

# INSTALACJA WENTYLACJI

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu instalacji wentylacji.

### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ogólny zakres prac określono w ST „Wymagania ogólne”. Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji wentylacyjnej.

Zakres prac obejmuje :

- zakup, dostarczenie na miejsce robót i wbudowanie wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- wyładunek materiałów i sprzętu na terenie robót,
- transport sprzętu i materiałów na stanowiska pracy,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i prób; próba szczelności, pomiary elektryczne,
- prace porządkowe oraz wywóz lub utylizacja odpadów pobudowlanych,
- czynności odbiorowe.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” oraz z PN-ISO 7607-1 , PN-ISO 7607, PN-B-01411 , a także w przywołanych normach przedmiotowych.

### 1.5. Wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i zastosowanych materiałów oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu oraz środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”. Rodzaje sprzętu używanego do robót instalacyjnych pozostawia się do uznania wykonawcy. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań

jakościowych robót i przepisów bhp zostaną przez zamawiającego zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu oraz środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do rodzaju, długości i ciężaru przewożonych materiałów i nie wpływających niekorzystnie na ich właściwości. Rury winny być przewożone bez kontaktu z innymi materiałami, które mogłyby je uszkodzić. Rury winny być podparte na całej długości. Materiał izolacyjny należy transportować i przechowywać w sposób zabezpieczający go przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

Urządzenie winny być przygotowane do transportu poprzez zapakowanie w folię lub kartony. Należy transportować je krytymi środkami transportu, zabezpieczając tak, aby się nie przesunęły w transporcie. Załadunek i wyładunek należy prowadzić tak, aby nie uszkodzić opakowania. Materiał należy transportować i przechowywać w sposób zabezpieczający go przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Montaż należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu zawartymi w instrukcji montażowej producenta, dokumentacja projektowa i technologia. Podłączenie elektryczne urządzeń winno zostać dokonane przez uprawnionego elektryka. Montaż urządzeń winien umożliwiać do nich dostęp ze względu na ich działanie, czyszczenie i konserwację. Montaż winien zakończyć się uruchomieniem serwisowym zrealizowanym przez uprawniony serwis producenta - co winno zostać potwierdzone na piśmie do urządzeń ich użytkownikom. Po zakończeniu wszystkich prac montażowych należy dokonać przeszkolenia użytkowników urządzeń w zakresie ich obsługi.

##### **5.2. Montaż instalacji elektrycznej.**

Instalację elektryczną należy prowadzić z zachowaniem zasad prowadzenia przewodów elektrycznych. Po zakończeniu robót i wykonaniu zasilania urządzeń należy dokonać pomiarów skuteczności zerowania, oraz badania rezystancji izolacji obwodów i urządzeń.

##### **5.3. Próby**

W celu sprawdzenia poprawności wykonania instalacji należy wykonać próbę szczelności instalacji oraz niezbędne pomiary elektryczne.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu zgodności zastosowanych materiałów z wymaganiami określonymi przez Zamawiającego w ST. Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu



zgodności wykonania robót z opisem przedmiotu zamówienia, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Zamawiającego oraz wytycznymi montażowymi producenta.

Kontroli jakości podlega wykonanie:

- sprawdzenie jakości materiałów,
- zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie prawidłowości montażu instalacji;
  - montaż rurociągów wraz z łącznikami: wyznaczenie miejsca ułożenia, obsadzenie mocowań lub podparć , cięcie rur, uszczelnienie,
  - poprawność wykonania przejść przez przeszkody,
  - montaż jednostki wewnętrznej i zewnętrznej, sprawdzenie zgodności wykonanych robót z warunkami technicznymi,
- wykonanie próby szczelności,

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest :

- mb - dla rur osłonowych przewodów,
- szt. lub kpl. - dla urządzeń,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST "Wymagania ogólne". Odbiorowi końcowemu robót instalacyjnych będzie podlegało:

- zakończenie i kompletność wykonanych robót tj. wykonanie wszystkich prac wykonawczych,
- sprawdzenie czystości instalacji,
- sprawdzenie kompletności dokumentacji powykonawczej,
- uzyskanie wymaganych parametrów pracy zgodnych z wymaganiami projektowymi oraz normami PN-EN 12599, PN-EN 1822

Instalacja wentylacyjna zostanie odebrana jeśli wszystkie wyniki sprawdzeń i badań jakościowych będą pozytywne. Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny, instalacja nie będzie odebrana.

Do odbioru Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć:

- dokumenty potwierdzające użycie materiałów dopuszczonych do obrotu w budownictwie, zgodnych z odpowiednimi normami przedmiotowymi, oraz o jakości odpowiadającej warunkom wymaganym przez Zamawiającego,
- protokoły przeprowadzonych prób instalacji,
- dokumentację powykonawczą zawierającą opis instalacji ze wskazaniem lokalizacji jej długości w poziomie i pionie, opis instalacji elektrycznej zawierający rysunki z przebiegiem i oznaczeniem przewodów,
- protokół uruchomienia serwisowego,

- protokół pomiarów skuteczności zerowania instalacji elektrycznej oraz badania rezystencji izolacji obwodów i urządzeń,
- kartę gwarancyjną urządzenia,
- dokumentację techniczno-ruchową w języku polskim,
- instrukcję obsługi urządzeń w języku polskim,

Z przeprowadzonego odbioru zostanie sporządzony protokół zawierający:

- ocenę wyników badań,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót z zamówieniem
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości i sposobu ich usunięcia.

Roboty instalacyjne wykonane niezgodnie z wymaganiami nie będą odebrane. Należy je poprawić i przedstawić do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę i zaoferowana Zamawiającemu w ofercie przetargowej. Cena uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na wykonanie wycenianej roboty. Cena obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wewnętrzny transport materiałów i urządzeń oraz narzędzi,
- montaż i demontaż sprzętu pomocniczego,
- ustawienie, przestawienie, przenoszenie i rozebranie niezbędnych do montażu
- podparć i rusztowań,
- założenie tulei ochronnych przy przejściach przez stropy, - wykonanie i zamurowanie bruzd i przekuć dla rurociągów,
- mocowań lub podparć , uszczelnienie, itd.
- montaż urządzeń: wyznaczenie miejsca montażu, osadzenie na ścianie lub dachu ,
- podłączenie do instalacji,
- prace porządkowe,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i sprawdzeń i prób,
- uprzątnięcie i wywiezienie odpadów,
- utylizacja odpadów niebezpiecznych.

Cena uwzględnia również :

- nieuniknione odpady, ubytki i straty materiałowe ,
- ilości materiałów potrzebnych do wykonania niezbędnych poprawek w toku prowadzenia robót,
- postoje sprzętu spowodowane procesem technologicznym oraz wyniki z przestawiania sprzętu,



Płatności będą realizowane zgodnie z ceną ofertową w oparciu o protokoły odbioru zgodne zapisami we wzorze umowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 12735-1 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1 : Rury do instalacji rurowych.

PN-EN 378-2 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część2; Projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie.

PN-EN 1057 Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewczych.

PN-EN 1254 Miedź i stopy miedzi- Łączniki instalacyjne. Cz.1. i cz.5

PN-EN 1044 Lutowanie twarde. Spoiwa.

PN-EN 1045 Lutowanie twarde. Topniki do lutowania twardego. Klasyfikacja i techniczne warunki dostawy.

PN-B-02421 Izolacja cieplna przewodów , armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.

PN-EN ISO 8497 Izolacja cieplna. Określenie właściwości w zakresie przepływu ciepła w stanie ustalonym przez izolacje cieplne przewodów rurowych.

PN-B-01411 Wentylacja i klimatyzacja -Terminologia.

PN-EN 12599 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

PN-ISO 7607-1 Budownictwo. Terminy ogólne,

PN-ISO 7607-2 Budownictwo. Terminy stosowane w umowach

PN-B-02873 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych.

PN-83/E-90150 Kable i przewody elektryczne. Własności drutów miedzianych.

PN-04160 Przewody elektryczne.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady- Warszawa 1988,

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz.U.2003.47.401 )

Rozporządzenie Ministra Pracy Ministra Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy ( Dz.U.2003.169.1650 )

Rozporządzenie Ministra Pracy Ministra Polityki Społecznej z dnia 14.03.2000 w sprawie bezpieczeństwa Ministra higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych ( Dz.U.2000,26.313)y

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych ( Dz.U.2004.92.881 )

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu oznakowania ich znakiem budowlanym

( Dz.U.2004.198.2041 )

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej z dnia 24 sierpnia 2004 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemie oceny zgodności ( Dz.U.2004.204.2087 )

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań , jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowaniem CE

( Dz.U.2004.195.2011 )



# INSTALACJE WODNO – KANALIZACYJNE

## 1. WSTĘP

Specyfikacja Techniczna dotyczy sposobu wykonywania robót instalacji wodno - kanalizacyjnej w ramach realizacji umowy. Niniejsza Specyfikacja Techniczna podaje ogólne wymagania odnoszące sposobu wykonania instalacji sanitarnej wodociągowej, ciepłej wody i kanalizacyjnej.

## 2. ZAKRES STOSOWANIA

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

## 3. MATERIAŁY.

Materiały przewidziane w Projekcie Budowlano- Wykonawczym do wykonania instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej i osprzętu sanitarnego , winny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez upoważniony organ aprobujący.

## 4. SPRZĘT.

Sprzęt używany do wykonania instalacji kanalizacyjnej winien odpowiadać wymaganiom instrukcji producentów, świadectw dopuszczenia i aprobat technicznych dla danego rodzaju materiału.

## 5. TRANSPORT.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów instalacyjnych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

## 6. WYKONANIE ROBÓT.

### OGÓLNE WARUNKI PROWADZENIA ROBÓT INSTALACJI KANALIZACYJNEJ.

Do rozpoczęcia montażu instalacji kanalizacyjnej można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia prac instalacyjnych.
- elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji kanalizacji odpowiadają założeniom projektowym.

Poziome przewody kanalizacyjne prowadzone pod posadzką, powinny być ułożone w ziemi na takiej głębokości, aby odległość od powierzchni podłogi do wierzchu przewodu wynosiła co najmniej 30 cm. Przewody kanalizacyjne wykonane z P VC należy- prowadzić w odległości min. 10 cm od rurociągów ciepłowniczych. Nie wolno prowadzić przewodów kanalizacyjnych, powyżej kabli elektrycznych. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Połączenia kielichowe rur P VC należy wykonywać przy użyciu pierścienia gumowego o średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15-20°, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej .

Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów sanitarnych powinny wynosić;

- 50 mm do pojedynczego zlewu, umywalki lub wanny
- 100 mm do pojedynczej miski ustępowej.

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych wynoszą:

- dla średnicy do 100 mm - 2,5 %
- dla średnicy 150 mm - 1,5 %
- dla średnicy 200 mm - 1,0 %

Maksymalne rozstawy uchwytów rur dla przewodów poziomych wynoszą,:

dla średnicy od 50 do 100 mm -1,0 m

dla średnicy powyżej 100 mm -1,25 m

Przy przejściu rurociągów przez przegrody budowlane należy zastosować tuleje ochronne. W tulejach nie może być połączeń rurociągów. Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażyć w indywidualne zamknięcie wodne (syfony).

Miski ustępowe należy mocować do posadzki w sposób zapewniający łatwy demontaż i właściwe użytkowanie. Zlewozmywaki należy umieszczać na szalkach kuchennych. Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75-0,80 cm od posadzki.

#### OGÓLNE WARUNKI PROWADZENIA ROBÓT INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ.

Do rozpoczęcia montażu instalacji wodociągowej można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:

obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia prac instalacyjnych,

elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji wodociągowej i ciepłej wody odpowiadają założeniom projektowym.

Przewody wodociągowe i ciepłej wody należy prowadzić po ścianach wewnętrznych lub oodposadzkowo.

Przy przejściu rurociągów przez przegrody budowlane należy zastosować tuleje ochronne. W tulejach nie może być połączeń rurociągów.

Nie wolno łączyć przewodów wodociągowych wody pitnej z siecią przewodów zasilanych z innych źródeł. Niedopuszczalne jest bezpośrednie połączenie wodne przewodów wodociągowych z przyborami sanitarnymi, kodami i instalacjami centralnego ogrzewania.

Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane należy izolować przed zamrażaniem. Maksymalne odległości ( cm ) pomiędzy punktami mocowania przewodów poziomych powinny wynosić:

średnica przewodu DN	woda zimna	woda ciepła
15	150	150



# STACJA UZDATNIANIA WODY

## 1. Przedmiot ST

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robot związanych z modernizacją stacji uzdatniania wody.

## 2. Technologia stacji wodociągowej

Stacja wodociągowa pracować będzie w układzie dwustopniowego pompowania. Woda surowa ze studni wierconych pobierana będzie pompami głębinowymi i tłoczona do stacji uzdatniania wody. Przed podaniem wody na filtry woda zostanie napowietrzona w zestawie napowietrzającym ciśnieniowym. Tak przygotowana woda zostanie skierowana do filtracji dwustopniowej (z możliwością jednostopniowej filtracji) na filtrach pospiesznych ciśnieniowych wypełnionych złożem kwarcowym i katalitycznym, gdzie przed każdym stopniem dodatkowo zostanie napowietrzona w ciśnieniowym zestawie napowietrzającym.

Uzdatniona woda kierowana będzie do zbiorników wyrównawczych, a następnie zestawem pompowym II stopnia tłoczona do odbiorców.

Dezynfekcja wody będzie dokonywana w razie potrzeby przez dozowanie podchlorynu sodu do wody płynącej do zbiorników wyrównawczych.

a) Wydajność urządzeń uzdatniających: 30 m<sup>3</sup>/h.

b) Wydajność pompowni II stopnia: 45 m<sup>3</sup>/h (bez pompy rezerwowej).

Wody pochodzące z płukania filtrów, po uprzednim ich przetrzymaniu i sklarowaniu w odstojniku popłuczyn, będą odprowadzane do odbiornika. Stacja uzdatniania wody będzie w pełni zautomatyzowana. Wszystkie elementy jako całość tj.: zestaw napowietrzający, zespoły filtracyjne i zbiornik magazynowy wody czystej powinny posiadać aktualny atest higieniczny PZH dopuszczający je do wody pitnej

### 2.1. Ujęcie wody - pompownia I stopnia

Ujęcie wody stanowią studnie głębinowe, w których należy zdemontować istniejące pompy i zamontować pompy z silnikiem o mocy 11 kW i ' ' lub równoważne wykonane ze stali 316 z silnikiem o mocy 7.5 kW

### 2.2. Napowietrzanie wody ciśnieniowe

Napowietrzanie i mieszanie wody z powietrzem odbywać się będzie w zestawie napowietrzającym 1000 lub równoważnym o pojemności 1,7 m<sup>3</sup> wypełniony pierścieniami VSP o powierzchni czynnej 185m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> w ilości co najmniej połowy objętości zestawu aeracji. Powłoka zewnętrzna i wewnętrzna dwuskładnikowa 1000 grubości 1000 micrometrów - nakładana natryskowo elastomerem poliuretanowym, polimocznikowym, utwardzana chemicznie i termicznie. Na zaprojektowany zestaw

napowietrzania ZN składa się: Aeratora ciśnieniowego PN 6 z stali czarnej średnicy D=1000 mm,

- o Powłoka zewnętrzna i wewnętrzna
- o Powłoka jest dwuskładnikową bezrozpuszczalnikową, bezszwową (nie zawiera substancji lotnych) powłoką wysokiej jakości stosowana na powierzchnie stalowe, grubości 1000 micrometrów. Powłoka nakładana natryskowo elastomerem polimocznikowym, przy ciśnieniu min 150-200 BAR utwardzana chemicznie i termicznie (spełnione oba warunki) powłoka nie utlenia się powłoka odporna na zarysowania, elastyczna i sprężysta jest, trudnościeralnym pokryciem o strukturze drobno porowatej odpornym na agresywne substancje chemiczne np: rozcieńczone ługi, kwasy, alkohol, detergenty, paliwa i inne ropopochodne, oczywiście na wodę morską również. Powierzchnie stalowe powinny być odfuszczone i oczyszczone mechanicznie (do SA2  $\hat{A}$ ). Powłoka ma tworzyć jednolitą, monolityczną warstwę, szczelną i dobrze przylegającą do podłoża tworząc membranę izolacyjną (nie dopuszcza się wykonania urządzeń z miejscami niedostępnymi dla prawidłowego wykonania powłoki- np: wycięcia okienek na nogach, montaż tabliczek producenta).

Wytrzymałość :

Właściwości fizyczne powłoki:

Wytrzymałość na rozciąganie po 24h min. 16 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu po 24h min. 400 % EN ISO 527

Wytrzymałość na rozciąganie (min) 22 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu(min) 450% EN ISO 527

Przyczepność do stali powyżej 5 MPa EN ISO 4624

Twardość Shore'a 96A, 45D EN ISO 868

Ścieralność (indeks Tabera, 1000g/1000 cykli, koła H22). poniżej 100mg EN ISO 5470-1

Mostkowanie rys (-20°C) Klasa A5 (>2.5 mm) EN 1062-7

Nasiąkliwość wodą (7 dni) do 2%

Wykonanie aeratora: okna w nogach, mocowanie elementów zewnętrznych zapewniające prawidłowe wykonanie powłok włącz na windzie, części ruchome, pokrywy włączów cynkowane, wziernik 150mm cynkowany.

- o Odpowietrznika, typ 1.12G 1",
- o 1 włącz boczny rewizyjny z windą
- o Złoże w postaci pierścieni VSP,
- o 2 przepustnic w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi,
- o Orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej; Kołnierze pełne aluminiowe; Śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
- o Konstrukcji wsporczej ze stali kwasoodpornej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej,



- Niezbędnych przewodów elastycznych,
- Manometr,
- Zawór bezpieczeństwa,
- Zawory czerpalne.

Nie dopuszcza się stosowania kołnierzy przetłaczanych, pocienianych.

### 2.3. Filtracja

Zadaniem stacji uzdatniania wody będzie dostarczanie wody o parametrach zgodnych z obowiązującym obecnie prawem oraz postępowaniem technicznym. Ponieważ woda podlegać będzie procesowi uzdatniania w zakresie usunięcia podstawowych związków żelaza i manganu, przyjęto proces jej uzdatniania na zespołach filtracyjnych ciśnieniowych. Metoda ta gwarantuje skuteczne usunięcie ponadnormatywnych parametrów żelaza, manganu na złożu katalitycznym G1 o wysokości warstwy 0.5 m po wstępnym jej napowietrzeniu. Filtracja również zapewni pełne zabezpieczenie przed zanieczyszczeniami bakteriologicznymi, ponieważ w całym cyklu przepływu wody będzie zamknięta, a wszelkie procesy włącznie z płukaniem zestawów filtracyjnych odbywać się będą automatycznie.

Do uzdatniania wody przyjęto 2 szt., szeregowo pracujących zespołów filtracyjnych (1+1). Zaprojektowany zespół filtracyjny ZF składa się z:

- Filtra ciśnieniowego PN 6 z stali czarnej o średnicy  $D=1800$  mm,
- Powłoka zewnętrzna i wewnętrzna
- Powłoka jest dwuskładnikową bezrozpuszczalnikową, bezszwową (nie zawiera substancji lotnych) powłoką wysokiej jakości stosowaną na powierzchni stalowej, grubości 1000 micrometrów. Powłoka nakładana natryskowo elastomerem polimocznikowym, przy ciśnieniu min 150-200 BAR utwardzana chemicznie i termicznie (spełnione oba warunki) powłoka nie utlenia się powłoka odporna na zarysowania, elastyczna i sprężysta jest, trudnościernym pokryciem o strukturze drobno porowatej odpornym na agresywne substancje chemiczne np: rozcieńczone ługi, kwasy, alkohol, detergenty, paliwa i inne ropopochodne, oczywiście na wodę morską również. Powierzchnie stalowe powinny być odfuszczone i oczyszczone mechanicznie (do SA2  $\hat{A}$ ). Powłoka ma tworzyć jednolitą, monolityczną warstwę, szczelną i dobrze przylegającą do podłoża tworząc membranę izolacyjną (nie dopuszcza się wykonania urządzeń z miejscami niedostępnymi dla prawidłowego wykonania powłoki np: wycięcia okienek na nogach, montaż tabliczek producenta). Dzięki bardzo

wysokiej odporności na ścieranie filtr wewnątrz jest odporny na ruch złoża i nie powoduje wycierania powierzchni i nie ma korozji.

Właściwości fizyczne powłoki:

Wytrzymałość na rozciąganie po 24h min. 16 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu po 24h min. 400 % EN ISO 527

Wytrzymałość na rozciąganie (min) 22 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu(min) 450% EN ISO 527

Przyczepność do stali powyżej 5 MPa EN ISO 4624

Twardość Shore'a 96A, 45D EN ISO 868

Ścieralność (indeks Tabera, 1000g/1000 cykli, koła H22). poniżej 100mg EN ISO 5470-1

Mostkowanie rys (-20°C) Klasa A5 (>2.5 mm) EN 1062-7

Nasiąkliwość wodą (7 dni) do 2%

- Wykonanie filtrów: okna w nogach, mocowanie elementów zewnętrznych zapewniające prawidłowe wykonanie powłok włącz na windzie, części ruchome, pokrywy włączów cynkowane, wziernik 150mm cynkowany, W filtrach od DN 1600 górny włącz zasypowy zawulkanizowany gumą na stałe (wielokrotny montaż i demontaż bez wymiany uszczelki- jej brak). W dolnym dnie dodatkowy włącz opróżniający z otworem min fi 120mm Przy przyłączy bocznym zasilającym wewnątrz filtra zakończenie stożkiem dla równomierności napływu i efektywniejszego płukania,
- Drenaż wysokooporowy, dyszowy ze stali AISI 304, dysze PP szczelinowe, pionowe, montaż dysz poprzez adapterowy system tuleii mocujących ( wykonanie materiałowe: AISI 304, PVC 60°Sh.A - PP/EPDM 65°Sh:A ) sumaryczna powierzchnia otworów nie powinna wynosić mniej niż 0,5% powierzchni filtra ,
  - Odpowietrznika, typ 1.12G 1'',
  - Wziernik
  - Złoża filtracyjnego,
  - Włącz boczny z windą
  - 6 przepustnic ! w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi oraz sygnalizacją położenia on/off,
  - Orurowania – rur i kształtek ze stali 1.4301, Kołnierze pełne aluminiowe; Śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
  - Konstrukcji wsporczej ze stali 1.4301wraz z obejmami,
  - Niezbędnych przewodów elastycznych,
  - Manometry,
  - Zawóry czerpalne.

Nie dopuszcza się stosowania kołnierzy przetłaczanych, pocienianych. Odgałęzienia rurociągów są wykonane metodą kształtowania szyjek.



Inspektor nadzoru winien sprawdzić zastosowane złoża filtracyjne, które w znaczący sposób będzie redukowało ponadnormatywne związki żelaza, manganu. Z zasypania złoża filtracyjnego należy sporządzić protokół i określić ilość złoża.

#### Złoże kwarcowe

- Uziarnienie 0,71-1,25mm
- Średnica czynna d10 – 0,78mm
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5
- Porowatość – 40%
- Zawartość zanieczyszczeń ilasto-gliniastych <1%
- Zawartość siarczanów i siarczków – niedopuszczalne
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych - niedopuszczalne
- Zawartość węglanów <1%
- Zawartość krzemionki  $\geq 90\%$
- Ścieralność ziaren <0,5%
- Rozkruszalność <4%
- Atest PZH

#### Złoże braunsztynowe

- Uziarnienie 1 – 3 mm
- Średnica czynna d10 – 1,3 mm
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5
- Gęstość pozorna – 4,0 – 4,2 g/cm<sup>3</sup>
- Ciężar nasypowy 1,9 – 2,0 t/m<sup>3</sup>
- Zawartość według miareczkowania MnO<sub>2</sub> >82% (nie liczona za pomocą wskaźnika)
- wilgotność <3%
- nie wymaga regeneracji.
- Atest PZH

Złóża filtracyjne powinny być zgodne z normą PN-EN 12904

Złóża filtracyjne kwarcowe powinny charakteryzować się następującymi właściwościami:

- - zawierać min. 97% SiO<sub>2</sub>,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%.

schemat płukania filtrów oraz instalacji sterującej. Zespół Filtracyjny musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

## 2.4. Płukanie filtrów

Płukanie złożów filtrów odbywać się będzie powietrzem i wodą automatycznie po określonym upływie czasu. Wody z płukania filtrów odprowadzane będą do odstoju popłuczyn. Osad z osadnika będzie usuwany raz do roku za pomocą wozu asenizacyjnego i wywieziony na wysypisko śmieci. Płukanie wykonywane będzie powietrzem i wodą każdego filtra oddzielnie:

- wzruszenie złoża filtracyjnego powietrzem przez układ dmuchawy,  $Q=183\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $p=4\text{ m}$ ,  $P=5,5\text{ kW}$ , zawór bezpieczeństwa, łącznik amortyzacyjny, zawór zwrotny typ 402, przepustnica odcinająca oraz orurowanie ze stali nierdzewnej,
- płukanie wodą czystą tłoczoną przez pompę płuczną  $P=5,5\text{ kW}$ ,  
 $Q=110\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $p=12\text{ m}$ ,  $P=5,5\text{ kW}$
- ułożenie złoża wodą surową
- spust pierwszego filtratu do kanalizacji,
- powrót do normalnej pracy (filtracji).

Przemywanie filtra i spust pierwszego filtratu wykonywane będzie pompą płuczną zamontowaną na ramie zestawu pompowni II. Procesem płukania sterować będzie sterownik swobodnie programowalny z komunikacją Profibus-DP z szafy sterującej pracą układu technologicznego.

Odgąlenia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek. W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Układ Dmuchawy musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie

## 2.5. Dezynfekcja wody

Dla projektowanej stacji zaprojektowana została metoda dezynfekcji poprzez chlorowanie podchlorynem sodu. Do tego celu zostanie zamontowany na sianie chlorator nie gorszy niż lub DDA z osobno zamontowanym zbiornikiem na podchloryn sodu  $V=100\text{ l}$  (wersja rozłączna). Metodą tę przyjęto ze względu na dostępność urządzeń i środka chemicznego, jej skuteczność oraz ze względu na fakt, że woda nie musi być stale poddawana dezynfekcji. Proces ten uruchamiany będzie dopiero na polecenie inspektora sanitarnego po uzyskaniu złych wyników bakteriologicznych wody uzdatnionej.

## 2.6. Magazynowanie wody uzdatnionej

Dla projektowanego układu zaprojektowano dwa zbiorniki wyrównawcze, których zadaniem będzie gromadzenie wody uzdatnionej, czystej. Przez zbiornik przepływać będzie całą objętość



produkowanej wody. Do retencji wody zostanie zastosowany zbiorniki na fundamencie, stalowe, stojące o pojemności 100 m<sup>3</sup> każdy. ZRV stojące 100 m<sup>3</sup> każdy, ocieplone wełną mineralną grubości 10 cm, pokryte blachą aluminiową.

## 2.7. Pompownia II

Pompownia II stopnia będzie pompownią wysokiego ciśnienia i tłoczyć będzie wodą ze zbiornika retencyjnego do sieci wodociągowej. Jako pompownię II stopnia zastosowano zestaw, oparty na 4 pionowych pompach o mocy 4 kW każda, z których jedna stanowi tzw. rezerwę czynną. Dobrano zestaw 3x4,0 kW + 1x5,5 kW. Wydajność zestawu przy wys. podnoszenia H=45m, Q=55 m<sup>3</sup>/h przy pracy trzech pomp ze sterownikiem swobodnie programowalnym z komunikacją Profibus-DP. Każda pompa sterowana jest za pomocą przetwornicy częstotliwości obrotów. Odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek. Nie dopuszcza się stosowania kołnierzy przetłaczanych, pocienianych. Nie dopuszcza się stosowania sterowników dedykowanych np. Enel RP, IC 2008, Emsyndia itp. W zestawie będzie zabudowana pompa do płukania filtrów o mocy 5,5 kW o wydajności Q=110 m<sup>3</sup>/h przy H=12m. Parametry falownika - Do każdej pompy przypisany jeden falownik (przebiegnik częstotliwości), który spełnia poniżej opisane parametry techniczne:

- a) falownik posiada wbudowany filtr klasy A2/C3 ograniczający zakłócenia zgodnie z normami IEC 61000i EN 61800 oraz wbudowany dławik w obwodzie DC dla ograniczenia wpływu obwodu wejściowego na kształt napięcia zasilania,
- b) sprawność przebiegnika z wbudowanym filtrem i dławikiem co najmniej 97%,
- c) jest zabezpieczony przed awaryjnym przerwaniem obwodu obciążonego silnika podczas pracy na wyjściu z inwertera,
- d) co najmniej cztery setupy – możliwość prostego wyboru jednego z czterech różnych trybów pracy (opisanych oddzielnymi zestawami parametrów przetwornicy), wybór setupu bez konieczności zatrzymania falownika.
- e) posiada fabrycznie wbudowany port szeregowy RS485 (Modbus) oraz port USB
- f) ma możliwość podłączenia termistora silnika i czujnika PT100
- g) posiada możliwość montowania obok siebie bez przerw między nimi,
- h) posiada wydzielony kanał chłodzenia elementów mocy odseparowany od kart elektroniki stopniem ochrony IP54,
- i) posiada pokrycie kart elektroniki zabezpieczające przed wpływem agresywnego środowiska w klasie 3C3 według normy IEC 721-3-3,
- j) posiada wbudowane funkcje energooszczędne automatycznego dopasowania do silnika z zasprężonym silnikiem oraz automatyczną optymalizację energii,

- k) posiada panel sterujący w języku polskim umożliwiający wyświetlanie 5 dowolnych wartości pracy przetwornicy lub silnika, znakowo lub za pomocą wykresów oraz możliwość wyświetlenia rejestru alarmów,
- l) posiada funkcje zabezpieczające przed pracą poza charakterystyką pompy, przed suchobiegiem, możliwość dzielenia rampy hamowania i rozruchowej oraz wbudowany prosty sterownik logiczny,
- ł) posiada możliwość wyświetlania do 5 komunikatów programowalnych przez użytkownika zależnych od zewnętrznych sygnałów podłączonych do przetwornicy
- m) produkowany jest z zachowaniem dbałości o środowisko naturalne zgodnie z normą ISO14000
- n) produkowany jest zgodnie z systemem zapewnienia jakości ISO9001
- o) producent falowników zapewnia serwis gwarancyjny i pogwarancyjny w Polsce, oraz punkt serwisowy wyposażony w podstawowe części serwisowe w odległości nie większej niż 60 km od siedziby Inwestora[Zamawiającego]. Informacja o parametrach pracy układu na panelu szafy sterowniczej.

## **2.8. Sterowanie i automatyka**

Zaprojektowano pełną automatykę pracy stacji uzdatniania wody za pomocą sterownika

. Na szafie rozdzielni technologicznej zostanie zamontowany kolorowy panel dotykowy 7". Obsługa stacji polegać będzie na ewentualnym dozorze i codziennym sprawdzeniu aktualnych parametrów. Sterowanie zostanie zainstalowane w specjalnej szafie sterowniczej. Szafa technologiczna zapewniać musi następujące funkcje:

włączać i wyłączać pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym, sterować pompą płuczną i dmuchawą do wzruszania złoża, sterować pracą przepustnic z napędem pneumatycznym, umożliwiać odczyt aktualnych parametrów podczas pracy stacji tj.: ciśnienie powietrza do aeracji, wydajność i ciśnienie wody surowej, płucznej i uzdatnionej, poziom wody w zbiornikach retencyjnych i w odstojniku popłuczyn itp.

## **2.9 Orurowania i armatura**

### Przepustnice.

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające w epoksydowanym korpusie z żeliwa GGG50 z dyskiem dzielonym ze stali nierdzewnej, z elastycznymi pinami ze stali nierdzewnej służącej do wykrywania wycieków, z dwuwarstwowym wzmocnionym uszczelnieniem, z tulejami osiującymi wałek i redukcyjnymi tarczami pomiędzy wałkiem i korpusem. Przepustnice zamontowane na filtrach wyposażone w siłownikami pneumatyczne, z zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Przepustnice poza układem filtrów wyposażone są w dźwignię. Nie dopuszcza się stosowania przepustnic z dyskiem innym niż ze stali nierdzewnej oraz w korpusie z żeliwa poniżej GGG50.



Armaturę w instalacjach wewnętrznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.

Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury ześlepienia.

Armaturę o masie przekraczającej 30kg - niezależnie od średnicy przewodu – należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu aby ułatwić personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.

Armaturę zaporowa należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

#### Odpowietrzniki.

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej.

#### Orurowanie

Orurowanie wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4301, połączenia kołnierzowe i spawane w technologii TIG. Kołnierze pełne aluminiowe wg normy DIN2642 (nie dopuszcza się kołnierzy przetłaczanych, pocienianych), śruby stalowe ocynkowane lub kadmowane w tulejach aluminiowych. Odgałęzienia rurociągów są wykonane metodą kształtowania szyjek. W celu zachowania wysokich parametrów projektowanego obiektu zastosowano wykonawstwo oparte na wykonaniu rurociągów ze stali kwasoodpornej na hali montażowej Wykonawcy i poprzez dostarczanie na budowę gotowych półproduktów do szybkiego montażu. Przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

#### Połączenia kołnierzowe

Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 6761.

Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne

Z przedmiotowa norma PN-B-69012.A. Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców i odgałęzień powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych określanych przedmiotowa norma PN-M-69775.

#### Połączenia spawane

Wymagania ogólne dla połączeń spawanych określone są w tomie III WTWiO. Wymagania szczegółowe, w zależności od rodzaju materiału oraz wymaganej wytrzymałości, sposób badania i kontroli spawów powinny być podane w technologii wykonania robót spawalniczych. Połączenia spawane wykonane metodą zapewniającą właściwy przetop bez wewnętrznego wpływu spoiny (spawane w osłonie argonu lub odpowiedniego topnika z antyutleniaczem),

Kontrola spawów.

Wykonawca powinien udostępnić spawy do kontroli. Wykonawca na życzenie Inżyniera przedstawi spawy do testów pod nadzorem przedstawiciela Inżyniera. Wszystkie spawy powinny być testowane według punktu „A” jak opisano poniżej. Jeżeli w opinii Inżyniera więcej niż 10% spawów nie przechodzi testów może on żądać testów opisanych w punktach B, C lub D:

A. Kontrola wizualna całego spawania po stronie spawu i grani.

B. Spawy, które nie mogą być sprawdzone wizualnie po stronie grani powinny podlegać kontroli radiograficznej obejmującej przynajmniej 10% całkowitej długości takich spawów, pod nadzorem Inżyniera. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.

C. Inżynier może również zażądać radiograficznej lub kapilarnej kontroli koloru do 10% wszystkich spawów pod jego nadzorem.

D. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.

E. Jeżeli radiograficzna lub kapilarna kontrola koloru wykryje niedopuszczalne błędy kontrola będzie rozszerzona. Z reguły wykrycie wadliwego spawu pociągnie za sobą kontrolę dwóch sąsiednich spawów tego samego typu.

F. Jeżeli te spawy będą akceptowane, kontrola nie będzie dalej rozszerzana.

G. Jeżeli jeden lub obydwa spawy będą wadliwe, kontrola będzie dalej rozszerzana zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

H. Jeżeli „B” i „C” nie są wymagane „D” nie będzie stosowane.

Kryteria dopuszczenia są następujące:

- na spawach stali odpornej na korozję obydwie strony spawów muszą być metalicznie czyste lub posiadać białe wykończenie bez śladów oksydowanej zgorzeliny i odbarwienia.
- wizualna i kapilarna kontrola koloru, szwy spawalnicze muszą uzyskać 3 klasę bez wad grani.
- w przypadku kontroli radiograficznej szwy spawalnicze muszą być zdolne do uzyskania najwyższej klasy określonej Polskimi Normami dla kontroli spawów.

Wykonawca dostarczy niezbędny sprzęt do testów.

Testy będą powtórzone do chwili otrzymania satysfakcjonujących wyników.

## **2.10 Rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny**

Określenie przedmiotu rozruchu

Przedmiotem rozruchu są obiekty, maszyny, urządzenia i instalacje technologiczne stacji uzdatniania wody. Zakres zadania rozruchowego przyjęto zgodnie z Zarządzeniem nr 37 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 1.08.1975r w sprawie rozruchu inwestycji (Dz.U. MB i PMB nr 5/75, poz. 14, załącznik nr 2). Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji zarys metodologii Robót, projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem rozruchu. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami



i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszych wymaganiach.

Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania i przeprowadzenia kompleksowego rozruchu modernizowanych stacji uzdatniania wody. Przed rozpoczęciem rozruchu należy opracować Dokumentację Rozruchową uzgodnioną z Inżynierem. W ramach rozruchu Wykonawca zapewni osiągnięcie właściwych, założonych w projekcie technologicznym parametrów pracy wszystkich urządzeń technologicznych Stacji, w przypadku braku osiągnięcia efektu końcowego Wykonawca jest zobowiązany wprowadzić niezbędne zmiany.

Podstawowymi warunkami przystąpienia do rozruchu są:

- o całkowite zakończenie Robót budowlano-montażowych,
- o zakończenie prób montażowych zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, a w szczególności dotrzymanie założonych warunków pracy:
  - napędów mechanicznych,
  - napędów i siłowników hydraulicznych, szczelności układów i instalacji,
  - zabezpieczeń, sygnalizacji, ograniczników, itp.,
  - oznakowania urządzeń wodnych i kanalizacyjnych,
- o usunięcie usterek budowlano-montażowych ujawnionych w okresie przeprowadzania prób montażowych,
- o zakończenie prac regulacyjno-pomiarowych układów elektrycznych, a w szczególności:
  - o sprawdzenie z dokumentacją poprawności wykonania obwodów siłowych i działania
  - o obwodów sterowania,
  - o wyregulowanie aparatury ruchowej i sterowniczej,
  - o sprawdzenie poprawności działania przynależnych zabezpieczeń,
  - o wykonanie pomiarów skuteczności uziemienia ochronnego lub szybkie wyłączenie, w razie konieczności suszenia maszyn elektrycznych,
  - o sprawdzenie i wstępna regulacja maszyn elektrycznych, aparatury kontrolno pomiarowej i automatyki, a w szczególności:
    - o sprawdzenie i uruchomienie członów wykonawczych automatyki,
    - o cechowanie i regulowanie instalacji oraz urządzeń, w ograniczonym zakresie umożliwiającym mierzenie wielkości przewidzianych projektem,
    - o zabezpieczenie uruchamianych stanowisk i urządzeń w niezbędne czynniki energetyczne:
      - o energię elektryczną,
      - o wodę,
- o sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych i inspektorskich, protokołów z prac regulacyjnych, protokołów z prac regulacyjno-pomiarowych, atestów i świadectw technicznych, itp.

- zaznajomienie się z dokumentacją w zakresie:
  - działania urządzeń mechanicznych i ich smarowania,
  - schematów połączeń elektrycznych, AKPiA,
  - działania urządzeń hydraulicznych,
  - instrukcji obsługi i konserwacji,
  - instrukcja rozruchu (ujętej w DT-R urządzeń firmowych),
  - sposobu sterowania,
  - ogólnych wytycznych i przepisów BHP i przeciwpożarowych,
- sprawdzenie zgłoszenia inwestycji we władzach wodnych,
- zaznajomienie się z obowiązującym przepisami w zakresie eksploatacji obiektów i urządzeń

W końcowych pracach budowlano-montażowych i technicznych odbiorach powinna uczestniczyć grupa rozruchowa.

Rozruch przeprowadzić należy z uwzględnieniem jego podziału na:

- Rozruch mechaniczny.
- Rozruch hydrauliczny.
- Rozruch technologiczny.
- Rozruch AKPiA.
- Rozruch urządzeń i sieci energetycznych.

### **ROZRUCH MECHANICZNY**

Rozruch mechaniczny ma na celu sprawdzenie czystości, szczelności obiektów, drożności przewodów, prawidłowości zamocowań i działania urządzeń, uruchomienie maszyn i mechanizmów (zgodnie z instrukcją rozruchu branży mechanicznej i DT-R poszczególnych urządzeń), dokonanie prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem, itp. Próby te przeprowadzić należy oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów oraz odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych węzłów ruchowych. Rozruch mechaniczny obiektów i urządzeń przeprowadza się NA SUCHO, kolejno poszczególnymi węzłami technologicznymi. Ta faza rozruchu ma na celu dokładne sprawdzenie wszystkich obiektów, maszyn i urządzeń wchodzących w skład danego węzła i powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających. Podczas rozruchu mechanicznego należy sprawdzić :

- połączenia przewodów technologicznych,
- działanie armatury,
- prawidłowość montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płytach fundamentowych, zamocowaniu oraz współosiowości ustawienia maszyny i napędu,
- czystość obiektów takich jak: odstożników popłuczyn, stawu osadowego, pompowni, komór technologicznych, komór filtrów, studzienek.



Dodatkowo należy zapoznać się dokładnie z DTR poszczególnych maszyn i urządzeń. Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzania wizualnego można przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy. Dotyczy to pomp, zgarniaczy, przelewów i armatury z napędem elektromechanicznym. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić:

- o funkcjonalność, sterowanie blokady, sygnalizacje, zabezpieczenia i urządzenia pomiarowe,
- o instalacja do smarowania i chłodzenia wraz z ewentualną regulacją, oraz
- o przeprowadzić regulacje pod względem mechanicznym.

Zakończenie powyższych czynności z wynikiem pozytywnym pozwala na uruchomienie maszyny lub agregatu na luzie, które należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta, zawartymi w DT-R danej maszyny i napędu. Zakończenie rozruchu mechanicznego z wynikiem pozytywnym powinno być zamknięte protokołem przekazującym część lub całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego.

## **ROZRUCH HYDRAULICZNY**

Do rozruchu hydraulicznego należy przystąpić po zakończeniu rozruchu mechanicznego. Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą oraz kontroli poziomów przelewów, spadków, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego obiektów i elementów bez prowadzenia procesów technologicznych. Dotyczy to w szczególności obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu i przeróbki mediów. Wykonanie prób hydraulicznych jest sprawdzającym testem jakości prac montażowych, realizowanym w ramach prac wykonawczych. W czasie przeprowadzania rozruchu należy sprawdzić szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń. Celem rozruchu jest m. in.:

- o sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych,
- o sprawdzenie wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów i elementów oraz wielkości spadków koniecznych dla przepływu mediów,
- o oczyszczenie przewodów i przemycie ich czystą wodą,
- o sprawdzenie działania poszczególnych elementów oraz ich regulacja za pomocą przepuszczenia przez urządzenia wody, aby zauważone usterki mogły być usunięte w bezpiecznych warunkach sanitarnych,
- o regulacja poziomów przelewowych,
- o sprawdzenie parametrów pracy zamontowanych urządzeń
- o regulacja elementów AKPiA,
- o regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie,

- o stopniowe obciążanie urządzeń, aż do osiągnięcia pełnego przepływu obliczeniowego oraz ostateczne uregulowanie i sprawdzenie działania uruchamianych obiektów, jak również ustalenie parametrów ich pracy.

## **ROZRUCH TECHNOLOGICZNY**

Ostatnia faza rozruchu obiektów jest jej rozruch technologiczny. Zadaniem prowadzonego rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- o sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia mediami,
- o doprowadzenie do prawidłowego procesu uzdatniania wody.

Rozruch należy prowadzić zgodnie z wytycznymi podanymi w projekcie rozruchu.

Zakończenie czynności rozruchowych może nastąpić po osiągnięciu prawidłowych parametrów procesów technologicznych oraz właściwej pracy obiektów i urządzeń.

Niezbędnymi warunkami rozpoczęcia rozruchu technologicznego jest:

- o zakończenie rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,
- o zapewnienie dopływu do obiektów mediów w odpowiedniej ilości i o składzie nie odbiegającym zbyt od przyjętego w dokumentacji technicznej projektowej,

### **Dezynfekcja układu technologicznego**

Dezynfekcja powinna być przeprowadzona przed oddaniem przebudowanej Stacji Uzdatniania do ruchu. Dezynfekcje należy prowadzić za pomocą podchlorynu sodu. Po przeprowadzonej dezynfekcji należy uzyskać pozytywne wyniki bakteriologiczne. Dezynfekcja zbiorników polegać będzie na wykonaniu natrysku /zmyciu ścian i posadzki/ roztworem wody z chlorem o zawartości 50 mg/l, a następnie zmyciu ścian i posadzek sama woda.

Prace związane z dezynfekcją przy zastosowaniu podchlorynu sodu należy prowadzić zgodnie z przepisami bhp z zachowaniem wymaganych środków ochrony indywidualnej pracowników.

Wody wykorzystane do dezynfekcji należy zdechlorować przy wykorzystaniu tiosiarczanu sodu i po tym zabiegu można wprowadzić do kanalizacji sanitarnej. Dopuszcza się przeprowadzenie dezynfekcji złóż wodnym roztworem  $KMnO_4$ . Dezynfekcje należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta. Przed przystąpieniem do przeprowadzenia dezynfekcji złóż, Wykonawca winien przekazać Inżynierowi instrukcje procesu dezynfekcji.

### **Skład grupy rozruchowej.**

Proponuje się powołanie grupy rozruchowej w następującym składzie, kierownik grupy rozruchowej oraz 4 do 5 osób, w tym:

- elektryk,
- automatyk,
- mechanik,
- konserwator,



Razem minimalny skład grupy rozruchowej wynosi 4 osób oraz dodatkowo wydelegowane do współpracy osoby reprezentuje Projektanta. Pożądane jest aby obsługa eksploatacyjna stacji wodociągowej odegrała istotną rolę przy przeprowadzaniu rozruchu. Pracownicy ci powinni stanowić uzupełnienie lub wchodzić do grupy rozruchowej. Grupę rozruchową powołuje Wykonawca, po uzgodnieniu składu osobowego z Inżynierem.

### **3. Przepisy związane**

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

BN-81/9192-04 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.

PN-B-02863:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa.

PN-81/B-01700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

BN-73/6212-13 Wodociągi. Stacje filtrów pospiesznych zamkniętych. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.

PN-85/B-10702 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania

BN-88/B-8972-07 Pompownie wodociągowe. Wymagania i badania przy odbiorze.

BN-78/9192-02 Wodociągi wiejskie. Przewody ciśnieniowe z rur z tworzyw sztucznych i azbestowo - cementowych. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-81/B-10700/O1 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

PN-81/B-10700/04 j.w. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu.

PN-91/M-54910 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacji wodociągowej.

DIN 2000 Centralne zaopatrzenie w wodę pitną - wytyczne do wymagań stawianych wodzie pitnej.

DIN 1988 Przepisy techniczne na instalacje wody pitnej (TRWI):

Cz.1. Ogólne przepisy techniczne DVG W (grudzień 988).

Cz.2. Materiały i odbiorniki DVGW (grudzień 988).

Cz.3. średnice rur DVGW (grudzień 988).

Cz.4. jakość wody i uzdatnianie DVGW (grudzień 988).

Cz.5. Regulacja ciśnienia DVGW (grudzień 988).

Cz.6. Instalacje przeciwpożarowe DVGW (grudzień 988).

Cz.7. Przeciw działanie szkodom korozyjnym (grudzień 988).

Cz.8. Eksploatacja urządzeń (grudzień 988).

### **Uwaga!**

Jeżeli w jakimkolwiek miejscu w SIWZ oraz w załącznikach do niej zostały wskazane znaki towarowe, patenty lub pochodzenie materiałów czy urządzeń służących do wykonania niniejszego zamówienia - wszędzie tam Zamawiający dodaje wyrazy „lub równoważne”.

Do urządzeń wskazanych w projekcie budowlanym, dla których są wskazane znaki towarowe, patenty lub pochodzenie można stosować urządzenia równoważne. Urządzenia równoważne powinny spełniać parametry projektowe i nie powinny być gorsze od zastosowanych w dokumentacji projektowej .

. Orurowanie stacji winno być wykonane z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku 1.4301 zgodnie z PN-EN 10088-1. Połączenia powinny być wykonane metodą kształtowania szwyk. Wszystkie spoiny powinny być wykonane metoda TIG na głowicy orbitalnej z możliwością wydruku parametrów wykonania spoin lub inną metodą przy zapewnieniu odpowiedniej kontroli jakości spoin.