

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **ST-04**

### **INSTALACJE TECHNOLOGICZNE I SANITARNE**

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

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>4</b>
1.1. Nazwa zamówienia .....	4
1.2. Przedmiot i zakres Specyfikacji Technicznej .....	4
1.3. Zakres robót objętych ST .....	4
1.3.1. Budynek technologiczny SUW .....	4
1.3.2. Instalacje wod-kan.....	4
1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe .....	5
1.4.1. Wymagania ogólne .....	5
1.4.2. Dokumentacja Wykonawcy .....	5
1.4.3. Dostawy wody .....	5
1.4.4. Informacje o terenie budowy .....	5
<b>2. MATERIAŁY I WYROBY .....</b>	<b>5</b>
2.1. Wymagania ogólne .....	5
2.2. Budynek technologiczny SUW .....	6
2.2.1. Ujęcia wody .....	6
2.2.2. Napowietrzanie wody .....	7
2.2.3. Filtracja wody .....	9
2.2.4. Płukanie złoża filtracyjnego .....	11
2.2.5. Algorytm pracy SUW .....	13
2.2.6. Odstojnik wód popłucznych .....	14
2.2.7. Dezynfekcja wody – zestaw do dawkowania podchlorynu sodu .....	15
2.2.8. Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej .....	15
2.2.9. Pompownia II° .....	17
2.2.10. Osuszacz powietrza .....	19
2.2.11. Rurociągi technologiczne .....	19
2.2.12. Urządzenia pomiarowe .....	20
2.2.13. Punkty poboru wody .....	21
2.3. Armatura .....	21
<b>3. SPRZĘT I MASZYNY.....</b>	<b>25</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>25</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>25</b>
5.1 Ogólne warunki wykonania .....	25
5.1.1. Budynek technologiczny SUW .....	26
5.1.1.1. Wyposażenie technologiczne .....	26
5.1.1.2. Rurociągi .....	26
5.1.1.3. Uzbrojenie rurociągów .....	26
5.2. Wymagania szczegółowe .....	27
5.2.1. Wyposażenie SUW .....	27
5.2.2. Instalacje technologiczne .....	27
5.2.3. Zestawienie rurociągów i kształtek .....	28
5.2.4. Instalacje wod-kan .....	28
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI.....</b>	<b>28</b>
6.1. Ogólne zasady .....	28
6.2. Próby .....	28
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>29</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>29</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>33</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>33</b>

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Nazwa zamówienia**

„Remont Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Nawrocko.”

### **1.2. Przedmiot i zakres Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna ST-04 "Instalacje technologiczne i sanitarne" odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych oraz technologicznych wewnętrznych i zewnętrznych wraz z wyposażeniem technologicznym dla obiektów projektu pn. „Remont Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Nawrocko.”

Specyfikację Techniczną, jako część Dokumentów Przetargowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia i wykonania Robót opisanych w pkt. 1.3.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem następujących robót:

#### **1.3.1. Budynek technologiczny SUW**

Przyjęto następujący schemat uzdatniania:

- Pompownia I° – Studnie głębinowe
- Napowietrzanie ciśnieniowe w mieszaczu wodno – powietrznym
- Dwustopniowa filtracja na filtrach ciśnieniowych na złożu kwarcowym i katalitycznym
- Dezynfekcja wody podchlorynem sodu
- Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej 2 x 50 m<sup>3</sup>
- Pompownia II°
- Odstojnik wód popłucznych

#### **1.3.2. Instalacje wod-kan.**

##### **1.3.2.1. Instalacje wod – kan. wewnętrzne**

###### **Instalacja wodna**

Instalację należy wykonać z rur PP do zimnej wody. Na przyłączy należy zamontować zawór odcinający. Instalacja wody pitnej będzie służyć zasilaniu pomieszczenia WC i hali filtrów (cele prządkowe).

W pobliżu dozowania dezynfektanta zamontować należy oczomyjkę.

###### **Instalacja kanalizacyjna**

Należy zamontować podejście do miejsca zabudowy umywalki. Przy podejściach zamontować zawory oddechowe. Kratki i umywalki należy połączyć za pomocą rur PVC.

## **1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

### **1.4.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne zawiera ST-00.

### **1.4.2. Dokumentacja Wykonawcy**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania powykonawczych projektów szczegółowych dla instalacji technologicznych po dostawie urządzeń wg. założeń zawartych w Dokumentacji Projektowej wraz z wszelkimi uzgodnieniami.

Przyjęta przez Wykonawcę technologia wykonania musi być uzgodniona z Inspektorem Nadzoru i Zamawiającym.

### **1.4.3. Dostawy wody**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia utrzymania stałych dostaw wody do sieci przez cały czas trwania inwestycji.

### **1.4.4. Informacje o terenie budowy**

Ogólne informacje o terenie budowy znajdują się w ST – 00.

## **2. MATERIAŁY I WYROBY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne określa ST – 00.

Zestawy filtracyjne, pompy oraz wszystkie inne materiały mające kontakt z wodą pitną muszą posiadać aktualny atest PZH zezwalający na ich używanie.

Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową, atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać odpowiednim normom, a ponadto uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru przed wbudowaniem.

Wymagania ogólne:

- urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim, która powinna zawierać:
  - ❖ instrukcję montażu i eksploatacji w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych
  - ❖ rysunki złożeniowe
  - ❖ kartę gwarancyjną
  - ❖ dokumentację urządzeń umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego
  - ❖ deklarację zgodności
- podstawowe urządzenia technologiczne produkowane są zgodnie z dyrektywami europejskimi

## 2.2. Budynek technologiczny SUW

### 2.2.1. Ujęcia wody

Ujęcie wody składa się z istniejących studni SW-1 i SW-2. Z uwagi na optymalizację procesów technologicznych względem obecnego zapotrzebowania na wodę oraz z uwagi na projektowany dwustopniowy układ tłoczenia wody do sieci, projektuje się wymianę istniejących pomp głębinowych na agregaty o wydajności  $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$  każdy.

Istniejące wyposażenie jest w zadowalającym stanie technicznym ale z uwagi na wymianę obudów studni całość wyposażenia wraz z rurociągami zostanie wymieniona na nowe.

Istniejące obudowy studni należy rozebrać i wymienić na nowe z tworzywa sztucznego, obsługiwane z poziomu terenu typu „LANGE” lub równoważny.

W ramach projektowanych robót należy wykonać nowe dostosowanie długości przewodów tak aby głowica studni była dostosowana do poziomu terenu, oraz wykonać nowe płyty betonowe (1,3 x 2,4 m) pod dwie nowe obudowy studni głębinowych. Wykonanie fundamentu według części konstrukcyjnej opracowania. Cokoły fundamentowe winny wystawać nad teren 10 cm. Wymiary projektowanej obudowy ok. 1,1 x 1,6 x 1,4 m. Wyposażenie obudowy:

- Obudowa termoizolacyjna z wentylacją i ogrzewaniem,
- Orurowanie ze stali min. AISI 304,
- Połączenia kołnierzowe,
- Pomiar ciągły poziomu zwierciadła sondą hydrostatyczną,
- Przesył sygnału do systemu SCADA,
- Głowica studni DN 100,
- Przepływomierz DN 100,
- Zawór zwrotny DN 100,
- Rura kablowa,
- Manometr zegarowy,
- Elektroniczny czujnik pomiaru ciśnienia,
- Zawór czerpalny ze stali nierdzewnej,
- Zawór DN50 z szybkozłączką strażacką,
- Przepustnica DN 100,
- Orurowanie w studni w systemie „WaterLine” lub równoważne,
- Skrzynka sterownicza z ogrzewaniem (250W) i gniazdem serwisowym 230V,
- Termostat,
- Oświetlenie serwisowe – LED,
- Podwójne zamknięcie antywłamaniowe z alarmem otwarcia obudowy.

### Pompy głębinowe

Do poboru wody ze studni zastosować pompy głębinowe o wydajność odpowiadającej możliwości produkcyjnej dobranego bloku technologicznego, tj.  $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Zastosować pompy głębinowe o parametrach:

- wydajność:  $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia  $H = 38 \text{ m}$

– moc: 4 kW

### **Przylączy wody surowej**

W ramach przebudowy wykonać wymianę całego odcinka sieci wody surowej od studni SW1 i od studni SW2 do budynku SUW Nawrocko wraz z montażem nowej armatury odcinającej. Przebieg rurociągów „po starej sieci tak by trasa nie obiegała istotnie od istniejącej. Jedyną zmianą trasy będzie nowy krótki odcinek doprowadzający wodę surową do nowej instalacji [odcinek w10-w12]. Długość rurociągu w zakresie zmienionej trasy  $L = 10,5$  mb, PE100, Dy 160, SDR17. Długość rurociągów podlegających wymianie Dy 160,  $L = 265,0$  mb, Dy 110,  $L = 30,0$  mb.

Pozostały, remontowany rurociągi wody surowej wykonać z rur z tworzywa sztucznego PEHD 100, Dy160 i 110, SDR 17 PN 10 z rur dwuwarstwowych łączonych przez zgrzewanie doczołowe.

W węźle W13 zastosować zasuwę odcinającą, miękkouszczelniającą, odpowiednio DN 100, i DN150 ,PN10.

Łączenie armatury z rurą PE kołnierzowe poprzez tuleje z luźnymi kołnierzami.

### **2.2.2. Napowietrzanie wody**

Wodę należy napowietrzyć w zamkniętym (ciśnieniowym) aeratorze kolumnowym o pojemności zapewniającej ok. 6-8-minutowy czas kontaktu wody z tlenem z powietrza. Ilość powietrza powinna wynosić około 15 % ilość przepływającej wody. W wyniku utleniania i hydrolizy zawartego w wodzie żelaza powstawał będzie wolny  $CO_2$ , który łącznie z zawartym w wodzie wolnym  $CO_2$  i innymi gazami należy odprowadzić poprzez odpowietrzenie aeratora za pomocą zaworu odpowietrzającego.

W wyniku napowietrzania uzyska się:

- natlenienie wody do zawartości ok.  $7 \text{ mg } O_2/\text{dm}^3$
- utlenienie żelaza z II do III wartościowego
- uwolnienie gazów w ok. 70 % co pozwoli na wzrost odczynu wody o ok. 0,2 pH, co sprzyja odżelazianiu i odmanganianiu

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze ze złożem z pierścieniami Białeckiego, wykonanymi z tworzywa sztucznego (PP), luźne, oraz wymuszonym przepływem powietrza.

### **Urządzenie napowietrzające:**

- Wysokość cylindryczna 1500 mm
- Ciśnienie pracy 6 bar, wyposażony w system mieszający wodę z powietrzem oraz przegrodę przetrzymującą.
- Króciec przyłączeniowy DN 150
- **Powłoki malarskie:**

*EPXI – powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne aplikowane ciśnieniowo elastomerem poliuretanowym, polimocznikowym (100% części stałych), utwardzane chemicznie i termicznie o bardzo dużej wytrzymałości mechanicznej i chemicznej, powłoka odporna na zarysowania o strukturze drobno porowatej z atestem PZH do kontaktu z wodą pitną. Ral 5015. Grubość 1000 mikrometrów.*

Orurowanie zestawu aeracji wykonać ze stali nierdzewnej 1.4401 zgodnie z PN-EN 10088-1. Zastosować przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej, korpus z żeliwa. Zestaw aeracji posiada atest PZH.

**Podstawowe parametry techniczne sprężarki:**

- Moc silnika napędowego: 3,0 kW
- Ciśnienie robocze: 10 bar,
- Zbiornik powietrza: 240 l
- Ciśnieniowy punkt rosy osuszacza: +3°C

Linie tłoczną sprężonego powietrza do napowietrzania wyposażyć w:

- **Filtr wstępny typu DD10+ G 1/2"** (Filtr zgrubny sprężonego powietrza odpylający i odolejający typu DD 10+. Znamionowy przepływ sprężonego powietrza 0,6 m<sup>3</sup>/min przy ciśnieniu 7 bar. Klasa czystości według ISO 8573-1 2010: 2:-:2.)
- **Filtr dokładny typu PD10+ G 1/2"** (Filtr dokładny sprężonego powietrza odpylający i odolejający typu PD 10+. Znamionowy przepływ sprężonego powietrza 0,6 m<sup>3</sup>/min przy ciśnieniu 7 bar. Klasa czystości według ISO 8573-1 2010: 1:-:2.)
- **Filtr węglowy typu QD10+ G 3/8"** (Filtr sprężonego powietrza z wkładem węglowym QD 10+. Znamionowy przepływ sprężonego powietrza 0,6 m<sup>3</sup>/min przy ciśnieniu 7 bar(e). Klasa czystości według ISO 8573-1 2010: 1:-:1.)

Za sprężarką na instalacji do aeratora zamontować tablicę rozdzielczą sprężonego powietrza zawierającą następujące elementy:

- zawór odcinający
- reduktor ciśnienia
- manometr
- rotametr
- zawór bezpieczeństwa

Zawór odcinający G ½"

- ciśnienie robocze – 0,3 – 10 bar
- temperatura pracy – od -20°C do +80°C
- uszczelnienie – NBR
- medium – sprężone powietrze
- materiał obudowy – anodyzowane aluminium, mosiądz niklowany

Reduktor ciśnienia G ½"

- zakres regulacji – 1,5 – 15 bar
- ciśnienie maksymalne – 30 bar
- medium – powietrze
- temperatura – od -20°C do +60°C

**Manometr G ½"**

- zakres ciśnienia – 0 – 16 bar
- średnica tarczy – 100 mm
- temperatura otoczenia – od -40°C do +60°C
- przyłącze – procesowe, stal CrNi 316 L
- części stykające się z medium – stal CrNi
- obudowa – stal nierdzewna
- klasa dokładności – 1,0

**Rotametr G ½"**

- maksymalne ciśnienie pracy – 10 bar
- maksymalna temperatura pracy - 100°C

**Zawór bezpieczeństwa G ½"**

- ciśnienie otwarcia – 6 bar
- temperatura pracy – od -30°C do +130°C
- uszczelnienia – NBR
- materiał – stal nierdzewna

### **2.2.3. Filtracja wody**

Napowietrzona woda tłoczona będzie na dwustopniowy układ filtracji. Ze względu na charakter zanieczyszczeń znajdujących się w wodzie surowej, należy przyjąć na I st. złożę filtracyjne kwarcowe, natomiast na II st. piaskowo – katalityczne (piasek kwarcowy + masa katalityczna braunsztyn) ułożone w warstwie podtrzymującej żwiru, które zapewni odżelazianie i odmanganianie. Należy zastosować drenaż płytowy.

**I stopień filtracji:**

Wymagana powierzchnia filtracji 4,00 m<sup>2</sup>.

Dobrano 2 zestawy filtracyjne o średnicy DN 1600, wysokości roboczej H = 1,50 m i powierzchni filtracji pojedynczego filtra F = 2,00 m<sup>2</sup>.

**II stopień filtracji:**

Wymagana powierzchnia filtracji 4,00 m<sup>2</sup>.

Dobrano 2 zestawy filtracyjne o średnicy DN 1600, wysokości roboczej H = 1,50 m i powierzchni filtracji pojedynczego filtra F = 2,00 m<sup>2</sup>.

**Urządzenia filtracyjne:**

- Wysokość części cylindrycznej 1500 mm z trzema włączami rewizyjnymi (w części cylindrycznej jeden oraz w dnach elipsoidalnych po jednym), ciśnienie pracy 6 bar.
- Wbudowany wziernik ze szkła hartowanego 150 mm do podglądu złoża podczas okresowych płukań wstecznych oraz kontroli wysokości złoża bez jego otwierania.
- Urządzenie wyposażone w drenaż płytowy.
- **Powłoki malarskie:**

*EPXI – powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne aplikowane ciśnieniowo elastomerem poliuretanowym, polimocznikowym (100% części stałych), utwardzane chemicznie*

---

Nazwa zamówienia: „ Remont Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Nawrocko ”.



*i termicznie o bardzo dużej wytrzymałości mechanicznej i chemicznej, powłoka odporna na zarysowania o strukturze drobno porowatej z atestem PZH do kontaktu z wodą pitną. Ral 5015. Grubość 1000 mikrometrów.*

Każdy filtr zostanie wyposażony w następujące przepustnice:

- DN 80 – woda napowietrzona
- DN 150 – popłuczyny
- DN 80 – spust 1 filtratu
- DN 50 – powietrze
- DN 80 – woda uzdatniona
- DN 150 – woda do płukania

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego w wykonaniu ze stali kwasoodpornej gat. 1.4401, DN 1600 (mm),  $H_{\text{walca}} = 1500$  (mm)
- Średnica króćca dopływowego DN 100 (mm)
- Odpowietrznika, np. 1 3/4" ze stali nierdzewnej
- Złoża filtracyjnego
- 6 przepustnic z dyskami ze stali nierdzewnej. Sterowanie napędami elektrycznymi. Dodatkowo jedna przepustnica z napędem elektrycznym regulacyjnym (DN 80 woda uzdatniona)

9. Przepływomierza elektromagnetycznego DN 80

- Orurowania – rur i kształtek ze stali 1.4401 zgodnie z PN-EN 10088-1
- Drenaż płytowy – grzybkowy
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- Niezbędnych przewodów elastycznych
- Spustu
- Kurka biorczego

**Złoże filtracyjne filtrów I st. składać się będzie z:**

- Warstwa podkładowa (licząc od dołu) – żwir o granulacji 3 – 16 mm
  - 10 – 16 mm;  $h = 10$  cm – dla drenażu płytowego
  - 5 – 10 mm – 7,5 cm
  - 3 – 5 mm – 7,5 cm
- Warstwa filtracyjna: piasek kwarcowy o granulacji 0,8 – 1,4 mm i wysokości warstwy 110 cm

**Złoże filtracyjne filtrów II st. składać się będzie z:**

- Warstwa podkładowa (licząc od dołu) – żwir o granulacji 3 – 16 mm
  - 10 – 16 mm;  $h = 10$  cm – dla drenażu płytowego
  - 5 – 10 mm – 7,5 cm
  - 3 – 5 mm – 7,5 cm

- Warstwa złoża katalitycznego – braunsztyn o granulacji 0,5 – 2,5 mm i wysokości warstwy 40 cm
- Warstwa filtracyjna: piasek kwarcowy o granulacji 0,8 – 1,4 mm i wysokości warstwy 70 cm

(Wskazane jest wykorzystanie częściowe 30 % piasku wpracowanego z eksploatowanych filtrów, pod warunkiem przeprowadzenia odpowiednich badań granulometrycznych określających przydatność wpracowanego złoża do dalszej eksploatacji)

**Ilość złoża filtracyjnego dla jednego filtra I st.:**

- Żwir
  - 10 – 16 mm  $h = 10 \text{ cm}$   $F = 2 \text{ m}^3$   
 $V = 0,1 \times 2 \text{ m}^3 = 0,2 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ T/m}^3 = 0,32 \text{ T}$
  - 5 – 10 mm  $h = 7,5 \text{ cm}$   $F = 2 \text{ m}^3$   
 $V = 0,075 \times 2 \text{ m}^3 = 0,15 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ T/m}^3 = 0,24 \text{ T}$
  - 3 – 5 mm  $h = 7,5 \text{ cm}$   $F = 2 \text{ m}^3$   
 $V = 0,075 \times 2 \text{ m}^3 = 0,15 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ T/m}^3 = 0,24 \text{ T}$
- Piasek kwarcowy – 0,8 – 1,4 mm  $h = 110 \text{ cm}$   $F = 2 \text{ m}^3$   
 $V = 1,1 \times 2 \text{ m}^3 = 2,2 \text{ m}^3 \times 1,8 \text{ T/m}^3 = 3,96 \text{ T}$

**Ilość złoża filtracyjnego dla jednego filtra II st.:**

- Żwir
  - 10 – 16 mm  $h = 10 \text{ cm}$   $F = 2 \text{ m}^3$   
 $V = 0,1 \times 2 \text{ m}^3 = 0,2 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ T/m}^3 = 0,32 \text{ T}$
  - 5 – 10 mm  $h = 7,5 \text{ cm}$   $F = 2 \text{ m}^3$   
 $V = 0,075 \times 2 \text{ m}^3 = 0,15 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ T/m}^3 = 0,24 \text{ T}$
  - 3 – 5 mm  $h = 7,5 \text{ cm}$   $F = 2 \text{ m}^3$   
 $V = 0,075 \times 2 \text{ m}^3 = 0,15 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ T/m}^3 = 0,24 \text{ T}$
- Braunsztyn
  - 0,5 – 2,5 mm  $h = 40 \text{ cm}$   $F = 2 \text{ m}^3$   
 $V = 0,4 \times 2 \text{ m}^3 = 0,8 \text{ m}^3 \times 2,4 \text{ T/m}^3 = 1,92 \text{ T}$
- Piasek kwarcowy – 0,8 – 1,4 mm  $h = 70 \text{ cm}$   $F = 2 \text{ m}^3$   
 $V = 0,7 \times 2 \text{ m}^3 = 1,4 \text{ m}^3 \times 1,8 \text{ T/m}^3 = 2,52 \text{ T}$

**Prędkość filtracji**

Stosować prędkość filtracji nie większą niż ok. 5 m/h.

**Czas cyklu filtracyjnego**

Właściwy cykl filtracyjny należy ustalić w trakcie eksploatacji na podstawie przyrostu oporu złoża lub ilości przefiltrowanej wody.

**2.2.4. Płukanie złoża filtracyjnego**

Należy przewidzieć płukanie w układzie powietrze – woda. Wstępnie należy spulchniać powietrzem z dmuchawy, a następnie płukać wodą uzdatnioną. Po zakończeniu cyklu filtracyjnego należy zamknąć zasuwę przewodu doprowadzającego wodę na filtr i spuścić wodę z filtra do poziomu złoża. Włączyć dmuchawę powietrza stosując intensywność

przepływu  $20 \frac{L}{m^2 \cdot s}$  w ciągu 3 minut. Po tym czasie należy zamknąć zasuwy z powietrzem i rozpocząć płukanie wodą uzdatnioną stosując intensywność przepływu  $15 \frac{L}{m^2 \cdot s}$  w ciągu 7 minut. Po zakończeniu płukania, pierwszy filtrat przez 2 minuty odprowadzać do wód popłucznych.

**Parametry dmuchawy:**

- $i = 20 \frac{1}{sm}^2$
- $F = 2,00 m^2$
- $Q_p = 20 \times 2,00 = 40,00 l/s = 2,40 m^3/min = 144,00 m^3/h$
- $\Delta P = 8 m H_2O$

Należy zamontować dmuchawy (1+1R) przystosowane do współpracy z przetwornicami częstotliwości. Silnik wyposażać w czujniki PTC które należy wpiąć w układ.

Dmuchawa powietrza o parametrach pracy:

- wydajność [ $m^3/min.$ ]  $\pm 5\%$  - 2,47
- nadciśnienie [MPa] 0,08
- moc silnika 400 V, 50 Hz [kW] 7,5
- prąd znamionowy [A] 12
- poziom hałasu dmuchawy [dB(A)]  $\pm 3$  dB(A) 88
- średnica króćca przyłączeniowego DN [mm] 50

Dmuchawę wyposażać w obudowę dźwiękochłonną.

**WYMAGANY ZAKRES DOSTAWY DMUCHAWY AGREGATU TYPU ROOTS'A:**

- tłumik wlotowy
- tłumik wylotowy
- filtr powietrza ze wskaźnikiem zanieczyszczenia
- zawór zwrotny
- zawór przeciążeniowy
- złącze elastyczne DN50

**Parametry pompy płucnej:**

- $i = 15 \frac{1}{sm}^2$
- $F = 2,00 m^2$
- $Q_p = 15 \times 2,00 = 30 l/s = 1,80 m^3/min = 108 m^3/h$
- $H_p = 8 - 10 m H_2O$

Do powyższych warunków przyjęto pompę in-line z silnikiem 4,0 kW o wydajności  $Q = 108,00 m^3/h$  i wysokości podnoszenia  $H = 9,50 m$ .

Jednostopniowa pompa wirowa in-line:

9. Pierścień bieżny z brązu
10. Malowanie kataforetyczne
11. Szttywne sprzęgło tulejowe
12. Konstrukcja z przeciwległymi króćcami ssawnym i tłocznym

Materiały:

- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| - Korpus pompy      | Żeliwo szare EN-JL1040 |
| - Wirnik            | Żeliwo szare EN-JL1030 |
| - Króciec ssawny    | DN125                  |
| - Króciec tłoczny   | DN125                  |
| - Ciśnienie         | PN16                   |
| - Długość montażowa | 800 mm                 |
| - Moc P2            | 4,0 kW                 |

Układ automatyki płukania należy wpiąć w ogólny układ automatyki stacji uzdatniania.

- Dmuchawa powietrza  $Q = 144,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $P = 8 \text{ m H}_2\text{O}$
- Rurociąg powietrza wpięty do rurociągu wody płucznej przed filtrami. Na rurociągu zawór zwrotny oraz kompensator i zawór odcinający
- Rurociąg wody do płukania ze zbiornika do pompy wody płucznej z zaworem odcinającym
- Pompa wody do płukania  $Q = 109 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 9,75 \text{ m H}_2\text{O}$
- Rurociąg między pompą a rurociągiem wody płucznej przed filtrami wyposażony w zawór zwrotny, zawór odcinający przed i za przepływomierzem, przepływomierz elektromagnetyczny

### 2.2.5. Algorytm pracy SUW

Algorytm płukania filtrów przedstawia się następująco:

- zamknąć przepustnicę na rurociągu wody napowietrzonej (nr 11, 12) i rurociągu wody po I stopniu filtracji (nr 13, 14)
- zamknąć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej (nr 45, 48) i rurociągu wody po I stopniu filtracji (nr 41, 44)
- otworzyć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu w celu rozprężenia filtra i spustu wody do poziomu złoża, czas  $t = 3 \text{ min.}$  (zakres 1 – 5 min.) (nr 31, 32, 33, 34)
- zamknąć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu (nr 31, 32, 33, 34)
- otworzyć przepustnicę na rurociągu popłuczyn (nr 21, 22, 23, 24)
- otworzyć przepustnicę na rurociągu powietrza (nr 51, 52, 53, 54) i włączyć dmuchawę
- płukać powietrzem w celu spulchnienia złoża, czas  $t = 3 \text{ min.}$  (zakres 1–10 min.)
- wyłączyć dmuchawę – zamknąć przepustnicę na rurociągu powietrza (nr 51, 52, 53, 54)

- otworzyć przepustnicę na rurociągu wody do płukania (nr 61, 62, 63, 64)
- płukać wodą uzdatnioną  $t_p = 7$  min. (zakres 1 – 10 min.)
- zamknąć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej do płukania (nr 61, 62, 63, 64)
- zamknąć przepustnicę na rurociągu popłuczyn (nr 21, 22, 23, 24)
- otworzyć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu (nr 31, 32, 33, 34)
- otworzyć przepustnicę na rurociągu wody napowietrzanej (nr 11, 12) i rurociągu wody po I stopniu filtracji (nr 13, 14)
- płukać filtr  $t_p = 4$  min. wodą surową w celu ułożenia złoża (spust pierwszego filtratu, zakres 1 – 20 min)
- otworzyć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej (nr 45, 48) i rurociągu wody po I stopniu filtracji (nr 41, 44)
- zamknąć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu (nr 31, 32, 33, 34)

Algorytm pracy stacji w trybie uzdatniania wody przedstawia się następująco:

- zamknąć przepustnice na rurociągach wody popłucznej, wody do płukania oraz powietrza (nr 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, 51, 52, 53, 54, 61, 62, 63, 64)
- otworzyć przepustnicę na rurociągu wody napowietrzanej (nr 11, 12), rurociągu wody po I stopniu filtracji (nr 41, 43, 13, 14), przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej (nr 45, 48)
- regulacja przepływu wody przez filtr przepustnicami nr 42, 43, 46, 47

### 2.2.6. Odstojnik wód popłucznych

Popłuczyny wraz z osadami z płukanych filtrów trafiają rurociągiem grawitacyjnym do istniejącego odstojnika wód popłucznych w celu sklarowania.

O ilości osadów decyduje masa usuniętego z wody wodorotlenku żelaza (III) oraz manganu (IV). Stężenie związków pozostałych w wodzie czystej powinno wynosić  $0,2 \text{ g Fe/m}^3$ , a manganu  $0,05 \text{ g Mn/m}^3$ .

Ilość wód popłucznych z płukania jednego filtra:

$$V = 1,80 \text{ m}^3 / \text{min} \times 7 \text{ min} = 12,60 \text{ m}^3$$

Ilość wody ze spustu pierwszego filtratu równa jest objętości złoża filtracyjnego:

- $F = 2,00 \text{ m}^2$
- $H = 1,50 \text{ m}$
- $V = 2,00 \times 1,5 = 3,00 \text{ m}^3$

Czas spustu pierwszego filtratu przyjąć stosownie do prędkości filtracji.

Filtry należy płukać pojedynczo. W celu zachowania kolejności płukania filtrów należy utrzymywać równy przepływ przez wszystkie filtry. Do tego celu należy wykorzystać przepływomierze oraz przepustnice regulacyjne na odpływie wody uzdatnionej z filtrów.

Zakładając płukanie każdego filtra raz w tygodniu łączna ilość odprowadzonych wód nadosadowych (ścieków technologicznych) wyniesie  $3244,80 \text{ m}^3/\text{rok}$ .

### 2.2.7. Dezynfekcja wody – zestaw do dawkowania podchlorynu sodu

Wodę uzdatnioną dezynfekować chlorem w postaci roztworu podchlorynu sodu.

Dane do obliczeń:

- Wydajność SUW:  
 $Q = 20 \text{ [m}^3/\text{h]}$
- Wymagane stężenie chloru w wodzie uzdatnionej:  
 $D = 0,3 \text{ Cl [g/m}^3\text{]}$
- Stężenie dawkowanego podchlorynu sodu:  
 $c = 15 \text{ \%}$

Przewiduje się wykonanie instalacji dozowania w 2 punktach:

- rurociąg wody uzdatnionej po filtrach przed zbiornikami retencyjnymi
- rurociąg wody uzdatnionej podawanej do sieci wodociągowej

Zastosowano zestaw dozujący sterowany elektronicznie z przepływomierza, sterownika zewnętrznego lub po analogu 4 – 20 mA.

W skład zestawu wchodzi.

- pompa dozująca  $Q = 0,8 \text{ l/h}$
- zbiornik 100 l
- linia ssąca
- zawory dozujące
- wąż PE 6/6

### 2.2.8. Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej

Istniejące stalowe zbiorniki magazynowe wody uzdatnionej należy wyremontować. Pojemność zbiornika retencyjnego powinna zabezpieczyć retencję na szczytowe godzinowe pokrycie dla odbiorców oraz wodę p. poż. według Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. Nr 121 poz. 1139) oraz wodę do płukania filtrów.

Zgodnie z rozporządzeniem dla celów p. poż. należy zabezpieczyć 10,0 dm<sup>3</sup>/s wody w ciągu 2 godzin.

#### Zakres remontu zbiorników:

- oczyszczenie ścian wewnętrznych zbiorników do stopnia czystości Sa 2 według wg PN-ISO 8501-1.
- pokrycie zbiorników powłokami antykorozyjnymi EPX1 lub równoważnymi posiadającymi atest PZH o grubości min. 600  $\mu\text{m}$ .
- wykonanie nowych rurociągów technologicznych wewnątrz zbiorników
- oczyszczenie włączów i drabin i wykonanie nowych powłok analogicznie jak powyżej.

Wszystkie przyłącza technologiczne między budynkiem SUW a zbiornikami należy wymienić na nowe.

Rurociągi od zasuw do budynku stacji wykonać z PE HD100 SDR 17 PN10.

Do zbiornika retencyjnego kierowana będzie woda uzdatniona po procesie filtracji przewodem DN 100, skąd rurociągiem DN 150 napływać będzie na zestaw pomp II st. tłoczących wodę do sieci.

Rurociągi przelewowy i spustowy zabezpieczają układ przed przelaniem oraz umożliwiają spust wody ze zbiorników i prowadzenie czynności serwisowych.

Zachowanie należytej staranności podczas osadzania rurociągów technologicznych w zbiorniku umożliwi utrzymywanie jednakowego poziomu wody we wszystkich eksploatowanych zbiornikach i zapewni stabilną pracę układu pompowego.

#### Wypożenie technologiczne zbiornika

W skład wyposażenia zbiornika wchodzi następujące elementy:

Instalacja wentylacyjna

Rurociągi technologiczne

Instalacja pomiarowa – sondy hydrostatyczne poziomu, z przesyłem danych do systemu SCADA,

Wypożenie dodatkowe:

Drabina wewnętrzna umożliwiająca zejście do wnętrza zbiornika

Włazy rewizyjne izolowane termicznie – antysabotażowe

#### Wentylacja zbiornika

Istniejący system wentylacji należy wymienić na nowy z zastosowaniem filtra w kominku nawiewu i przepustnic zwrotnych.

Wymianie podlegać będą następujące odcinki rurociągów współpracujące ze zbiornikiem i pokazane na planie sytuacyjnym:

rurociąg przelewowy DN 100 PE od zbiorników do studni kanalizacyjnej,

rurociąg spustowy DN 150 wraz z armaturą odcinającą DN 150,

rurociąg odpływowy DN 150 wraz z armaturą odcinającą DN 150,

rurociąg dopływowy DN 100 wraz z armaturą odcinającą DN 100.

Długości i przebieg rurociągów pokazano na planie sytuacyjnym. Z uwagi na ich nie zidentyfikowany przebieg podane długości są orientacyjne.

Po wykonaniu prac naprawczych zbiornik poddać próbie szczelności.

UWAGA:

W przypadku stwierdzenia po oczyszczeniu poważnych ubytków w poszyciu zbiorników rozpatrzyć możliwość wymiany zbiorników na nowe.

### Instalacja pomiarowa

Poziom wody w zbiorniku mierzony będzie za pomocą sondy hydrostatycznej wprowadzonej do zbiornika za pomocą tulei o średnicy Ø110 zlokalizowanej w sąsiedztwie włazu rewizyjnego. Pomiar ciągły z przesyłem sygnału do systemu wizualizacji SCADA.

### Właz rewizyjny

Istniejący właz rewizyjny należy oczyścić, wyposażyć w uszczelkę EPDM i pomalować analogicznie jak zbiornik. W przypadku odkrycia uszkodzeń włazu dokonać niezbędnych napraw lub wymienić na nowy.

Wkładkę wewnętrzną wymienić na nową z izolacją termiczną.

### Drabiny

Zejście do wnętrza odbywać się będzie przy pomocy istniejących drabin stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie powłokami malarskimi opisanymi powyżej wyposażonych w stopień zejścia. Istniejące drabiny należy oczyścić i pomalować analogicznie jak zbiornik. W przypadku odkrycia uszkodzeń dokonać niezbędnych napraw lub wymienić na nowe.

### **2.2.9. Pompownia II°**

Pompownię stanowić będzie odpowiednio dobrany zestaw hydroforowy o wydajności maksymalnego godzinowego rozbioru i utrzymujący zadane ciśnienie w sieci. Wydajność powinna również uwzględniać przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. Nr 121 poz. 1139) wydajność wodociągu dla jednostki osadniczej objętej opracowaniem w czasie wystąpienia pożaru powinna wynosić:



Zapotrzebowanie wody do celów bytowo – gospodarczych w okresie wystąpienia pożaru należy ograniczyć do 25 % godzinowego rozbioru. Ponieważ rozporządzenie nie precyzuje jaki godzinowy rozbiór uwzględnić ( $Q_{srh}$ ,  $Q_{maxh}$ ) proponuje się przyjmować do obliczeń wydajności zestawu w okresie wystąpienia pożaru wartość rozbioru maksymalnego.

### **Dane do doboru:**

- Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę:  
 $Q_{max\ h} = 40\ m^3/h$
- Wydajność zestawu w czasie wystąpienia pożaru:  
 $Q_{z.h} = 0,25 * Q_{max\ h} + Q_{ppoż} = 10,00 + 36,00 = 46,00\ m^3/h$
- Wysokość podnoszenia:  
przyjęto:  $H = 45\ m$



Dobrano zestaw hydroforowy zapewniający maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę  $Q_{\max} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz wysokość podnoszenia  $H = 45 \text{ m}$  o parametrach:

- Ilość pomp: 4+1 rezerwowa
- Instalacja:
  - maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar
  - moc nominalna pompy:  $P_2 = 3,0 \text{ kW}$
  - częstotliwość podstawowa prądu: 50 Hz
  - maksymalne ciśnienie wlotowe: 2 bar
  - kołnierz standardowy: DIN 2999-1
- Dane elektryczne:
  - częstotliwość podstawowa: 50 Hz
  - napięcie nominalne:  $3 \times 380 - 415 \text{ V}$
  - prąd znamionowy:  $28,2 \text{ A} - 400 \text{ V}$
  - rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP54

**Zestaw hydroforowy składa się z następujących elementów:**

- 4 pompy + 1 rezerwa
- kolektor ssawny: DN 100, stal
- kolektor tłoczny: DN 100, stal
- 10 przepustnic
- 5 zaworów zwrotnych
- 2 przepustnice DN 100
- 2 łączniki amortyzacyjne DN 100
- 2 manometry tarczowe
- sonda suchobiegu
- czujnik ciśnienia
- zbiornik wodnopoietrzny typu REFLEX

### Opis produktu

Zestawy podnoszenia ciśnienia są przeznaczone do tłoczenia i podnoszenia ciśnienia czystej wody w blokach mieszkalnych, hotelach, szkołach, itp.

Zestaw składa się z 4 + 1 identycznych pomp w układzie równoległym i zamontowanych na wspólnej ramie podstawy, szafki sterowniczej ze sterownikiem oraz koniecznej armatury. Zestaw jest wyposażony w wyłącznik główny zał / wył zasilania z sieci elektrycznej. Zestaw w standardzie wyposażony należy w zabezpieczenie przed suchobiegiem. Zestaw wyposażony w sterownik do zastosowania zarządzania ciśnieniem w sieci typu DDD.

Charakterystyka produktu:

- Automatyczne kaskadowe sterowanie pompami przy pomocy przetwornic częstotliwości (dla każdej pompy odrębny falownik)
- Automatyczna zamiana pomp po każdym cyklu zał / wył
- Jeżeli pompa jest w stanie awarii zostanie automatycznie wyłączona
- Ręczne kasowanie wyłączenia spowodowanego przeciążeniem

- Praca awaryjna
- Zabezpieczenia pompy i zestawu
  - zabezpieczenie zwarciove przy pomocy bezpieczników
  - zabezpieczenie silnika przekaźnikiem nadmiarowym przeciążenia
  - zabezpieczenie przed suchobiegiem dodatkowym łącznikiem ciśnienia lub poziomu
  - opóźnienie załączenia pomp: zapobiega równoczesnemu załączeniu więcej niż jednej pompy

#### **2.2.10. Osuszacz powietrza**

Dla kubatury hali filtrów ok. 630 m<sup>3</sup> należy zastosować dwa osuszacze kondensacyjne.

Dobrano osuszacz kondensacyjny o parametrach:

- wydajność osuszania 80 kg wody na dobę dla 80 % RH oraz 30°C (30 kg/db dla +20°C i 60 % RH)
- ilość nawiewanego powietrza suchego: 1000 m<sup>3</sup>/h
- osuszacz jest niestacjonarny, istnieje możliwość przenoszenia między pomieszczeniami
- osuszacz wyposażony w zbiornik na wodę o pojemności 15 l
- maksymalny pobór energii elektrycznej 980 W
- zasilanie jednofazowe 230V, 50Hz
- możliwość pracy w temperaturach od +1°C
- osuszacz sterowany przez nastawny higrostat

#### **2.2.11. Rurociągi technologiczne**

Instalację technologiczną wewnątrz budynku SUW wykonać z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej gat. 1.4401/1.4404.

##### **Połączenia:**

- montażowe: spawanie
- z armaturą i rurociągami z PE: kołnierze luźne z owierceniem na PN 10; materiał kołnierzy stal ocynkowana; wieńce kołnierzowe (tuleje) tłoczone z materiału jak dla rur
- elementy złączne śruby, kotwy, podkładki, nakrętki ze stali min. A2

Ze względu na materiał rurociągów – stal kwasoodporna – przewiduje się oznakowanie rurociągów wewnątrz budynku poprzez naklejenie na nich odpowiednich strzałek w odpowiednim kolorze wskazujących kierunek przepływu, rodzaj medium oraz jego nazwę:

- woda surowa: kolor ciemno zielony
- woda napowietrzona: kolor jasno niebieski
- woda uzdatniona: kolor ciemno niebieski
- popłuczyny: kolor brązowy

### **2.2.12. Urządzenia pomiarowe**

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto przepływomierze elektromagnetyczne o następujących średnicach:

- woda surowa: 1 x DN 100
- woda uzdatniona na sieć: 1 x DN 80
- woda płuczna: 1 x DN 150
- woda uzdatniona z filtrów: 4 x DN 80

### **Przepływomierze elektromagnetyczne**

Przetwornik:

- 4 – liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD
- zmiana koloru wyświetlacza w przypadku błędu lub awarii
- język polski
- zasilanie 100-240V AC / 24 VAC / DC
- temperatura otoczenia -20°C ... +50°C
- przyciski optyczne
- wbudowane narzędzie diagnostyczne czujnika oraz przetwornika
- wbudowany web serwer do konfiguracji
- komunikacja 4 ... 20 mA + hart + wyj. Impulsowe / częst. + wyj. binarne
- stopień ochrony IP67
- przedział podłączeniowy przetwornika odseparowany galwanicznie od przedziału elektroniki

Czujnik:

- błąd pomiarowy 0,5 %
- przyłącze procesowe kołnierz ze stali k.o. zgodny z EN1092-1
- wykładzina poliuretanowa
- elektrody stożkowe 1.4435
- przygotowany do pracy z narzędziem diagnostycznym
- wersja rozdzielna, lub kompaktowa w zależności od zabudowy
- stopień ochrony IP67
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa

Przewidziano pomiar ciśnienia wody za pomocą manometrów tarczowych o następujących parametrach:

- średnica tarczy: 100 mm
- zakres pomiaru ciśnienia: 0 – 10 bar (0 – 1,0 MPa)
- przyłącze: procesowe, stal CrNi 316 L, G1/2 B, SW 22
- części stykające się z medium: stal CrNi
- obudowa: stal nierdzewna
- klasa dokładności: 1,6

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające z dyskiem ze stali nierdzewnej z siłownikami elektrycznymi, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi.

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

### **2.2.13. Punkty poboru wody**

Przewidzieć następującą lokalizację punktów poboru wody:

- obudowy ujęć głębinowych – 2 szt. (istniejące – bez zmian)
- rurociągi wody surowej w budynku SUW – 1 szt.
- rurociąg wody napowietrzanej – 1 szt.
- woda uzdatniona za każdym filtrem – 4 szt.
- rurociąg wody uzdatnionej na zbiorniki magazynowe – 1 szt.
- rurociąg wody uzdatnionej ze zbiorników magazynowych – 1 szt.
- rurociąg wody do sieci za punktem dozowania podchlorynu sodu – 1 szt.

Do poboru wody zastosować kurki pobiercze DN ½” w wykonaniu ze stali nierdzewnej.

### **2.3. Armatura**

Armaturę zaporowo zwrotną stanowią:

- Zasuwy klinowe, kołnierzowe F4
  - ❖ zabudowa krótka, wg. normy PN-EN 558 – F4
  - ❖ owiercenie kołnierzy, wg. normy PN-EN 1092-2
  - ❖ testy – próba szczelności wodą wg. PN-EN 1074-1 i 2/PN-EN 12266, próba momentu obrotowego zamykania zasuw
  - ❖ korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG50, z powłoką ochronną z farb epoksydowych, wg. wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm
  - ❖ odlew korpusu z oznakowaniem określającym producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu
  - ❖ śruby pokrywy wykonane ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco
  - ❖ uszczelka połączenia pokrywy i korpusu z gumy NBR, zagłębiona w rowku w korpusie
  - ❖ trzpień zasuw wykonany ze stali nierdzewnej z min. 13 % zawartością chromu, z gwintem walcowanym na zimno, z ogranicznikiem posuwu klina
  - ❖ trzpień odizolowany na całej długości od kontaktu z żeliwem pokrywy
  - ❖ uszczelnienie trzpienia 3 – sekcyjne, uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuw, min. 4 o – ringi doszczelniające oraz pierścień zgarniający z gumy NBR
  - ❖ przelot zasuw pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń

- ❖ klin wykonany z żeliwa sferoidalnego GGG50, nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoka z gumy EPDM o min. grubości 1,5 mm
  - ❖ prowadnice klina wewnętrznie wzmocnione wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego, zawulkanizowane, współpracujące z rowkami w korpusie
  - ❖ nakrętka klina z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości na stałe połączona z klinem
  - ❖ przelot przez komorę klina cylindryczny na całej długości i nie zwężony na końcu
  - ❖ teleskopowy przedłużacz trzpienia zasuw i zasuw od jednego producenta
  - Zawory zwrotne
    - ❖ zawory zwrotne do zabudowy międzykołnierzowej
    - ❖ korpus z żeliwa sferoidalnego GGG40
    - ❖ tarcza i sprężyna ze stali nierdzewnej
    - ❖ o-ring z elastomeru odpornego na działanie chloru
  - Przepustnice kołnierzowe krótkie, centryczne
    - ❖ konstrukcja centryczna dwukierunkowa oraz regulacyjna o liniowej charakterystyce przepływu
    - ❖ figura kołnierzowa krótka, wg. normy PN-EN 558 (DIN 3202 – F16)
    - ❖ owiercenie kołnierzy, wg. normy PN-EN 1092-2
    - ❖ korpus z żeliwa sferoidalnego min. GGG40, pokrytego powłoką epoksydową o min. grubości 200 µm
    - ❖ uszczelnienie obwodowe przepustnice wykonane z gumy EPDM, wulkanizowane bezpośrednio do korpusu i kołnierzy
    - ❖ wykładzina z gumy EPDM o doskonałej zdolności kompresji, a tym samym do odzyskiwania pierwotnego kształtu
    - ❖ dysk wykonany ze stali nierdzewnej 1.4057
    - ❖ połączenie dysku z wałkiem wzmocnione za pomocą sworzni stożkowych
    - ❖ wałek dysku dwudzielny, łożyskowany w korpusie
    - ❖ łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe, tuleja ze stali nierdzewnej powleczone PTFE
    - ❖ uszczelnienie wałka – o – ringi z gumy EPDM
    - ❖ przepustnica przystosowana do montażu dźwigni, przekładni ślimakowej z kółkiem, napędu pneumatycznego lub elektrycznego
  - Złącza rurowe
- Złącza naprawcze i montażowe nieprzenoszące sił osiowych
- ❖ szczelność połączenia uzyskiwana przez docisk uszczelki wargowej wykonanej z elastomeru, za pomocą stalowej obudowy
  - ❖ obudowa złącza z stali nierdzewnej lub stali ocynkowanej
  - ❖ zamki ze stali nierdzewnej lub stali ocynkowanej

- ❖ uszczelka elastomerowa powinna być odporna chemicznie na działanie medium (chlor)
- ❖ uszczelka powinna zapewniać progresywny efekt uszczelnienia, tzn. za pomocą kanalików wykonanych w uszczelce elastomerowej, ciśnienie medium powinno dociskać uszczelkę do zewnętrznej powierzchni rury
- ❖ złącza naprawcze powinny posiadać przeciętą uszczelkę i możliwość rozpięcia w celu nałożenia na rurę w miejscu uszkodzenia
- ❖ uszczelka elastomerowa powinna być odporna chemicznie na działanie medium (chlor)
- Złącza montażowe przenoszące siły osiowe
  - ❖ szczelność połączenia uzyskiwana przez docisk uszczelki wargowej wykonanej z elastomeru, za pomocą stalowej obudowy
  - ❖ obudowa złącza ze stali nierdzewnej
  - ❖ zamki ze stali ocynkowanej
  - ❖ uszczelka elastomerowa powinna być odporna chemicznie na działanie medium (chlor)
  - ❖ uszczelka powinna zapewniać progresywny efekt uszczelnienia tzn. za pomocą kanalików wykonanych w uszczelce elastomerowej, ciśnienie medium powinno dociskać uszczelkę do zewnętrznej powierzchni rury
  - ❖ kotwiczenie złącza powinno odbywać się za pomocą pierścieni z ząbkami dla rur metalowych i płaskich do rur z tworzyw sztucznych, które wcinając się w powierzchnię zewnętrzną rury zapewniają odporność połączenia na obciążenia wzdłużne
- Łączniki kołnierzowe i rurowe
  - ❖ łączniki kołnierzowe i rurowe, z uszczelnieniem z elastomeru
  - ❖ łączniki powinny posiadać oznakowanie CE, deklarację zgodności z Dyrektywami Unii Europejskiej, atest PZH
- Napędy elektryczne
  - ❖ dowolna pozycja montażowa (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie),
  - ❖ praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika, zasprężenie następuje poprzez wciśnięcie przycisku, nie dopuszcza się rozwiązań z dźwignią przełączającą, nie dopuszcza się wykonania koła z tworzywa.
  - ❖ Reżim pracy S2-15min (klasa B wg. EN 15714-2) dla armatury otwórz/zamknij, S4-25% (klasa C wg. EN 15714-2) dla armatury regulacyjnej;
  - ❖ silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F podłączony do napędu elektrycznie poprzez złącze typu gniazdo -wtyk

- ❖ napędy wyposażone w integralny układ sterowania stycznikowego (dla armatury regulacyjnej – tyrystorowego) zabudowany na napędzie. Automatyczna korekta faz w głowicy,
  - ❖ zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami), Jeden wałek napędowy/ślimak wspólny dla napędu ręcznego (kółka) i silnikowego
  - ❖ szczelne zamknięcie komory smarowej (bez korków do uzupełniania, spuszczenia smaru/oleju), niewymagające uzupełniania smaru/ oleju w trakcie eksploatacji
  - ❖ magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu (w razie zaniku napięcia, po przesterowaniu ręcznym napęd zna swoje położenie, nie dopuszcza się by układ wyposażony był w baterię z koniecznością wymiany na etapie eksploatacji), pomiar momentu obrotowego musi odbywać się na całej drodze pracy armatury zarówno w trybie elektrycznym jak i ręcznym
  - ❖ grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,
  - ❖ przyłącze elektryczne typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, gniazdo integralną częścią napędu),
  - ❖ klasa szczelności IP68 zgodnie z EN 60 529, napęd malowany proszkowo, zabezpieczenie antykorozyjne C5-M wg ISO 12944-6 (potwierdzone certyfikatem jednostki badawczej), grubość powłoki lakierniczej min. 140µm
  - ❖ regulacja i parametryzacja napędu bez użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń/pilotów,
- 
- ❖ pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w min.5 diod opisanych symbolami sygnalizujących stany napędu, przyciski sterujące osobne dla rozkazów otwórz/stop/zamknij, preselektor wyboru sterowania zdalne/lokalne blokowany kłódką ora z wyświetlacz z menu w języku polskim zmieniający kolor na czerwony w przypadku awarii (komunikacja NAMUR), możliwość blokowania dostępu do parametryzacji hasłem.
- 
- ❖ w sytuacji utrudnionego dostępu dla obsługi lub kolizji w montażu wskazany może być montaż głowicy sterującej z pulpitem lokalnym na wysięgniku ściennym – napęd musi mieć możliwość przejścia w zabudowę rozdzielna na etapie użytkowania; niedopuszczalne jest zastosowanie napędu posiadającego przekładnię i głowicę sterowniczą w jednej obudowie
  - ❖ mechaniczny wskaźnik położenia
  - ❖ komunikacja bluetooth z głowicą napędu
  - ❖ Napędy wyposażone będą w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury oraz funkcję bypass momentu obrotowego
  - ❖ sterowanie oraz sygnały zwrotne - profibus DP,
  - ❖ Napędy wyposażone w trwałe i czytelne tabliczki znamionowe ze stali nierdzewnej,

- ❖ W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.
- ❖ W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.
- ❖ Z uwagi na warunki eksploatacyjne i gwarancyjne Zamawiający oczekuje, aby wszystkie napędy przepustnic dostarczane w ramach Umowy pochodziły od jednego producenta.

Całość armatury musi pochodzić od jednego producenta.

### **3. SPRZĘT I MASZYNY**

Ogólne wymagania sprzętowe podano w ST – 00.

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji technologicznych oraz wyposażenia technologicznego winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania do środków transportu podano w ST – 00.

Wykonawca powinien dysponować samochodami skrzyniowymi, samochodami samowyladowczymi i innymi środkami transportu odpowiadającymi pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji budowy zatwierdzonym przez Zamawiającego.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne warunki wykonania**

Należy przewidzieć dostarczenia wody odbiorcom w czasie dokonywania remontu SUW. Ze względu na jakość ujmowanej wody niespełniającej obowiązujących wymogów wody do spożycia należy doprowadzić jakość wody do poziomu wartości wody do spożycia.

Szczegółowe zasady wykonania i odbioru projektowanych robót regulują odpowiednie normy:

- PN-B-01440:1998 Technika sanitarna. Istotne wielkości, symbole i jednostki miar
- PN-ISO 6107:2001 Jakość wody – Terminologia. Norma wieloarkuszowa
- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny



- PN-M-75002:2012 Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania. Wymagania i badania. PN-EN 10088-1:2007 Stale odporne na korozję. Wykaz stali odpornych na korozję
- PN-M-34140-06:1985 Instalacje do uzdatniania wody. Instalacje do odżelaziania i odmanganiania. Wymagania i badania odbiorcze
- PN-M-34140-12:1989 Instalacje do uzdatniania wody. Instalacje do chlorowania. Wymagania i badania odbiorcze

### **5.1.1. Budynek technologiczny SUW**

#### **5.1.1.1. Wyposażenie technologiczne**

Urządzenia winny być montowane zgodnie z warunkami technicznymi podanymi w wytycznych producenta. Przy montażu należy zachować prawidłowość ustawienia urządzeń na płycie fundamentowej, sposób zamontowania oraz współosiowość.

#### **5.1.1.2. Rurociągi**

Do montażu rurociągów technologicznych należy przystąpić po zamontowaniu wszystkich urządzeń technologicznych. Rurociągi należy mocować do ścian, posadzki lub stropu za pomocą typowych uchwytów montażowych, które powinny zapewniać łatwy i trwały montaż i ewentualny demontaż oraz gwarantować swobodne wydłużanie się rurociągów.

W przypadku używania uchwytów montażowych, metalowych należy stosować podkładki na całej długości obwodu obejmą dla ochrony rur PVC. Rozstaw uchwytów montażowych zachować zgodnie z wytycznymi producenta rur i Dokumentacją projektową.

Przewody należy układać w kierunku prostopadłym lub równoległym do najbliższych ścian. Odchylenia nie powinny być większe niż 10 mm.

W miejscach przejść przez przegrody budowlane winne być założone tuleje zapewniające szczelność przejścia. Zmiany kierunku układania rurociągów należy dokonywać za pomocą kształtek: łuki, kolana, trójniki.

#### **5.1.1.3. Uzbrojenie rurociągów**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Armaturę należy montować w trakcie wykonywania przewodu. Połączenia z przewodem należy dokonać za pomocą kształtek przejściowych. Miejsce zamontowania armatury winno być dostępne celem umożliwienia obsługi i konserwacji. Przed zamontowaniem należy usunąć z armatury zaślepki, ewentualne zanieczyszczenia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić czy wrzeciono jest proste, korpus nieuszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać. Na przewodach poziomych armaturę należy ustawiać w takim położeniu by wrzeciono było skierowane do góry. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie być zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie. Zawory zwrotne należy ustawiać tak, aby trzpienie znajdowały się w położeniu pionowym.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie się osi łączonych elementów
- przesłonięcie otworów łączonych elementów

---

Nazwa zamówienia: „ Remont Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Nawrocko ”.

## 5.2. Wymagania szczegółowe

### 5.2.1. Wyposażenie SUW

#### Wyposażenie technologiczne

Zamocowanie wyposażenia w miejscu wskazanym w Dokumentacji Projektowej, należy wykonać poprzez przytwierdzenie do posadzki lub płyty fundamentowej za pomocą kołków rozporowych, o średnicach i długościach zgodnych z wymaganiami producenta zawartych w DTR urządzeń.

- Mieszacz wodno-powietrzny
- Zestawy filtracyjne
- Zestaw pompowy II st.
- Urządzenia do przygotowania i dozowania dezynfektanta

### 5.2.2. Instalacje technologiczne

Rurociągi technologiczne wykonać z rur ze stali nierdzewnej.

Rura musi być ucięta pod kątem prostym do osi. Należy zfażować (zukosować) zewnętrzną krawędź rury i stępić wewnętrzną krawędź rury. Jeżeli potrzeba, należy zaznaczyć pożądaną pozycję złączki na rurze i na złączce przed montażem.

Zaznaczenie na rurze długości przygotowywanego połączenia umożliwią sprawdzenie, po wprowadzeniu rury do złączki, czy rura została wprowadzona do złączki na pełną głębokość. Po wstępnym oczyszczeniu (np. przetarciu miękką tkaniną) elementów z zanieczyszczeń należy powierzchnie (rurę od zewnątrz - parokrotnie, złączkę lub mufę od wewnątrz) starannie wyczyścić płynem do czyszczenia.

Powierzchnie oczyszczone powinny być suche, odtłuszczone i pozbawione zanieczyszczeń mechanicznych przed ich montażem. Oczyszczonych płynem powierzchni rur i kształtek nie należy dotykać. Proces montażu powinien być prowadzony w temperaturach między + 5°C a + 40°C.

Jeżeli warunki te nie mogą być spełnione, należy przedsięwziąć specjalne środki zabezpieczające. W temperaturach w pobliżu punktu zamarzania należy zadbać o delikatne podgrzanie końcówek rury i złączek tak, aby nastąpiło usunięcie (np. poprzez nadmuch ciepłego powietrza) wszelkiego kondensatu lub lodu. Należy unikać przegrzania podczas montażu w podwyższonych temperaturach w lecie poprzez osłonięcie elementów, aby nie były one narażone na bezpośrednie promieniowanie słoneczne. Czas operacji montażu zależy od temperatury otoczenia oraz grubości wytworzonej warstwy. Należy przestrzegać wytycznych czasu procesu montażu w podwyższonych temperaturach zgodnie z informacjami podanymi przez producenta.

Dla zakresu średnic do r 75 mm połączenia mogą być wykonane przez jedną osobę.

Dla zakresu średnic r 90÷225 mm połączenie powinno być wykonane przez dwie osoby.

Zaleca się używanie podczas montażu rękawic ochronnych. Zawsze należy przestrzegać przepisów dotyczących BHP wydanych przez odpowiednie urzędy.

### **5.2.3. Zestawienie rurociągów i kształtek**

Wszystkie rurociągi i kształtki określono w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca przy dokonywaniu wyceny tych pozycji jest zobowiązany do samodzielnego sprawdzenia i wyliczenia wszystkich pozycji.

### **5.2.4. Instalacje wod-kan**

Instalację wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Należy osadzić kratki ściekowe z podłączeniem do kanalizacji, zainstalowanie umywalki z doprowadzeniem wody i odprowadzeniem ścieków oraz zamontowanie zaworu **napowietrzającego, z wykonaniem wszelkich połączeń i podłączenia rurociągów do istniejącego systemu wodno kanalizacyjnego** wraz z materiałami łączeniowymi.

## **5.3. Odcinki robót, przerwy i ograniczenia**

W porozumieniu z Zamawiającym Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić przebieg wykonywanych przez siebie robót z programem prac, jakie mogą być równolegle realizowane w obrębie obiektu w celu zapewnienia niezakłóconego toku przebiegu i terminowego ukończenia robót objętych zakresem Umowy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Ogólne zasady**

Ogólne zasady kontroli jakości robót zawarte są w ST – 00

### **6.2. Próby**

#### Próby szczelności

Przed przystąpieniem do próby należy sprawdzić jakość wykonanych połączeń oraz robót montażowych.

Po wykonaniu instalacji technologicznych konieczne jest wykonanie próby szczelności.

Zauważone nieszczelności usunąć zgodnie z instrukcją producenta rur.

#### Próby montażowe

Przeprowadzenie prób montażowych urządzeń zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” oraz dokumentacją techniczno – ruchową (DTR) producentów urządzeń.

### **6.3. Badania i pomiary**

Badania te powinny obejmować w szczególności:

- sprawdzenie wytyczenia osi przewodu

- sprawdzić dobór armatury, rur, kształtek, co wykonuje się poprzez jej identyfikacją i porównanie z projektem
- sprawdzenie rodzaju rur, kształtek i armatury
- sprawdzenie wykonania połączeń przewodów i kształtek
- sprawdzenie ułożenia przewodu
- sprawdzenie szczelności i wytrzymałości przewodu i armatury

#### **6.4. Działania związane z odbiorem robót**

Odbiór będzie polegać na sprawdzeniu zgodności wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” COBRTI INSTAL Zeszyt nr 7 z lipca 2003 oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” COBRTI INSTAL Zeszyt nr 9 z sierpnia 2003”. Odbiór techniczny nastąpi po zakończeniu montażu instalacji technologicznej i przeprowadzeniu badań.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Warunkami Technicznymi oraz obowiązującymi Normami.

### **8.1. Próby końcowe (rozmach)**

Celem kompleksowych prac rozmachowych jest uruchomienie SUW i funkcjonalne powiązanie jej pracy z obiektami istniejącymi, weryfikacja założeń projektowych i osiągnięcie zakładanych w projekcie technologicznym parametrów.

W czasie kompleksowych prób rozmachowych sprawdza się instalację pod obciążeniem wraz z pełną kontrolą AKPiA, ustalając optymalne parametry technologiczne pracy urządzeń zapewniające ich prawidłową pracę.

SUW może być przekazana Użytkownikowi do eksploatacji wtedy, gdy będzie pracowała zgodnie z wymaganymi normami i parametrami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007 roku, oraz gdy wszystkie urządzenia i obiekty będą odpowiadały warunkom bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### **8.1.1. Warunki rozpoczęcia prób końcowych**

Podstawowymi warunkami przystąpienia do prób końcowych są:

- Zakończenia prób montażowych zgodnie z projektami techniczno – ruchowymi urządzeń D.T.R. oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót

budowlano – montażowych, a w szczególności dotrzymanie założonych warunków technicznych pracy:

- ❖ sprawdzenie montażu wyposażenia SUW
- ❖ szczelność układów i instalacji
- ❖ zabezpieczeń itp.
- ❖ oznakowania urządzeń
- Sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych i inspektorskich, protokołów z prób, badań, atestów i świadectw technicznych i odbiorów itp.
- Zaznajomienie się z dokumentacją w zakresie:
  - ❖ instrukcji obsługi i konserwacji ujętych w DTR urządzeń
  - ❖ instrukcji prób końcowych ujętej w DTR urządzeń
  - ❖ ogólnych wytycznych i przepisów BHP i p. poż.
  - ❖ Instrukcję eksploatacji i konserwacji SUW
- Zabezpieczenie w sprzęt bhp i p. poż. oraz ratowniczego.
- Zaznajomienie się z obowiązującymi przepisami w zakresie eksploatacji urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych.

Przed rozpoczęciem Prób Końcowych Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru następujące dokumenty:

- protokoły z badań szczelności rurociągów i zbiorników retencyjnych
- protokoły sprawdzenia poprawności działania przynależnych robót elektrycznych
- protokół pomiarów skuteczności uziemienia ochronnego
- protokół pomiarów skuteczności uziemienia sterowania
- protokół pomiarów ciągłości izolacji
- deklaracje zgodności/aprobaty, dopuszczenia dla wszystkich materiałów i elementów
- instrukcje eksploatacji i konserwacji
- instrukcje prób końcowych – Program Rozruchu SUW
- inne dokumenty wymienione w Umowie

Po pozytywnej weryfikacji przedłożonych dokumentów Wykonawcy, w tym po zatwierdzeniu Programu Rozruchu SUW przez Inspektora Nadzoru rozpocznie się Próba Końcowa (Rozruch), składająca się z:

- prób mechanicznych
- prób hydraulicznych
- prób technologicznych

#### **8.1.2. Próby mechaniczne**

Próby mechaniczne przeprowadza się „na sucho” kolejno poszczególnymi węzłami technologicznymi. Ta faza Prób Końcowych ma na celu dokładne sprawdzenie wszystkich elementów wchodzących w skład SUW i będzie polegała na sprawdzeniu:

- prawidłowości montażu wyposażenia, czystości, szczelności, drożności wyposażenia, zamocowania i działania

- sprawdzeniu kompletu niezbędnych dokumentów
- połączeń przewodów technologicznych, działania armatury
- prawidłowości montażu urządzeń a w szczególności zgodności z DTR

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego można przystąpić do prób mechanicznych polegających na sprawdzeniu:

- dokonaniu prób ruchowych (ruch urządzeń „na sucho” itp., przeprowadzonych oddzielnie dla elementów i wyposażenia polegających na sprawdzeniu zgodności wykonanego obiektu z projektem, sprawdzeniu kompletu niezbędnych dokumentów, sprawdzeniu czystości wewnątrz obiektu.
- Zakończenie prób mechanicznych z wynikiem pozytywnym powinno być zamknięte protokołem, przekazującym lub całość urządzeń do prób hydraulicznych.

### **8.1.3. Próby hydrauliczne**

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie prób mechanicznych urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji. Próby hydrauliczne polegające na przeprowadzeniu prób pod obciążeniem wodą, tj. napełnianiu oraz kontroli poziomów, przepływów, spadków, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego wszystkich poszczególnych obiektów i elementów bez prowadzenia procesów technologicznych.

Próby winny być przeprowadzone w bezpiecznych warunkach sanitarnych.

W czasie prób hydraulicznych należy m.in. wykonać następujące czynności:

- przeprowadzić próby szczelności
- pozostawić SUW napełnioną wodą
- wyregulować zamocowania, ustawienia wyposażenia

### **Próby szczelności**

W czasie tej fazy prób sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i wyposażenia, w tym również przewodów grawitacyjnych:

- próby szczelności przewodów
- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i wyposażenia za pomocą napełnienia czystą wodą

### **8.1.4. Próby technologiczne**

Próby technologiczne (kompleksowy ruch) SUW pod obciążeniem

Próby technologiczne na wodzie stanowią końcową fazę prób.

Warunki rozpoczęcia prób technologicznych:

- zakończenie prób hydraulicznych pod obciążeniem wodą
- przeszkolenie załogi w zakresie eksploatacji oraz BHP i ppoż.

Do podstawowych czynności prób technologicznych należą m.in.:

- kontrola pracy SUW i rejestracja wyników
- pobrania próbek wody dopływającej i uzdatnionej
- wykonaniu analiz laboratoryjnych pobranych próbek na zawartość podstawowych wskaźników jakości
- regulacja i optymalizacja pracy wszystkich urządzeń technologicznych i instalacji SUW

Zadanie prób technologicznych ogranicza się do sprawdzenia działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia.

Kończącą fazą rozruchu technologicznego jest 72 – godzinna próba eksploatacyjna. Próbę tę będzie realizowała załoga stacji pod nadzorem kierownictwa rozruchu.

Pozytywny wynik próby eksploatacyjnej (w tym wyniki badań bakteriologicznych dopuszczających jakość wody do spożycia przez ludzi) potwierdzony stosownym protokołem upoważnia Wykonawcę do wejścia w fazę Eksploatacji Wstępnej tj. eksploatacje SUW do czasu formalnego przekazania zmodernizowanej SUW Zamawiającemu.

Rozruch kończy się sprawozdaniem oraz przekazaniem Zamawiającemu dokumentacji przebiegu i zakończenia prac rozruchowych. W zakres dokumentacji, poza protokołami i sprawozdaniami określonymi w SIWZ, wchodzi wszystkie wymienione wyżej protokoły i dokumenty. Wykonawca zobowiązany jest opracować dokumenty niezbędne do uzyskania przez Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie zmodernizowanej SUW.

#### **8.1.5. Szkolenie pracowników**

Szkolenie pracowników Zamawiającego należy przeprowadzić zgodnie z pkt. 8.2.2.3 ST - 00 Wymagania ogólne.

Szkolenie winno obejmować:

- szkolenie technologiczne w zakresie zasad działania obiektów SUW
- szkolenie w zakresie obsługi aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki
- szkolenie w zakresie obsługi poszczególnych urządzeń (instruktaż stanowiskowy)
- szkolenie bhp i p.poż.

#### **8.2. Odbiór końcowy**

Odbioru końcowego Robót należy dokonać zgodnie z pkt. 8.2.2 ST - 00.

Przejęcie przez Użytkownika SUW do eksploatacji stałej powinno być dokonane komisyjnie w formie odbioru końcowego, określającego m.in.:

- ostateczną ocenę zrealizowanej SUW
- orzeczenie odnośnie jakości i kompletności zrealizowanego zadania inwestycyjnego
- ocenę uzyskanego efektu ekologicznego na podstawie uzyskanych badań jakościowych wody
- ocenę wykonanych zadań przez poszczególnych uczestników procesu inwestycyjnego

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w ST-00.

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Protokołu Odbioru wystawionego przez Inspektora Nadzoru.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-B-10700-00:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze – Wspólne wymagania i badania
- PN-B-10700-01:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze – Instalacje kanalizacyjne
- PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
- PN-B-01440:1998 Technika sanitarna. Istotne wielkości, symbole i jednostki miar
- PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych - Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10088-1:2007 Stale odporne na korozję. Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję
- PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych – Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
- PN-M-34140-06:1985 Instalacje do uzdatniania wody – Instalacje do odżelaziania i odmanganiania – Wymagania i badania odbiorcze
- PN-M-34140-12:1989 Instalacje do uzdatniania wody – Instalacje do chlorowania – Wymagania i badania odbiorcze
- PN-B-10740:1981 Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-M-75002:2012 Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania
- PN-ISO 6107:2001 Jakość wody – Terminologia. Norma wieloarkuszowa,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe
- rozporządzenie MG z 28.12.2005r. wdrażające postanowienia dyrektywy 2005/88/WE – Wymagania dotyczące emisji hałasu do środowiska
- Rozporządzenie MG z 28.12.2005 r. wdrażające dyrektywę 98/37/WE ze zmianami
- 2006/42/WE – Dyrektywa maszynowa
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U Nr 47, poz.401)
- rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. 1993 Nr 96, poz. 437)



- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 Nr 169, poz. 1650 )
- Ustawa o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r. (Dz. U. 2007 Nr 19, poz. 115 – z późn. zm.)
- Dokumentacja Techniczno-Rozruchowa zastosowanych urządzeń