

# **PROGRAM**

## **FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

## Nazwa zamówienia

**Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody Prawęcice  
gm. Aleksandrów Łódzki**

## Nazwa i adres Zamawiającego

**„PGKiM” Sp. z o. o.**  
ul. 1 Maja 28/30  
95-070 Aleksandrów Łódzki

## Adres obiektu budowlanego

Działka nr 173, obręb Prawęcice, gmina Aleksandrów Łódzki, powiat łódzki.

## Nazwy i kody Robót

1. Dział robót:  
45 000 000 – 7- Y009-6: Roboty budowlane - Projekt i budowa
2. Grupa robót budowlanych:  
45 200 000 – 9: Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
3. Klasy robót budowlanych:  
45252120-5-Y009-6 - Zakłady uzdatniania wody - Projekt i budowa  
74232000-4 - Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania  
45252126-7 - Zakłady uzdatniania wody pitnej  
45310000-3 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
45317300-5 - Elektryczne instalacje elektrycznej aparatury przesyłowej

## Autorzy opracowania

## Zawartość opracowania

- I. Część opisowa:
  - Opis ogólny przedmiotu zamówienia
  - Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia
- II. Część informacyjna Programu Funkcjonalno-Użytkowego

**Spis treści:**

I. CZĘŚĆ OPISOWA .....	4
<b>1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia. ....</b>	<b>4</b>
1.1. Informacje wyjściowe.....	4
1.1.1. Wstęp.....	4
1.1.2. Ogólna charakterystyka Stacji Uzdatniania Wody .....	4
1.1.3. Dostępność Placu Budowy.....	5
1.1.4. Rozpoczęcie robót.....	6
1.2. Zakres Kontraktu.....	6
1.2.1. Przewidywana technologia.....	6
1.2.2. Spodziewane efekty inwestycji.....	6
1.2.3. Zakres przedmiotu zamówienia.....	7
1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno - użytkowe.....	8
1.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno - użytkowe .....	9
1.4.1. Założenia do zaprojektowania i wykonania przebudowy SUW Prawęcice.....	9
<b>2. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.</b>	<b>10</b>
2.1. Przygotowanie terenu budowy. ....	10
2.2. Instalacje.....	10
2.2.1 Zasilanie energetyczne SUW. ....	10
2.2.2 Sieć kabli zasilających n/n. ....	10
2.2.3. Instalacje siłowe. ....	11
2.2.4 Instalacja napięcia bezpiecznego. ....	11
2.2.5 Instalacja napięcia sterowniczego.....	11
2.2.6 Instalacja oświetleniowa.....	12
2.2.7 Instalacja odgromowa, wyrównawcza i przeciwprzebieciowa. ....	12
2.2.8 Automatyka i Aparatura kontrolno – pomiarowa.....	12
2.2.9 Instalacje Technologiczne. ....	16
2.3. Montaż i rozruch instalacji (Urządzeń).....	16
2.4. Przekazanie do eksploatacji i użytkowania, zakończenie prac i obsługa Urządzeń	17
2.5. Próby i szkolenia .....	17
2.5.1. Szkolenia .....	17
2.5.2. Próby końcowe oraz przejęcie przez Zamawiającego .....	18
2.5.3. Próby Eksploatacyjne.....	19

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.

#### 1.1. Informacje wyjściowe.

##### 1.1.1. Wstęp.

Stacja Uzdatniania Wody zlokalizowana jest w centralnej części wsi Prawęcice wchodzącej w obszar Gminy Aleksandrów Łódzki. Obiekty stacji, w tym budynek technologiczny położone są na działce nr 173, obręb Prawęcice. Zasilanie stacji prowadzone jest z ujęcia wody składającego się z dwóch studni zlokalizowanych terenie stacji.

Na podstawie przedstawionego poniżej stanu aktualnego SUW w Prawęcicach oraz zgodnie z wymaganiami dla zaprojektowania i wykonania modernizacji SUW, pozostałymi informacjami oraz wymaganiami opisanymi przez Zamawiającego, zawartymi w niniejszym Programie Funkcjonalno – Użytkowym (PFU), zadaniem Wykonawcy będzie wykonanie projektu modernizacji SUW w Prawęcicach, jego realizacja oraz uzyskanie wymaganych efektów (parametrów technologicznych i technicznych) zgodnych z PFU .

##### 1.1.2. Ogólna charakterystyka Stacji Uzdatniania Wody

Istniejące ujęcie wody w Prawęcicach składa się z 2 studni głębinowych ujmujących wodę z utworów kredowych przelocie 73,5 – 105,0 m ppt. Głębokość studni 105,0 m , nawiercone zwierciadło wody w studniach eksploatowanej warstwy wynosi 73,6 m ppt, a zwierciadło ustabilizowane na głębokości 10,0 m ppt. Studnie pracują naprzemiennie z wydajnością zamontowanych pomp głębinowych sterowanych poprzez zbiornik hydroforowy.

**Zasoby eksploatacyjne ujęcia zatwierdzone zostały Decyzją Prezydenta Miasta Łodzi nr OS.III-8530/49/82 z dn. 20.09.1982 r. na ogólną wielkość:**

$$60,0 \text{ m}^3/\text{h} \quad \text{przy depresji } S = 14,8 \text{ m}$$

Pobór wody z ujęcia odbywa się na podstawie obowiązującego pozwolenia wodno-prawnego wydanego przez Starostę Zgierskiego Decyzją nr Po.ZUZ.5.42.10.773m.2020.JG obowiązujące od 15.02.2021r. do 15.02.2031r. w ilości:

$$Q_{\text{max.h}} = 13,5 \text{ m}^3/\text{h}.$$

$$Q_{\text{śr.d}} = 85,4 \text{ m}^3/\text{d}.$$

Pod względem składu fizykochemicznego ujmowana woda charakteryzuje się niskim odczynem w granicach pH 7,0 i niską zasadowością co czyni ją wodą agresywną. Posiada zwiększoną zawartość żelaza ogólnego w granicach 0,74 mg/dm<sup>3</sup>. Barwa wody surowej jest podwyższona i dochodzi do 30 mg Pt/dm<sup>3</sup>, a mętność do 3,0 NTU, spowodowane głównie wytrąceniem zawiesin żelaza.

Obie studnie wyposażone są w pompy głębinowe o parametrach:

- pompa SPO-30-08 silnik Sumoto OPT-1000 7.5 KW o wydajności 36m<sup>3</sup>/h.

Istniejącą stację uzdatniania tworzy budynek technologiczny mieszczący urządzenia i instalacje technologiczne, w tym:

- ciśnieniowy mieszacz wodno-powietrzny o średnicy  $\varnothing$  400 mm

- 2 filtry ciśnieniowe o średnicy  $\varnothing$  800 mm z wypełnieniem żwirowo-katalitycznym i przepustnicami o napędzie pneumatycznym
- 1 filtr ciśnieniowy o średnicy  $\varnothing$  800 mm z zaworem wielodrogowym ze złożem węglowym
- dmuchawa do płukania filtrów o wydajności 90 m<sup>3</sup>/h i sprężu 0,4 bara.
- hydrofor o średnicy 1000 mm i pojemności 1,5 m<sup>3</sup>
- sprężarkę do napowietrzania, zasilania hydroforu i sterownia napędów o wydajności 320 dm<sup>3</sup>/h i sprężu 9,0 bar ze zbiornikiem 100 dm<sup>3</sup>
- chlorator
- 2 zbiorniki retencyjne popłuczyn o średnicy 1800 mm i pojemności ok. 4 m<sup>3</sup> każdy
- rozdzielnica elektryczna

Zasilanie obiektu odbywa się z istniejącego przyłącza sieci energetycznej.

Układ hydrauliczny stacji oparty jest na jednostopniowym pompowaniu wody surowej. Pobór wody ze studni odbywa się pompami głębinowymi I<sup>o</sup>, które wodę surową tłoczą poprzez urządzenia stacji bezpośrednio do sieci wodociągowej.

Woda surowa czerpana ze studni wierconych za pomocą pomp głębinowych zainstalowanych w poszczególnych studniach podawana jest do budynku stacji uzdatniania. Tu po napowietrzeniu w centralnym mieszaczu wodno-powietrznych zasilanym w sprężone powietrze, doprowadzona jest na filtry ciśnieniowe, pospieszne, gdzie w wyniku filtracji zostaje pozbawiona zanieczyszczeń.

Uzdatniona na złożu filtrów woda pod ciśnieniem pomp głębinowych podawana jest do sieci wodociągowej.

Układ technologiczny uzdatniania wody eksploatowanej stacji obejmuje następujące procesy:

- chemiczne utlenianie zanieczyszczeń – wstępne chlorowanie wody
- napowietrzanie ciśnieniowe wody surowej w mieszaczu,
- jednostopniową ciśnieniową filtrację na złożu żwirowo-katalitycznym,
- częściowa filtracja wody na złożu węglowym

Woda surowa w rurociągu tłocznym z ujęcia poddawana jest wstępnemu chlorowaniu podchlorynem sodu oraz napowietrzaniu za pomocą sprężonego powietrza dostarczanego przez sprężarki do mieszacza wodno-powietrzego  $\varnothing$  400 mm, gdzie następuje wstępne utlenienie związków żelaza i manganu.

Napowietrzona woda poddawana jest jednostopniowej filtracji na ciśnieniowych filtrach pospiesznych. Układ filtracyjny składa się z 2 filtrów o średnicy 800 mm i powierzchni czynnej 0,50 m<sup>2</sup>. Filtry wyposażone są w orurowanie z przepustnicami z napędami pneumatycznymi do obsługi procesów filtracji i płukania filtra.

Płukanie filtrów odbywa się wodą surową z hydroforu po uprzednim wzruszeniu sprężonym powietrzem dostarczonym przez dmuchawę. Popłuczyny odprowadzane są rurociągiem do dwóch zbiorników wód popłuczynnych, skąd po sklarowaniu odpływają do drenażu rozsączającego.

### **1.1.3. Dostępność Placu Budowy.**

Wszelkie roboty przygotowawcze, tymczasowe, budowlane, montażowe, wykończeniowe itp., będą zrealizowane i wykonane według Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę i

zatwierdzonej przez Zamawiającego pod kątem niniejszych wymagań i pozostałych dokumentów Kontraktu oraz uzupełnień i zmian, które zostaną dołączone zgodnie z Warunkami Kontraktu.

Zamawiający uznaje, że na etapie przygotowania Projektu Wykonawca uzyskuje wszelkie informacje o dostępie do Placu Budowy oraz, że projektuje Roboty według pozyskanych informacji. Wykonawca we własnym zakresie uzyska wymagane dla potrzeb budowy zgody.

Roboty wykonywane będą na obiekcie funkcjonującym. Wszystkie prace, które będą polegały na połączeniu nowych urządzeń i instalacji z funkcjonującymi muszą uzyskać zgodę Użytkownika. W tym celu Wykonawca będzie występował na piśmie do kierownika obiektu i Inżyniera. Pisma te powinny być przedłożone właściwemu kierownikowi i Inżynierowi, co najmniej 5 dni roboczych przed planowanym terminem robót. Do robót można będzie przystąpić wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody Użytkownika oraz Inżyniera i po uzgodnieniu terminu ich realizacji.

#### **1.1.4. Rozpoczęcie robót**

Warunkiem rozpoczęcia Robót w ramach kontraktu jest zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy w trybie opisanym w PFU oraz wypełnienie innych wymagań wynikających z Kontraktu.

### **1.2. Zakres Kontraktu.**

Przewidywany zakres robót obejmuje działania scharakteryzowane w następujący sposób:

- Kompleksowe wykonanie Stacji Uzdatniania Wody Prawęcice działającej w pełnej automatyce;
- Wymiana i rozbudowa instalacji elektrycznych;
- Wymiana przepustnic z napędem pneumatycznym;
- Wymiana sprężarki ;
- Wymiana ogrzewania elektrycznego;
- Wykonanie systemu zdalnego nadzoru typu SCADA;
- Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego, przeprowadzi rozruch urządzeń, Próby Eksploatacyjne i eksploatację próbną, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego określonymi w PFU. Wykona także inne zobowiązania konieczne do Przejęcia Robót od Wykonawcy i przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania, w tym wyposaży obiekt w urządzenia i narzędzia eksploatacyjne oraz bezpieczeństwa i higieny pracy wg standardu wynikającego z zastosowanej technologii i rozwiązań materiałowych. Wykonawca zapewni także kompletne oznakowanie obiektów, urządzeń, stref i innych elementów instalacji wymagających oznakowania.

#### **1.2.1. Przewidywana technologia.**

Przebudowa instalacji SUW Prawęcice winna opierać się na niżej przedstawionym PFU, w którym Zamawiający określa wymagania oraz zakres prac dla modernizacji istniejącej Stacji Uzdatniania Wody.

Wymagany zakres prac (opisany również w punkcie 1.2.3.):

- automatyzacja procesu uzdatniania;
- kompleksowe sterowanie, automatyka wizualizacja procesów technologicznych;

#### **1.2.2. Spodziewane efekty inwestycji.**

Efektem pracy Stacji Uzdatniania Wody po rozbudowie i modernizacji będzie:

- Poprawa niezawodności pracy Stacji Uzdatniania Wody poprzez zastosowanie: falowników, nowoczesnej aparatury kontrolno pomiarowej oraz sterującej, urządzeń podtrzymujących napięcie, nowoczesnych systemów nadzoru typu SCADA.
- Obniżenie energochłonności produkcji wody.
- Zapewnienie ciągłej pracy i założonej efektywności uzdatniania wody w zmiennych warunkach.

### **1.2.3. Zakres przedmiotu zamówienia.**

#### **1.2.3.1. Prace projektowe.**

Wykonawca opracuje Dokumenty Wykonawcy obejmujące, co najmniej:

- Dokumentację wykonawczą dla celów realizacji inwestycji. Projekty techniczne wykonawcze stanowić będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa projektu budowlanego. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego.
- Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobektowych.
- Instrukcję eksploatacji.

Każdy etap wymaga weryfikacji oraz zatwierdzenia przez Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu w zakresie zgodności z Kontraktem.

- Przed rozpoczęciem prac Wykonawca wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy (w tym technologiczne), inwentaryzacje uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy, a w szczególności Projektu Wykonawczego.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnione przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Inżyniera i Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Inżyniera i/lub Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu.

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie, wymagane zgodnie z prawem polskim, uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne, niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania obiektów Stacji Uzdatniania Wody do Prób Eksploatacyjnych.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Inżyniera i/lub Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

#### **1.2.3.2. Zakres robót budowlanych.**

Modernizację SUW Prawęcice należy prowadzić, wykonując urządzenia niezbędne dla uzyskania zakładanych efektów ilościowych i jakościowych. Niezbędne jest wybudowanie, uruchomienie oraz uzyskanie wymaganej efektywności dla następujących obiektów i urządzeń:

A) Instalacja technologiczna SUW Prawęcice:

1. Wymiana przepustnic z napędem pneumatycznym na filtrach - 12 szt.

2. Wymiana sprężarki do napowietrzania i napędów pneumatycznych - 1 szt.

B) Instalacje elektryczne i AKPiA w istniejących obiektach na terenie SUW Prawęcice:

1. Modernizacja układu zasilania SUW:

- wymiana wewnętrznej linii zasilającej nn na odpowiedni przekrój żył dostosowany do zapotrzebowania na energię elektryczną;
- wymiana istniejącej rozdzielnic z układem pomiarowym z wyniesieniem na zewnątrz budynku;

2. Wykonanie instalacji zasilających i sterowniczych do urządzeń technologicznych.

- wymiana zewnętrznych linii zasilających nn i sterowniczych pomiędzy dwoma studniami i budynkiem gospodarczym.

3. Wykonanie kompletnie wyposażonych rozdzielnic zasilająco-sterowniczych.

4. Wykonanie instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych oraz połączeń wyrównawczych.

5. Wykonanie instalacji AKPiA wraz z montażem aparatury pomiarowej i wykonawczej.

6. Wykonanie automatyki i sterowania SUW Prawęcice.

7. Wykonanie wizualizacji procesów technologicznych SUW Prawęcice.

#### **1.2.3.3. Umowa serwisowa.**

Wykonawca zapewni serwisowanie Urządzeń i Instalacji aż do końca Okresu Zgłaszania Wad (Wykonawca będzie wykonywał czynności serwisowe w ramach Kontraktu). Dopełnienie formalności serwisowych z dostawcami urządzeń/podwykonawcami w przedmiotowym zakresie znajduje się po stronie Wykonawcy. Koszty serwisowania Urządzeń i Instalacji w Okresie Zgłaszania Wad pokrywa Wykonawca. Wykonawca zapewni dostęp do części zamiennych na swój koszt, zgodnie z punktem 2.7 PFU.

#### **1.2.3.4. Szkolenie, Rozruch, Przejęcie Robót od Wykonawcy.**

Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego, przeprowadzi rozruch urządzeń, Próby Eksploatacyjne i eksploatację próbną, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego określonymi w PFU. Wykona także inne zobowiązania konieczne do Przejęcia Robót od Wykonawcy i przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania, w tym wyposaży obiekt (węzły technologiczne) w urządzenia i narzędzia eksploatacyjne oraz bezpieczeństwa i higieny pracy wg standardu wynikającego z zastosowanej technologii i rozwiązań materiałowych. Wykonawca zapewni także kompletne oznakowanie obiektów, urządzeń, stref i innych elementów instalacji wymagających oznakowania.

### **1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno - użytkowe.**

Realizując modernizację SUW w ramach niniejszego programu utrzymuje się dotychczasowe właściwości funkcjonalno-użytkowe obiektu do ujmowania, uzdatniania i dystrybucji wody, zachowując istniejący podstawowy układ technologiczny stacji, który oparty jest na jednostopniowym pompowaniu wody surowej. Pobór wody ze studni odbywa się pompami głębinowymi I<sup>o</sup>, które wodę surową tłoczą poprzez urządzenia stacji bezpośrednio do sieci wodociągowej.



#### **1.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno - użytkowe**

##### **1.4.1. Założenia do zaprojektowania i wykonania przebudowy SUW Prawęcice.**

Przy projektowaniu modernizacji Stacji Uzdatniania Wody należy przyjąć następujące wymagania ogólne:

- Jako podstawę opracowania projektów i wykonania robót należy przyjąć założenia i wymagania przedstawione w Programie Funkcjonalno Użytkowym.
- Rozwiązania projektowe winny uwzględniać niezawodność pracy stacji, przy zachowaniu wysokiej funkcjonalności.
- Proponowane materiały do zabudowy winny być trwałe i odporne na korozję.
- Proponowane urządzenia winny się charakteryzować wysoką jakością, niezawodnością pracy oraz wysokim standardem wykonania.

##### **Stacja Uzdatniania Wody Prawęcice.**

Wykonać kompletne instalacje elektryczne wraz z niezbędnymi urządzeniami i instalacjami towarzyszącymi oraz AKPiA. Zaprojektować nowe przepustnice na filtrach z napędem pneumatycznym i potwierdzeniem położenia. Zadaniem Wykonawcy będzie opracowanie projektu oraz wykonanie instalacji elektrycznych i automatyki wg przyjętej technologii uzdatniania wody, zaopatrzonych w odpowiednią armaturę kontrolno – pomiarowo – sygnalizacyjną.

- Należy wykonać ręczne (z obiektów, w których są zabudowane) i automatyczne sterowanie pracą pomp oraz zdalnie z Centralnej Dyspozytorni z wizualizacją przebiegu procesu i archiwizacją danych;
- Każdy silnik pompy głębinowej należy zasilic z przetwornicy częstotliwości;
- Wykonać rozdzielnicę zasilającą - sterowniczą z możliwością załączania studni głębinowych ręcznie poprzez ominięcie falowników;

##### **Automatyka i sterowanie**

Należy zaprojektować i wykonać pełną automatykę urządzeń w poszczególnych węzłach technologicznych oraz sterowanie poszczególnych etapów technologicznych w obiektach oraz w Centralnej Dyspozytorni. Zastosowane rozwiązania musi cechować wysoki stopień niezawodności oraz zgodność urządzeń z najwyższymi standardami. Cały proces technologiczny oraz procesy jednostkowe muszą być zwizualizowane w pomieszczeniu Centralnej Dyspozytorni w SUW 11-go Listopada, ponadto cała wizualizacja musi być udostępniona zdalnie wraz z zarchiwizowanymi danymi kierownikowi zakładu.

Nowy układ wykonać w oparciu o obiektowe sterowniki PLC połączone ze sobą zamkniętą pętlą komunikacyjną, jako wspólny protokół komunikacyjny należy zastosować standard Profinet. Każdy z obiektów technologicznych posiadać musi niezależny sterownik programowalny z 10% rezerwą wejść/wyjść oraz panel operatorski umożliwiający obsłudze lokalny podgląd wszystkich dostępnych parametrów pracy danego obiektu. Każdy sterownik będzie odpowiedzialny za pracę wszystkich elementów wykonawczych, jak również będzie analizował wszystkie sygnały pomiarowe z sond i przetworników. Wszystkie te dane będą przesyłane do systemu wizualizacji. Połączenie układu automatyki i sterowania z układem zasilania elektrycznego wykonane musi być w sposób

umożliwiający ręczne załączenie/wyłączenie każdego urządzenia z niezależną sygnalizacją stanu pracy na elewacji rozdzielni zasilającej – sterowniczej.

Nadzór nad pracą całej Stacji odbywał się będzie w Centralnej Dyspozytorni, w której zainstalowane będzie komputerowe stanowisko dyspozytorskie z zainstalowanym oprogramowaniem wizualizacyjnym bez ograniczeń ilości punktów. Ponadto w celu udostępniania wizualizacji innym użytkownikom wymagana jest licencja klienta OPC. Zastosowane oprogramowanie wizualizacyjne powinno być uznane i sprawdzone na rynkach międzynarodowych, powinno je cechować szybkość działania, pełna skalowalność, elastyczność, powinno posiadać otwartą architekturę umożliwiającą łatwą rozbudowę.

Sposób podziału funkcji pomiędzy Centralną Dyspozytornią o lokalne panele operatorskie sterowników obiektowych należy ustalić z użytkownikiem wg potrzeb w momencie realizacji zadania. Wykonawca przekaże użytkownikowi prawa autorskie i kopie oprogramowań sterowników oraz wizualizacji. Dokona niezbędnych poprawek w oprogramowaniu w czasie rozruchu.

## **2. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.**

### **2.1. Przygotowanie terenu budowy.**

Przygotowanie terenu budowy wiąże się ze spełnieniem wymogów punktu 1.1.3 i 1.1.4 PFU oraz spełnieniu innych wymogów Kontraktu.

### **2.2. Instalacje.**

#### **2.2.1 Zasilanie energetyczne SUW.**

W chwili obecnej wszystkie obiekty na terenie SUW Prawęcice zasilane są z istniejącego przyłącza energetycznego, natomiast awaryjnie z agregatu prądotwórczego, rozdział mocy odbywa się poprzez lokalne rozdzielnice, w tym wiele z nich przestarzałych. W związku z planowaną modernizacją SUW należy: wynieść układ pomiarowy na zewnątrz budynku, wymienić wewnętrzną linię zasilającą, zdemontować wszystkie istniejące rozdzielnice, wykonać nową rozdzielnicę główną nN (zasilającą - sterowniczą) z układem SZR, z której zasilane i sterowane będą wszystkie urządzenia i instalacje na SUW Prawęcice. Jako zabezpieczenie główne w nowej rozdzielnicy zastosować kompaktowy wyłącznik mocy. Nowo projektowaną rozdzielnicę na bazie modułowych, łączonych szaf energetycznych z blachy stalowej, o stopniu ochrony IP54, szafy posadowić na cokołach wysokości 100mm. Przewidzieć zastosowanie na elewacji rozdzielnicy elektronicznego miernika parametrów sieci elektrycznych o parametrach:

Pomiary parametrów sieci:

- Prąd - chwilowy: I1, I2, I3, In - wartość średnia szczytowa: I1, I2, I3, In;
- Napięcie i częstotliwość – chwilowe;
- Moc – chwilowa, wartość średnia szczytowa;
- Współczynnik mocy – chwilowy.

Miernik powinien pokazywać aktualne wartości prądów i napięć oraz zużycie energii elektrycznej przez urządzenia pracujące na Stacji, dodatkowo poprzez port komunikacyjny wszystkie mierzone przez analizator parametry przekazywać do sterownika PLC.

#### **2.2.2 Sieć kabli zasilających n/n.**

Zasilanie wszystkich urządzeń obiektowych odbywać się będzie za pośrednictwem kabli nn, napięciem 0,4kV wyprowadzonych z rozdzielnicy głównej nN poszczególnych obiektów. Należy

zaprojektować kable miedziane. Zasilanie należy wykonać ze szczególnym uwzględnieniem możliwości wyłączenia zasilania dla całego obiektu (dla celów P-poż). Sygnały pomiarowe przekazywane pomiędzy budynkami nie powinny być transmitowane napięciem wyższym niż 24 V. Zasilanie obiektów ze stacji trafo wykonać w układzie sieci TN-C. W rozdzielnicach obiektowych dokonać rozdziału potencjału na PE i N, punkt podziału uziemić i połączyć z siecią połączeń wyrównawczych. Kable należy układać w rowie kablowym o głębokości 0.8 m na 10 cm podsypce z piasku, następnie kable należy przysypać warstwą piasku o grubości 10 cm, warstwą gruntu rodzimego o grubości 25 cm po czym trasę kabli oznaczyć taśmą z PVC koloru niebieskiego.

W przejściach pod nawierzchnią utwardzoną oraz w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami podziemnymi kable należy ułożyć w przepustach wykonanych z rur ochronnych. Wloty przepustów należy uszczelnić pianką poliuretanową. Na kablach należy założyć oznaczniki kablowe. Oznaczniki powinny być założone co 10 m oraz przy wejściach i wyjściach z przepustów. Na oznacznikach należy umieścić: symbol i numer ewidencyjny kabla, oznaczenie kabla, znak użytkownika kabla oraz rok ułożenia kabla. Przed zasypaniem kable należy zgłosić do uprawnionych jednostek geodezyjnych w celu dokonania namiaru geodezyjnego.

### **2.2.3. Instalacje siłowe.**

Urządzenia zasilane napięciem 3 x 400VAC należy podłączać do lokalnych rozdzielnic zasilających za pomocą cztero- lub pięcio – żyłowych przewodów kablkowych typu YDY, YLY. Przewody wewnątrz pomieszczeń technologicznych prowadzić w korytkach kablowych i rurkach instalacyjnych PVC. Podejścia do silników chronić rurami karbowanymi PVC. Bezpośrednio przed zasilanym silnikiem, urządzeniem montować wyłączniki remontowe. Podłączenia silników zasilanych z przemienników częstotliwości wykonać dedykowanymi przewodami ekranowymi, w obwodach zasilających falowniki stosować filtry przeciwzakłóceniami typu RFI 1A i 1B.

### **2.2.4 Instalacja napięcia bezpiecznego.**

W miejscach w których występują niebezpieczne warunki środowiskowe należy wykonać instalację gniazd wtyczkowych 24VAC przeznaczonych do zasilania przenośnych opraw oświetleniowych. Kompletne zestawy gniazd 24VAC wraz z transformatorem umieszczone w skrzynkach z poliwęglanu wzmacnianego włóknem szklanym montować na ścianie bezpośrednio w strefach zagrożonych. Zasilanie szafek z gniazdami wykonać przewodem typu YDY 3x2.5mm<sup>2</sup> wyprowadzonym z lokalnej rozdzielni zasilającej.

### **2.2.5 Instalacja napięcia sterowniczego.**

Jako napięcie sterownicze i sygnalizacyjne w rozdzielnicach stosować napięcie 230VAC oraz 24VDC. Do wyboru rodzaju pracy oraz sterowania ręcznego urządzeń stosować przełączniki i przyciski sygnalizacyjne umieszczone na elewacji rozdzielnic. Jako sygnalizację stanu pracy oraz awarii urządzeń przewidzieć diody świetlne i lampki sygnalizacyjne umieszczone na elewacji rozdzielnic. Praca sterowników PLC, panelu operatorskiego oraz urządzeń AKPiA i komunikacyjnych musi być podtrzymywana przez zasilacz 10A/24VDC z zaawansowanym modułem UPS oraz dedykowanym akumulatorem o pojemności 7.2Ah.

### **2.2.6 Instalacja oświetleniowa.**

W obiektach SUW Prawęcice stosować przemysłowe oprawy oświetleniowe na źródła światła typu LED, stopień ochrony w opraw w pomieszczeniach technologicznych IP65.

W pomieszczeniach biurowych i centralnej dyspozytorni stosować oprawy LED wyposażone w raster paraboliczny ograniczający olśnienie, oprawy te powinny się charakteryzować wysoką jakością i estetyką wykonania. Oprawy oświetleniowe w dyspozytorni, ciągach komunikacyjnych oraz w miejscach kluczowych z punktu widzenia obsługi SUW powinny posiadać moduł zasilania awaryjnego minimum 1h. Główne wejścia do obiektów powinny być oświetlone oprawami zewnętrznymi mocowanymi do elewacji.

### **2.2.7 Instalacja odgromowa, wyrównawcza i przeciwprzebieciowa.**

Należy wykonać pomiary i sprawdzenie istniejącej instalacji odgromowej i uziemienia. W przypadku otrzymania wyników nie spełniających norm należy wymienić instalację odgromową dla modernizowanego obiektu. Zwody poziome na dachu oraz przewody odprowadzające wykonać z drutu stalowego ocynkowanego o przekroju  $\square$  8 mm. Przewody uziemiające wykonać z bednarki ocynkowanej o wymiarach 25 mm x 4 mm. W części naziemnej przewody uziemiające chronić za pomocą osłon z rurek PVC  $\square$ 37. Przewody uziemiające połączyć z przewodami odprowadzającymi za pomocą zacisków probierczych na wysokości ok. 1.6 m, a z uziomem połączenie wykonać spawaniem. Miejsca spawów pomalować farbą antykorozyjną. Do montażu instalacji odgromowej stosować osprzęt ocynkowany.

Wewnątrz pomieszczeń należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Projektuje się wykonanie szyny wyrównawczej z bednarki ocynkowanej 20 x 3 mm ułożonej na ścianie. Szynę wyrównawczą należy połączyć z uziomem otokowym. Do szyny wyrównawczej należy przyłączyć przewód PE, obudowę rozdzielni, rurociągi metalowe wchodzące jak i wychodzące z budynku oraz wszystkie pozostałe konstrukcje metalowe. Szynę ułożyć na wysokości 35-50 cm od posadzki.

Wykonać pełny system ochrony przeciwprzebieciowej typu 1+2+3, stosować bezwydmuchowe iskierniki warystorowe z wypinającym modułem, stopień ten umieścić w rozdzielniach głównych nN. Wszystkie elektroniczne urządzenia na obiektach zabezpieczyć przed przebieciami poprzez warystorowe ograniczniki przebiec klasy 2 z sygnalizacją zadziałania umieszczone w poszczególnych podrozdzielniach. Dodatkowo w obwodach sterowników PLC i komputerowych stanowisk dyspozytorskich zastosować ograniczniki klasy 3. Należy wykonać ochronę przeciwprzebieciową dla linii przesyłu danych pomiędzy sterownikami PLC, do tego celu stosować urządzenia specjalnie dedykowane zabezpieczeniu teleinformatycznych sieci przemysłowych oraz. Linie sygnałowe z zewnętrznych analogowych i cyfrowych przetworników pomiarowych przychodzące do sterowników PLC zabezpieczać poprzez zastosowanie separacji galwanicznej oraz wielostopniowych kompaktowych ochronników do końcowych urządzeń systemów AKP.

### **2.2.8 AUTOMATYKA I Aparatura kontrolno – pomiarowa.**

Zakłada się wykonanie Stacji Uzdatniania Wody Prawęcice pracującej w pełnej automatyce. Pracę całego obiektu nadzorować będzie sterownik programowalny PLC z modułem Profinet/Ethernet oraz dodatkowym modułem RS485/RS232 Modbus. W stanie normalnej pracy oraz w przypadku, gdy wszystkie urządzenia są sprawne, przełączniki wszystkich urządzeń na elewacji projektowanych rozdzielnic, powinny być ustawione w pozycji pracy *Automatycznej*. Sterownik PLC sam, w oparciu o zaprogramowany algorytm, będą sterować pracą stacji zarówno podczas normalnej

pracy, jak i podczas niektórych stanów awaryjnych (np. włączenie innej pompy w przypadku awarii jednej).

Komunikację sterownika z użytkownikiem wykonać poprzez kolorowy graficzny dotykowy panel operatorski minimum 10.1” umieszczony na elewacji rozdzielnicy technologicznej i pracujący w sieci *Ethernet*. Przedstawiać on będzie schemat technologiczny SUW oraz umożliwiać bezpośredni odczyt oraz zmianę parametrów pracy urządzeń stacji. Wewnątrz rozdzielnicy technologicznej zastosować moduł telemetryczny/router GSM umożliwiający stworzenie tunelu VPN i przesył danych do Centralnej Dyspozytorni na stanowisko SCADA. Zapewni to zdalną obsługę i monitoring wszystkich urządzeń technologicznych pracujących na Stacji Uzdatniania Wody.

Minimalna funkcjonalność wizualizacji SCADA/HMI dla SUW Prawęćce:

- sygnalizacja praca/postój pompy/urządzenia,
- bieżący tryb pompy/ urządzenia (zdalny/ręka/odstaw),
- sygnalizacja awarii pompy/ urządzenia,
- załącz/wyłącz pompę/ urządzenia (dla trybu zdalny, bez alarmu suchobiegu i alarmu wysokiego ciśnienia),
- bieżąca częstotliwość pracy pompy głębinowej,
- ustawianie częstotliwości pracy pompy głębinowej(dla trybu zdalny),
- sygnalizacja poprawności zasilania rozdzielni,
- sygnalizacja źródła zasilania: sieć - agregat,
- sygnalizacja alarmowa suchobiegu,
- natężenie przepływu chwilowego,
- licznik przepływu wody,
- sygnał detekcji pustej rury/awarii przepływomierza,
- sygnalizacja poprawności pracy przepływomierza,
- pomiar ciśnienia na rurociągu tłocznym,
- sygnalizacja alarmowa wysokiego ciśnienia,
- sygnalizacja poprawności pomiaru ciśnienia,
- poziom lustra wody,
- sygnalizacja poprawności działania sondy hydrostatycznej,
- sygnalizacja otwarcia szafki rozdzielczej,
- sygnalizacja otwarcia włącznika,
- pomiar prądu pobieranego przez pompę głębinową,
- pomiar napięcia każdej fazy,
- pomiar prądu każdej fazy,
- pomiar mocy czynnej,
- pomiar mocy biernej,
- pomiar współczynnika mocy,
- pomiar energii czynnej pobranej,
- pomiar energii biernej pobranej,
- pomiar czasu pracy pompy/urządzenia,
- pomiar ilości załączeń pompy/ urządzenia,
- nastawa zakresu przetwornika hydrostatycznego,
- nastawa zakresu przetwornika ciśnienia,
- nastawa progów alarmowego ciśnienia na rurociągu tłocznym (max),

- nastawy poziomów (zawieszenia pompy, zawieszenia sondy, nad sondą),
- nastawy poziomów suchobiegu (załącz/wyłącz suchobieg),
- wyświetlanie bieżącej daty i czasu sterownika PLC,
- sygnał poprawności komunikacji danych z obiektu,
- data i godzina odebrania ostatniej paczki danych,

System musi być zaprojektowany w taki sposób, aby awaria jakiegokolwiek urządzenia była sygnalizowana na wyświetlaczu HMI/SCADA. Wymagana jest m.in. informacja o przzerwaniu pętli przetwornika pomiarowego. Wykonawca dla pomiarów analogowych i dwustanowych skonfiguruje w SCADA wyświetlanie trendów historycznych i ustawi progi alarmowe wg. zaleceń producenta urządzenia/technologów produkcji wody.

Zamawiający w chwili obecnej posiada system wizualizacji oparty o oprogramowanie UNIQO-HMI. Tworząc system SCADA dla SUW Prawęcice należy zachować pełną funkcjonalność istniejącego systemu SCADA w zakresie wizualizacji całego systemu pozostałych obiektów wodociągowych Zamawiającego. Niedopuszczalna jest jakakolwiek przerwa w funkcjonowaniu istniejącego systemu SCADA w Centralnej Dyspozytorni. Wykonawca w razie konieczności rozszerzy na własny koszt wielkość zmiennych licencji oprogramowania SCADA. Nie dopuszcza się stworzenia niezależnego stanowiska SCADA dla SUW Prawęcice, należy dokonać rozbudowy istniejącej aplikacji wizualizacyjnej.

System SCADA ma pozwalać na pełną wizualizację podłączonych do niego obiektów wodociągowych oraz zdalną ingerencję uprawnionego operatora w parametry pracy SUW i sterowanie urządzeniami technologicznymi. Awaria systemu wizualizacji SCADA na centralnej dyspozytorni, jak również brak łączności SUW Prawęcice z Centralną Dyspozytornią w żaden sposób nie może powodować zatrzymania pracy automatycznej SUW Prawęcice.

**Zestawienie pomiarów i układów automatyki.**

1. SUW Prawęcice		
Pomiary	Pomiar przepływu wody	Przeptywomierz elektromagnetyczny, wodomierz
	Pomiar poziomu wody	Sonda hydrostatyczna
	Pomiar ciśnienia	Piezorezystancyjny przetwornik ciśnienia
	Sygnalizacja położenia przepustnic na filtrach	Fabryczne wyłączniki krańcowe na napędach przepustnic
	Pomiar prądu, wydajności pomp I°	Falownik
Podstawowe parametry pracy	Regulacja wydatku pompowni I° – praca w funkcji przepływu.	
Algorytm sterowania	Zadany przepływ wody lub ciśnienie na wyjściu. Wizualizacja pracy każdego napędu na panelu operatorskim (praca, awaria, bieżąca prędkość, prąd).	
Sterowane urządzenia	Pompy I° i przepustnice na filtrach, dmuchawa, pompa płucząca	

Automatyka	Szafa rozdzielczo-sterownicza wspólna z częścią do sterowania ręcznego i automatycznego. Sterowanie procesem przez lokalny sterownik PLC wpięty do zakładowej sieci komunikacyjnej przekazujący zmierzone dane do CD. Komunikacja z użytkownikiem poprzez graficzny panel operatorski na którym dostępne będą wszystkie mierzone wartości z przetworników, stany pracy urządzeń, wartości zadane. W trybie ręcznym obsługa poprzez przyciski i lampki sygnalizacyjne LED.
------------	---

### **Przyrządy pomiarowe**

Przyrządy pomiarowe powinny się charakteryzować dużą dokładnością i niezawodnością działania w jak najdłuższym przedziale czasu. Jest to konieczne ze względu na przewidzianą pełną automatyzację pracy SUW. Należy stosować przyrządy renomowanych firm. Czujniki (sondy) powinny być montowane w aparaturze specjalnie przeznaczonych do tego celu, umieszczonej w łatwo dostępnych miejscach. Powinna istnieć możliwość łatwej ich konserwacji lub wymiany, W szczególnych przypadkach jak np. w przypadku przepływomierzy można montować urządzenie bezpośrednio w głównym ciągu technologicznym. Przyrządy należy instalować wraz ze wszystkimi zalecanymi przez producentów układami kompensacyjnymi (sondami) jak np. kompensacja od temperatury. Do Centralnej Dyspozytorni należy przesłać wszystkie dostępne z przetworników pomiary (łącznie z tymi, które są mierzone równoległe z pomiarem właściwym) oraz wszystkie generowane przez nie alarmy. Należy zainstalować przyrządy pomiarowe o niżej podanych cechach.

### **Wymagane cechy wybranych urządzeń pomiarowych.**

#### **1. Pomiar poziomu metodą hydrostatyczną**

Parametry układu pomiarowego:

- Sygnał wyjściowy: prądowy 4..20 mA
- Zasilanie: 12...30 Vdc (z pętli prądowej)
- Zintegrowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe
- Zakres pomiarowy: dostosowany do miejsca zainstalowania
- Dokładność: 0,2 % pełnego zakresu pomiarowego
- Temperatura pracy: od 0 do +30°C
- Zabezpieczenie przed wnikaniem wilgoci
- Obudowa wykonana ze stali kwasoodpornej
- Kabel nośny wykonany z polietylenu, dowolnie skracany

#### **2. Pomiar ciśnienia**

Parametry układu pomiarowego:

- Sygnał wyjściowy: prądowy 4..20 mA
- Zasilanie: 12...30 Vdc (z pętli prądowej)
- Zakres pomiarowy: dostosowany do miejsca zainstalowania
- Dokładność: 0,2 % pełnego zakresu pomiarowego
- Temperatura pracy: od 0 do +30°C
- Obudowa wykonana ze stali kwasoodpornej
- Stopień ochrony: min IP65

### 2.2.9 Instalacje Technologiczne.

Zakłada się na Stacji Uzdatniania Wody Prawęcice wymianę przepustnic pneumatycznych na każdym filtrze (łącznie 12 szt. dwustronnego działania)

Parametry przepustnic:

- Dysk: wymienny, stal nierdzewna AISI316
- Wykładzina: wymienna, EPDM
- Korpus: międzykołnierzowy z otworami centrującymi, żeliwo epoksydowane
- Wałek: stal nierdzewna
- Wskaźnik otwarcia
- Sygnalizacja położenia krańcowych (z regulacją)
- Temperatura pracy: +1°C / +120°C
- DN: 32/40
- PFA: 16 bar
- Zawór elektromagnetyczny: 24VDC, 5/2 (cewka i sprężyna powrotna) , IP65

Pracę przepustnic i układu filtracji nadzorować będzie sterownik programowalny PLC w oparciu o zaprogramowany algorytm. Dzięki potwierdzeniom położenia na panelu operatorskim na elewacji rozdzielnicy technologicznej oraz w systemie SCADA przedstawione zostaną aktualne pozycje przepustnic na filtrach.

Ponadto modernizacji podlegać będzie instalacja sprężonego powietrza służąca napowietrzaniu wody surowej i zasilaniu przepustnic pneumatycznych na filtrach, należy w tym celu wymienić istniejącą sprężarkę na nową wraz z separatorem i filtrami o następujących parametrach:

- Sprężarka tłokowa bezolejowa
- Nadciśnienie tłoczenia [MPa] 1.0
- Wydajność [m<sup>3</sup>/h] 25
- Wydajność [l/min] 416
- Przyłącze sprężonego powietrza G 1/2
- Pojemność zbiornika [l] 240
- Temperatura otoczenia [°C] od 5 do 40
- Temperatura sprężonego powietrza [°C] około 40 powyżej temperatury otoczenia
- Poziom dźwięku [db(A)] 83
- Prędkość obrotowa sprężarki [obr/min] 750
- Znamionowa moc silnika [kW] 4
- Prędkość obrotowa silnika [obr/min] 1500
- Napięcie zasilania [V] 400

### 2.3. Montaż i rozruch instalacji (Urządzeń)

Użycie niezbędnego sprzętu, narzędzi, przyrządów pomiarowych, wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych pracowników w czasie budowy instalacji i montażu Urządzeń, dokonane zostanie na koszt Wykonawcy. Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dokona ustaleń z Inżynierem po to, aby budowa instalacji i montaż Urządzeń nie kolidowały z pracą Urządzeń już zamontowanych i pracujących.

Wykonawca dostarczy na Plac Budowy i zamontuje te elementy, które są niezbędne do posadowienia instalacji zanim instalacja dotrze na Plac Budowy



Wykonawca musi przewidzieć i uwzględnić w projekcie budowlanym, a następnie przy przebudowie SUW przestoje prac budowlanych wynikające z konieczności zachowania ciągłości pracy Urządzeń już pracujących.

Wszystkie nietypowe przybory niezbędne do montażu instalacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę i pozostawione na miejscu po zakończeniu prac.

Wykonawca zapewni należytą opiekę nad instalacją od chwili dostarczenia Urządzeń na Plac Budowy do momentu Przejęcia przez Zamawiającego. W szczególności Wykonawca zadba o dostarczenie plandek chroniących Urządzenia przed wniknięciem kurzu i zabrudzeniem podczas równoległe prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

Po zakończeniu całości Robót, Wykonawca dokona rozruchu zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dokona wyboru właściwie wykwalifikowanego inżyniera z uprawnieniami pełniącego rolę koordynatora działań wszystkich Podwykonawców na cały okres obowiązywania Kontraktu.

Wykonawca zapewni trzyletni okres gwarancyjny (począwszy od dnia wystawienia Świadectwa Przejęcia) na urządzenia oraz zapewni w tym czasie ich serwis zgodnie z punktem 1.2.3.3.

Wykonawca zapewni również wykwalifikowany personel niezbędny przy:

- Pracach budowlanych i nadzorze.
- Kontaktach pomiędzy zastępcą Inżyniera, przedstawicielami użytkownika i innymi wykonawcami.
- Nadzorowaniu podczas przechowywania, testowania, przeglądów i konserwacji Urządzeń.

#### **2.4. Przekazanie do eksploatacji i użytkowania, zakończenie prac i obsługa Urządzeń**

Należy spełnić następujące warunki, o ile zapisy Wymagań Szczegółowych nie stanowią inaczej.

- Instalacja zostanie przekazana do eksploatacji i użytkowania przez Zamawiającego w terminie ustalonym z Inżynierem, a Wykonawca przez Okres Zgłaszania Wad będzie nadzorować pracę instalacji i w tym czasie wprowadzi wszelkie poprawki i ustawienia niezbędne do właściwej pracy Urządzeń.
- Gdy w przewidzianym terminie Wykonawca wprowadzi wszelkie niezbędne poprawki, Inżynier zatwierdzi je i wyda Wykonawcy Świadectwo Wykonania.

#### **2.5. Próby i szkolenia**

##### **2.5.1. Szkolenia**

Celem szkolenia jest zapewnienie wybranemu personelowi Zamawiającego niezbędnej wiedzy na temat technologii, zasad eksploatacji i obsługi obiektów.

Szkolenie winno być przeprowadzone na miejscu w trakcie prowadzenia Robót oraz w okresie Prób Końcowych i winno obejmować:

- Zasady poprawnej eksploatacji i działania SUW,
- Zasady eksploatacji maszyn i urządzeń,
- Przyjęte procedury bezpieczeństwa,
- System kontroli i pomiarów,
- System AKPiA.

Wszelkie szkolenia i instruktaż winny być prowadzone w języku polskim.

Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audio-wizualne niezbędne personelowi Zamawiającego do dalszego samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników.

Koszty związane z przygotowaniem i przeprowadzeniem szkoleń pokrywa Wykonawca. Zamawiający pokrywa jedynie koszty wynagrodzenia personelu delegowanego na szkolenia.

## **2.5.2. Próby końcowe oraz przejęcie przez Zamawiającego**

### **2.5.2.1. Wstęp**

Próby Końcowe będą w kolejności obejmowały:

- 1) próby przedodbiorowe,
- 2) próby odbiorowe,
- 3) eksploatację próbną obejmującą rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny stacji uzdatniania oraz badania procesowe.

Po pozytywnym zakończeniu Prób Końcowych Inżynier wydaje jedno Świadectwo Przejęcia dla całości Robót.

Wykonawca zapewnia na swój koszt robociznę, materiały i usługi, wymagane do momentu wydania Świadectwa Przejęcia. Koszty poboru prób i analiz niezbędne do realizacji Kontraktu lub wymagane osobno przez Wykonawcę w ramach rozruchu procesowego i przed wydaniem Świadectwa Przejęcia ponoszone będą przez Wykonawcę.

Wykonawca przedstawi program Prób Końcowych do zatwierdzenia Inżynierowi. Wszystkie badania i próby winny być realizowane zgodnie z zatwierdzonym programem, Wymaganiami Ogólnymi oraz niniejszymi Wymaganiami Szczegółowymi.

Po zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości SUW do uzyskania zezwolenia na eksploatację, Inżynier zorganizuje kontrolę w celu stwierdzenia zgodności z Prawem Budowlanym i aktami pochodnymi. Kontrola ta nie zdejmuje z Wykonawcy żadnych obowiązków i odpowiedzialności określonych w Kontrakcie.

### **2.5.2.2. Próby przedodbiorowe**

Próby przedodbiorowe obejmą:

- Procedury badań producenta
- Procedury przyjęcia na Plac Budowy

Badania producenta powinny być realizowane zgodnie z obowiązującymi normami, normami producenta oraz Wymaganiami Ogólnymi .

Inżynier będzie upoważniony do kontroli badań producenta. Wymagania dotyczące badań i kontroli zostaną potwierdzone po przedstawieniu przez Wykonawcę szczegółowej dokumentacji.

Badania producenta powinny dotyczyć całego wyposażenia elektrycznego i sterowania obejmujące między innymi:

- rozdzielnice i sterownice nn,
- wyposażenie AKPiA,

### **2.5.2.3. Próby odbiorowe**

Próby odbiorowe, w tym dla robót elektrycznych i automatyki będą przeprowadzane po ich zakończeniu, sprawdzeniu, potwierdzeniu zgodności z warunkami Umowy.

#### 2.5.2.4. Dokumentacja eksploatacyjna

Wykonawca nie później niż 3 dni przed rozpoczęciem eksploatacji próbnej przekaże Inżynierowi do akceptacji dokumentację powykonawczą, poradniki eksploatacji i konserwacji oraz pozostałą dokumentację niezbędną do przekazania do eksploatacji i użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi, w okresie nie późniejszym niż dwa dni przed rozpoczęciem Prób Eksploatacyjnych, kopie robocze instrukcji obsługi wszystkich Urządzeń.

Przygotowane instrukcje obsługi powinny objaśniać “krok po kroku” procedury przygotowania, dobierania nastaw i uruchamiania wszystkich Urządzeń.

Instrukcje obsługi przygotowane przez Wykonawcę odnoszące się do instalacji będącej przedmiotem zamówienia, zostaną wydrukowane, a następnie oprawione w okładki formatu A4.

Do obowiązku Wykonawcy należy upewnienie się, że Instrukcje obsługi zawierają:

- a) Listę dostarczonych Urządzeń z podaną nazwą producenta.
- b) Listę rutynowych czynności związanych z obsługą każdego z dostarczonych Urządzeń.
- c) Schematy ideowe i diagramy paneli kontrolnych i układów sterowników PLC.
- d) Schematy połączeń elektrycznych pomiędzy panelem kontrolnym, układami sterowników PLC i zamontowanymi Urządzeniami.

#### **2.5.3. Próby Eksploatacyjne**

##### 2.5.3.1. Wstęp

Próby Eksploatacyjne powinny zostać wykonane w celu sprawdzenia funkcjonowania procesu uzdatniania wody pod kątem wypełnienia poszczególnych gwarancji.

W Okresie Zgłaszania Wad eksploatację SUW będzie prowadził Zamawiający.

Przez cały Okres Zgłaszania Wad, Zamawiający będzie raz w miesiącu poddawał analizom pobierane próbki w zakresie koniecznym do weryfikacji Wykazu Gwarancji.

Zamawiający będzie informował Wykonawcę niezwłocznie o przypadkach przekroczenia gwarantowanych parametrów, aby umożliwić Wykonawcy podjęcie natychmiastowych działań zaradczych. Powyżej opisane próby i badania rutynowe mają na celu potwierdzenie działania SUW zgodnie z udzielonymi przez Wykonawcę gwarancjami.

##### 2.5.3.2. Próby Eksploatacyjne

Podczas trwania Prób Eksploatacyjnych SUW będzie pracować w sposób w pełni zautomatyzowany, chyba że względy operacyjne lub awarie urządzeń spowodują inaczej.

O ile rezultaty Prób Eksploatacyjnych w Okresie Zgłaszania Wad będą pozytywne to na koniec Okresu Zgłaszania Wad zostanie wystawione Świadectwo Wykonania.