającego, który zastrzega sobie możliwość wprowadzania po okresie gwarancji zmian w oprogramowaniu przez swojego pracownika.

Zakupiona licencja powinna umożliwiać wszelkie zmiany w programie. Do realizacji sterowania i regulacji zastosować sterownik obiektowy zamontowany w szafie sterowniczej.

5.2.6.4. Zalecenia związane z nowo instalowanymi systemami

Nowe oprogramowania należy zainstalować w dyspozytorni oczyszczalni w sposób nie zakłócający odbioru i oczyszczanie ścieków do poziomu określonego w pozwoleniu wodnoprawnym.

6. KONTROLA JAKOŚCI.

6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Cz.01 Wymagania ogólne.

6.2. Szczegółowe wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami kontraktu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Krajowych Ocen Technicznych potwierdzonych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Inspektor nadzoru jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej).

6.2.1. Badania jakości robót

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach Krajowych Ocenach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszym dokumencie oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów.

Po wykonaniu kalibracji analizatorów Wykonawca przeprowadzi dla każdego z urządzeń badania laboratoryjne potwierdzające dokładność pomiaru. W tym celu dla każdego urządzenia, w odstępach tygodniowych pobrane zostaną trzy próbki. Badania winny zostać przeprowadzone w Laboratorium posiadającym akredytację w badany zakresie.

Wyniki badań Wykonawca przedstawi Zamawiającemu. W przypadku nie spełnienia wymagań PFU w zakresie dokładności pomiaru Wykonawca ponownie skalibruje urządzenia i powtórzy badania laboratoryjne. Jeśli badania potwierdzą brak oczekiwanej dokładności urządzenia Wykonawca dokona jego wymiany na inne spełniające wymagania PFU.

Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

6.2.2. Sprawdzenie poprawności montażu i wyposażenia aparatury obiektowej

Po zmontowaniu układów pomiarowych należy sprawdzić:

- kompletność dostawy, sprawdzenie dodatkowego wyposażenia,
- zgodność konfiguracji układu z wymaganiami zatwierdzonego projektu,
- poprawność montażu i sprawdzenie zabezpieczeń układu zgodnie z DTR,
- funkcjonalność poszczególnych podzespołów układu,
- poprawność i dokładność wskazań wielkości mierzonych (symulacje za pomocą zadajników prądu lub napięcia, testerów lub wzorców fizykochemicznych),
- komunikację lub przekazywanie sygnału pomiarowego do układu sterowania,
- reakcję układu regulacji na zmianę wielkości mierzonej,
- reakcję całego układu sterowania podczas procesu regulacji (realizacja blokad, sygnalizacji przekroczeń wielkości progowych itp.),
- opisy przewodów i gniazd wyjścia/wejścia zestawu pomiarowego.

6.2.3. Sprawdzenie funkcjonalności systemu wizualizacji i sterowania.

Należy wykonać następujące badania testujące:

- sprawdzenie sieciowych łączy komunikacyjnych;
- sprawdzenie wszystkich elementów wizualizacji,
- sprawdzenie wszystkich elementów rejestracji i archiwizacji,
- sprawdzenie formatów wydruków,
- sprawdzenie reakcji systemu na symulowane sytuacje ekstremalne.

7. PRÓBY ODBIOROWE

7.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w Cz.01 Wymagania ogólne.

8. WYMAGANIA PRZY PRZEJĘCIU ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w Cz.-01 Wymagania ogólne.

8.2. Szczegółowe wymagania

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (PFU).

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady płatności podano w Cz.01 Wymagania ogólne.