

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

### **Zadania:**

Rozbudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Wąsewo,  
w ramach zadania „Regulacja gospodarki wodno-ściekowej w  
miejscowości Wąsewo”.

## **ST – 01.00 INSTALACJE TECHNOLOGICZNE**

### **INWESTOR:**

Gmina Wąsewo  
ul. Zastawska 13  
07-311 Wąsewo

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbudową części technologicznej stacji uzdatniania wody w Wąsewie.

### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną**

Roboty obejmują montaż urządzeń, rurociągów i armatury w wyżej wymienionym obiekcie.

Do robót instalacyjnych można przystąpić po wykonaniu remontu budynku stacji, roboty te ujęte są w Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych - Roboty Budowlane.

Zakresem planowanych robót związanych z rozbudową części technologicznej stacji uzdatniania wody objęto wykonanie między innymi następujących elementów:

- Montaż aeratora,
- Montaż filtrów ciśnieniowych - 3 komplety wraz z układem rurociągów i zaworów,
- Montaż rurociągów technologicznych ze stali nierdzewnej, wraz z przynależną armaturą odcinającą,
- Montaż rurociągów sprężonego powietrza z PP, filtrów powietrza,
- Montaż zestawu pompowego II stopnia pompowania,
- Montaż sprężarki ze zbiornikiem powietrza,
- Montaż dmuchawy,
- Montaż zestawu dozującego podchloryn sodowy,
- Montaż przepływomierzy,
- Montaż przepustnic i napędów,
- Montaż pomp głębinowych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są zgodne z Dokumentacją Projektową.

### **1.5. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z Dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych

materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Na zmianę urządzeń i materiałów należy uzyskać pisemną zgodę Projektanta i Inwestora.

## **2. MATERIAŁY**

Wszystkie materiały - użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności z Polskimi lub Europejskimi Normami. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym, rysunkami.

Materiały podstawowe to:

- Aerator - 1 kpl.
- Filtry pionowe – 3 kpl.
- Zestaw pompowy II stopnia - 1 kpl.
- Sprężarka powietrza, zbiornik sprężonego powietrza - 1 szt.
- Dmuchawa powietrza do wzruszania złóż filtracyjnych - 1 kpl.
- Zestaw dozujący podchloryn sodowy - 1 kpl.
- Osuszacz kondensacyjny - 1 kpl.
- Przepływomierz elektromagnetyczny z Modbus - 4 szt.
- Złoże katalityczno-kwarcytowe - 3 kpl.
- Zawory klapowe odcinające i zwrotne, z siłownikami pneumatycznymi dwustronnego działania oraz z dźwigniami ręcznymi,
- Rurociągi ze stali nierdzewnej,
- Rurociągi sprężonego powietrza, z PP,
- Pompa głębinowa – 2 kpl.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

#### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

Samochody skrzyniowe, samochody samowyładowcze i inne środki transportu odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót.

Urządzenia dostarczone na budowę należy uprzednio sprawdzić czy nie zostały uszkodzone podczas transportu. Należy je składować w magazynach zamkniętych. Urządzenia powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Filtry ciśnieniowe, złoże filtracyjne**

###### Wymagania

Zbiorniki filtracyjne (3 szt.) winny spełnić następujące wymagania:

1. Średnica wewnętrzna walcza – 1600 mm
2. Wysokość części walcowej – 1500 mm
3. Wysokość całkowita do górnej dennicy – 2880 mm
4.  $p_0=0,6$  MPa
5. Wyposażone we właz boczny DN400 oraz górny eliptyczny.
6. Zbiorniki wykonane ze stali czarnej.
7. Wymagane zabezpieczenie antykorozyjne:  
Powierzchnia wewnętrzna i zewnętrzna zbiornika przygotowana według PN-EN ISO 8501-1,2,3 i PN-EN ISO 12944-4 do stopnia czystości Sa 2 ½ .  
Grubość zewnętrznych powłok malarskich oraz liczbę warstw przyjęta zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5, kategoria korozyjności powierzchni: C4 (bardzo wysoka jakość wymalowań).  
Grubość powłoki wewnętrznej zbiornika:  
Powłoka epoksydowa o 100% cząstek stałych 220 µm z atestem PZH.  
Niedopuszczalne jest malowanie zbiornika farbą jednoskładnikową.
8. Króciec górny - wlot z boku - kołnierz DN125, dolny kołnierz DN100.
9. Płyta drenażowa z wkręcanymi dyszami polipropylenowymi typu DD50.
10. Atest PZH i dokumenty UDT.

###### Wyposażenie

Zbiorniki filtracyjne należy wyposażyć w m.in. następujące elementy:

1. Orurowanie ze stali nierdzewnej w gatunku 1.4301, kształtki i rury spawane i łączone na kołnierze.
2. Przepustnice z napędami pneumatycznymi dwustronnego działania, z elektromagnetycznymi zaworami pilotowymi na napięcie 24 V DC, z tłumikami

wypływu. Korpusy przepustnic z żeliwa GG25, zabezpieczone antykorozyjnie, dyski ze stali nierdzewnej AISI316, uszczelnienia z EPDM.

3. Złoże filtracyjne katalityczno-kwarcowe (2 kpl.) (Demantex), zawartość  $MnO_2$  w braunsztynie minimum 80%. Frakcja właściwa w złożu powinna stanowić co najmniej 90 % masy złoża.
4. Manometr tarczowy 0-0,6 MPa na wlocie wody surowej do filtra i na wylocie wody uzdatnionej. Manometry montowane na kurkach manometrycznych trójdrożnych.
5. Kurek do poboru próbek wody uzdatnionej DN15.
6. Odpowietrzenie automatyczne i ręczne.
7. Zawór spustowy u dołu filtra.

### Montaż

1. Montaż zestawów filtracyjnych na uprzednio przygotowanych fundamentach, zgodnie z DTR filtrów i wymaganiami projektowymi.
2. Po ustawieniu zbiorników i ich wypoziomowaniu należy dokonać zasypki złoża filtracyjnego:
  - a. Rodzaj złoża filtracyjnego zgodnie z Dokumentacją Projektową.
  - b. Jakość złoża filtracyjnego zgodna z Polskimi Normami,
  - c. Złoże filtracyjne kwarcytowe dla odżelaziaczy i katalityczno-kwarcytowe dla odmanganiaczy, zawartość  $MnO_2$  w braunsztynie (Masie Katalitycznej G-1) minimum 80%. Frakcja właściwa w złożu powinna stanowić co najmniej 90 % masy złoża.
  - d. Warstwę filtracyjną należy układać na wodę od frakcji największej do najdrobniejszej w kilku cyklach sypania i płukania.
  - e. Każdorazowo po ułożeniu kolejnej frakcji należy sprawdzić miąższość warstwy z warunkami Dokumentacji Projektowej.
  - f. Warstwę bezpośrednio stykającą się z układem drenażowym należy układać ręcznie ze szczególną starannością, aby nie uszkodzić układu drenażowego.
  - g. Warstwa filtracyjna powinna być układana równomiernie na całej powierzchni filtru warstwami grubości max. 25 cm sypanymi do wody wypełniającej zbiornik na wysokość poszczególniej układanej warstwy.
  - h. Liczba kolejnych cykli sypania i płukania powinna odpowiadać liczbie poszczególnych warstw maksymalnej grubości 25 cm w całej warstwie filtracyjnej.
  - i. Po ułożeniu warstwy najwyższej należy sprawdzić miąższość całości z warunkami projektowanymi.

### Badania

Badania prawidłowości montażu instalacji filtrów polegają na wykonaniu

następujących czynności:

1. Sprawdzenie wykonania filtrów ciśnieniowych poprzez badanie powłok zewnętrznych i wewnętrznych zbiorników.
2. Sprawdzenie złoża filtracyjnego poprzez kontrolę atestów materiału filtracyjnego i pomiary wysokości warstw filtracyjnych.
3. Sprawdzenie przewodów i armatury poprzez badanie zgodności dostaw z dokumentacją.

## **5.2. Aerator ciśnieniowy**

### Wymagania

Aerator (1 kpl.) musi posiadać następujące parametry techniczne:

1. Średnica zewnętrzna walczaka – 1012 mm.
2. Wysokość części walcowej – 1500 mm.
3. Wysokość całkowita – 2680 mm.
4. Pojemność – 1,50 m<sup>3</sup>
5.  $p_0=0,6$  MPa
6. Z certyfikatem CE.
7. Wyposażone we właz boczny
8. Zbiorniki wykonane ze stali czarnej.
9. Zbiorniki zabezpieczone antykorozyjnie następująco, warunki malowania:  
Powierzchnia wewnętrzna i zewnętrzna zbiornika przygotowana według PN-EN ISO 8501-1,2,3 i PN-EN ISO 12944-4 do stopnia czystości Sa 2 ½ .  
Grubość zewnętrznych powłok malarskich oraz liczbę warstw przyjęta zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5, kategoria korozyjności powierzchni: C4 (bardzo wysoka jakość wymalowań).  
Grubość powłoki wewnętrznej zbiornika:  
Powłoka epoksydowa o 100% cząstek stałych 220 µm z atestem PZH.  
Niedopuszczalne jest malowanie zbiornika farbą jednoskładnikową.
10. Króćce ½" po wodowskaz.
11. Króciec ½" na dopływie sprężonego powietrza.
12. Króciec ½" w górnej dennicy do spustu nagromadzonych gazów.
13. Atest PZH i dokumenty UDT.

### Wyposażenie aeratorów

Aeratory należy wyposażyć w m.in. następujące elementy:

1. Orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301.
2. Oprzyrządowanie tworzące układ automatycznego utrzymania poduszki powietrznej, w skład układu wchodzi m.in wodowskaz z rury transparentnej PVC-U D40, sonda poziomu, zawory elektromagnetyczne na dopływie

powietrza i spuście gazów, zawory odcinające, zwrotne, regulacyjne na dopływie powietrza.

3. Manometr tarczowy 0-0,6 MPa. Manometry montowane na kurkach manometrycznych trójdrożnych.
4. Zawór spustowy u dołu aeratora.

### Montaż

Montaż aeratorów na uprzednio przygotowanych fundamentach, zgodnie z DTR i wymaganiami projektowymi.

### Badania

Badania prawidłowości montażu instalacji aeratorów polegają na wykonaniu następujących czynności:

1. Sprawdzenie wykonania zbiorników aeratorów poprzez badanie powłok zewnętrznych i wewnętrznych.
2. Sprawdzenie przewodów i armatury poprzez badanie zgodności dostaw z dokumentacją.

## **5.3. Rurociągi technologiczne – stal nierdzewna**

### Wymagania

Rury ze stali nierdzewnej używane w trakcie robót powinny być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i spełniać następujące kryteria:

1. Wykonanie ze stali gat. 1.4301.
2. Stal nierdzewna powinna być transportowana, magazynowana tak, aby nie pogarszały się jej właściwości antykorozyjne:
  - a. Nie powinna mieć kontaktu ze stalą niestopową, podczas transportu, podawania, przetwarzania i magazynowania,
  - b. Powinna być magazynowana w suchym i czystym miejscu, nie narażonym na działanie cząstek żelaza, odpryski lub dym pochodzący ze spawania stali zwykłej.
  - c. Powinna być chroniona przed iskrami od stali zwykłej i nierdzewnej.
  - d. Przy przechowywaniu na placu budowy, materiały powinny być pokryte impregnowanym brezentem, jeżeli nie ma możliwości składowania pod dachem.

### Obróbka stali

Podczas stosowania cięcia laserowego, plazmowo-tlenowych tarcz tnących i innych metod obróbki powodujących rozpryski, mogące palić powierzchnię, Wykonawca powinien skutecznie zabezpieczyć podstawowy materiał przed

działaniem ubocznym obróbki j.w. Żużel na końcach spawanych połączeń powinien być usunięty przed spawaniem.

Materiały metalowe powinny być obrabiane w taki sposób, aby otrzymać prawidłowy kształt i wymiar zgodnie z Dokumentacją Projektową. Odształcenia spowodowane spawaniem powinny być uwzględnione.

Jeżeli podczas obróbki skrawaniem używany był smar, materiał powinien być z niego oczyszczony przed spawaniem odpowiednim rozpuszczalnikiem np. acetonem. Materiał powinien być oczyszczony w odległości min. 50 mm miejsca spawu.

Przy zimnej obróbce np. gięciu itp. warstwa ochronna stali nierdzewnej może pękać.

W takich przypadkach stal powinna być poddana kąpeli trawiącej w miejscu deformacji, aby odzyskać właściwości antykorozyjne.

### Spawanie

Wszystkie prace spawalnicze powinny być prowadzone zgodnie z odpowiednimi Polskimi Normami.

Każde spawanie winno być wykonywane przez wykwalifikowanych spawaczy i doświadczonych w poszczególnych typach spawania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie, że wszyscy spawacze mają odpowiednie kwalifikacje do wykonywania wymaganych prac spawalniczych.

### Materiały spawalnicze

Materiały spawalnicze będą składowane zgodnie z Polskimi Normami. Odrzucony materiał powinien być natychmiast usunięty z warsztatu lub terenu budowy.

Wypełniacze spawalnicze powinny mieć odporność na korozję przynajmniej taką, jak metal rodzimy.

### Spawanie stali nierdzewnej

Aby zagwarantować wysoką jakość spawów, złączy, rurociągi i inny sprzęt wykonany z wysokojakościowej stali nierdzewnej powinien być w jak najszerszym zakresie prefabrykowany w warsztacie.

Podczas prac montażowych dopuszczalne jest wyłącznie spawanie czołowe rur.

Gaz osłonowy będzie stosowany w najszerszym możliwym zakresie przy wszelkich pracach spawalniczych i zawsze kiedy nie jest możliwe prowadzenie obróbki pospawalniczej tylnej strony spawu.

Gazem osłonowym powinien być argon lub gaz wytwarzany ( 90 % azotu i 10 % wodoru).

Gaz stosowany w punkcie spawania powinien posiadać powyższy stopień czystości. Gaz atmosferyczny powinien być wyparty przez gaz osłonowy w innym



wypadku mieszanina nie będzie spełniać wymagań (max 25 ppm tlenu). W rezultacie gaz osłonowy powinien być o wyższej czystości w momencie zakupu niż określono powyżej.

Czystość gazu osłonowego powinna być kontrolowana przy pomocy aparatury testującej z wykrywaniem limitów wody i tlenu w przybliżeniu 10 ppm lub mniej. Jeżeli taka aparatura nie jest dostępna, jakość gazu powinna być sprawdzona poprzez przegląd spawu po ostygnięciu do temperatury pokojowej. W przypadku niebieskich lub brązowych odbarwień gaz osłonowy nie ma wystarczającej czystości.

#### Wytrawianie po spawaniu

Jeżeli pokrycie gazu osłonowego jest niewystarczające strona grani powinna być mocno oksydowana i przyjmuje niebieskie, brązowe i czarne odcienie. Z punktu widzenia korozyjności, jest to nie do przyjęcia.

Spawy z niedopuszczalnymi odbarwieniami powinny być w konsekwencji wytrawiane, szlifowane lub szczotkowane szczotką ze stali nierdzewnej i następnie wytrawiane. Ten typ obróbki pospawalniczej powinien być także przeprowadzony na czołach spawania.

Po wytrawieniu powierzchnia powinna wyglądać gładko i metalicznie, czysto bez żadnych odbarwień. Gdy podany jest odstęp czasowy na obróbkę z wytrawianiem np. 8 - 24 godziny, wynika to z szybkości reakcji zależnej od temperatury; im wyższa temperatura tym szybsza reakcja i tym krótszy czas obróbki. Spawy winny być dokładnie umyte w czystej wodzie po wytrawianiu i pasywacji

Przy poprawianiu istniejących spawów gaz osłonowy powinien być stosowany aby zapewnić uzyskanie gładkiej i odpornej na korozję powierzchni.

Dla stali nierdzewnej niedopuszczalne jest piaskowanie.

#### Kontrola spawów

1. Wykonawca powinien udostępnić spawy do kontroli.

Wykonawca na życzenie Inspektora Nadzoru przedstawi spawy do testów pod nadzorem przedstawiciela Inspektora Nadzoru. Wszystkie spawy powinny być testowane według punktu „N” jak opisano poniżej. Jeżeli według opinii Inspektora Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.

- C. Inspektor Nadzoru może również zażądać radiograficznej lub kapilarnej kontroli koloru do 10 % wszystkich spawów pod jego nadzorem. Szorstkie końce spawów. przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.
- D. 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.

Jeżeli te spawy będą akceptowane, kontrola nie będzie dalej rozszerzana. Jeżeli jeden lub obydwa spawy będą wadliwe, kontrola będzie dalej rozszerzana zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru.

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

2. Kryteria dopuszczenia są następujące:

- Na spawach stali nierdzewnej obydwa 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.

3. Wykonawca dostarczy niezbędny sprzęt do testów.

4. Testy będą powtórzone do chwili otrzymania satysfakcjonujących wyników.

### Naprawa spawów

Każdy ze spawów nie spełniający powyższych kryteriów będzie naprawiony.

Spawy stali nierdzewnej z odbarwieniami lub drobnym wytworzeniem, oksydowanej zgorzeliny będą naprawione przez wytrawianie.

Znaczne tworzenie się oksydowanej zgorzeliny, które nie może być naprawione przez wytrawianie i wady geometrii będzie naprawione przez szlifowanie i ponowne spawanie Inspektor Nadzoru może żądać aby wadliwe spawy były odcięte i zastąpione częściami zamiennymi. Odcięcia powinny mieć długość przynajmniej 100 mm i równo wokół wadliwego szwu.

Naprawiany spaw podlega tym samym testom i wymogom kontrolnym, co oryginalny.

### Montaż rurociągów ze stali nierdzewnej k.o.

Wykonawca musi dostarczyć i zabudować wszystkie rurociągi ze stali nierdzewnej w ilościach przedstawionych w Dokumentacji Projektowej.

Zastosowane dodatkowo do montażu materiały powinny spełniać następujące wymagania:

- Kołnierze muszą być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i być przeznaczone dla określonych ciśnień i temperatur
- Montaż rur winien zapewniać pracę bez wibracji we wszystkich warunkach eksploatacyjnych .
- Wszystkie materiały służące do montażu rur muszą mieć aprobatę na zastosowanie ze strony Inspektora Nadzoru.
- Instalacja rurociągów powinna być łatwa do demontażu i wymiany większych elementów armatury.

#### **5.4. Rurociągi technologiczne – PVC**

##### Wymagania

1. Wymiary rur, kształtek, armatury i rur z PVC odpowiadać powinny międzynarodowej normie ISO 727 pod względem wymiarów mufowych połączeń klejonych. Kształtki takie mogą być stosowane do wszystkich rur PCV-U, których tolerancja średnicy zewnętrznej odpowiada normie ISO 11922-1. Minimalne długości klejenia (wsunięcia rury w mufę) określone są normą ISO 727-1.
2. Kształtki klejone z PVC-U o średnicach d20-315 mm dostosowane powinny być do pracy przy ciśnieniu nominalnym PN 10 (10 bar). Dla zakresu średnic d 355-d 400 ciśnienie nominalne wynosić powinno minimum PN6 (6 bar).

##### Montaż

1. Przygotowanie: Rura musi być ucięta pod kątem prostym do osi. Należy fazować (zukosować) zewnętrzną krawędź rury i stępić wewnętrzną krawędź rury.
2. Wykonanie klejenia:
  - Po wstępnym oczyszczeniu (np. przetrarciu miękką tkaniną) elementów z zanieczyszczeń należy powierzchnie klejone (rurę od zewnątrz - parokrotnie, złączkę lub mufę od wewnątrz) starannie wyczyścić płynem do czyszczenia np. TANGIT. Za każdym razem należy używać nowego papieru. Konieczne jest usunięcie wszelkich kondensatów, które mogą się uformować na klejonych elementach. Powierzchnie oczyszczone powinny być suche, odtłuszczone i pozbawione zanieczyszczeń mechanicznych przed nakładaniem kleju. Oczyszczonych powierzchni rur i kształtek nie należy dotykać. Rury PCV-U mogą posiadać woskową powierzchnię. Dla zapewnienia poprawności połączenia w takim przypadku należy powtarzać proces czyszczenia, aż powierzchnia rury stanie się wyraźnie matowa.
  - W przypadku średnic d250-400mm może być w niektórych przypadkach

konieczna mechaniczna obróbka powierzchni rur. Aby zapewnić oczekiwaną, wysoką jakość połączenia klejonego należy zadbać o dobre zmiękczenie łączonych powierzchni. Jeśli po użyciu płynu czyszczącego powierzchnie nie są wystarczająco miękkie („próba zarysowania paznokciem”), należy użyć do zmatowienia papieru ściernego o ziarnistości „80”. Trzeba przy tym zwracać uwagę, by usuwając część materiału nie zwiększyć szpar między rurą i złączką ponad wymagane 0,6mm.

- Proces klejenia powinien być prowadzony w temperaturach między +5°C a +40°C. Jeśli 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. Klej i płyn oczyszczający powinny być przed wykonaniem klejenia odpowiednio ogrzane do temperatury pokojowej. Sklejone połączenie należy przetrzymać w temperaturze 20-30°C przez około 10 minut. Należy unikać przegrzania podczas klejenia w podwyższonych temperaturach w lecie poprzez osłonięcie klejonych elementów, aby nie były one narażone na bezpośrednie promieniowanie słoneczne. Jeśli okaże się niezbędne, należy ochłodzić koniec rury np. wodą przed rozpoczęciem procesu klejenia. Szybki proces odparowania rozpuszczalnika z kleju wymusza konieczność wykonania połączenia (od momentu rozpoczęcia smarowania klejem do zakończenia wsuwania rury w mufę) w ciągu około 4 minut.

- Klejenie należy rozpocząć od nakładania normalnej warstwy kleju w mufie złączki a następnie nieco grubszej warstwy na końcu rury rozprowadzając klej zdecydowanie dociskając pędzlem. Należy starannie wgnieść klej w powierzchnie połączenia. Pociągnięcia pędzlem powinny być zawsze w kierunku osi rury lub złączki. Pędzel powinien być starannie i mocno nasączony klejem, tak aby na obu klejonych powierzchniach powstała gładka, równomierna i jednolita (bez „przerw” w smugach) warstwa o jednakowej grubości.

- dla zakresu średnic do d225:

Bezpośrednio po nałożeniu kleju należy bez obracania wprowadzić rurę do mufy złączki aż do wyraźnego oporu (względnie punktu zaznaczenia), zwracając przy tym uwagę na właściwe pozycjonowanie. Przytrzymać dociśnięte połączenie w tym stanie przez chwilę, do momentu rozpoczęcia wiązania. Przed wykonaniem następnego połączenia sklejonych elementów odczekać 5 minut. W temperaturze poniżej +10°C czas ten wydłuża się do 15 minut.

- zakres średnic d250-d400:  
Bezpośrednio po nałożeniu kleju 3-4 osoby powinny bez obracania wprowadzić rurę do mufy złączki aż do wyraźnego oporu (względnie punktu zaznaczenia), zwracając przy tym uwagę na właściwe pozycjonowanie. Przytrzymać dociśnięte połączenie w tym stanie przez 1 minutę, do momentu rozpoczęcia wiązania. Przed wykonaniem następnego połączenia sklejonych elementów odczekać 15 minut. W temperaturze poniżej +10°C czas ten wydłuża się do 30 minut.
- Wypływający z połączenia ewentualny nadmiar kleju natychmiast usunąć papierem chłonnym. Równomierna wypływka kleju na zewnątrz oraz jednolity (bez przerw) niewielki pierścień kleju wewnątrz rury wskazują, że połączenie klejone zostało przeprowadzone na całej powierzchni
- Zarówno płyn oczyszczający jak i klej zawierają środki rozpuszczające PVC.. Rur i złączek nie wolno kłaść na rozlanym kleju lub na zużytym papierze chłonnym, zawierającym płyn oczyszczający lub klej. Zaleca się, by po zakończeniu klejenia i montażu całego systemu starannie rurociągi przepłukać wodą, a jeśli instalacja nie będzie natychmiast używana, to pozostawić ją napełnioną wodą. Nie należy używać sprężonego powietrza jako środka myjącego.

#### Czas suszenia i próba ciśnieniowa

Czas schnięcia kleju do momentu, gdy połączenie może być poddane ciśnieniu próbnemu lub ciśnieniu robocznemu, zależy od temperatury otoczenia, średnicy użytych kształtek i od tolerancji elementów. Jako generalna zasada, ciśnienie próbne nie może przekraczać ciśnienia roboczego o więcej niż o 5 bar, czyli dla PN 10: maksymalne ciśnienie próbne to 15 bar, a dla PN 16 to 21 bar. Przed wykonaniem próby ciśnieniowej rurociąg należy starannie odpowietrzyć. Minimalny czas oczekiwania liczony od chwili zakończenia ostatniego klejenia do próby ciśnieniowej powinien być określony na podstawie tabeli:

średnica d [mm]	Ciśnienie nominalne PN dla złączek (w 20°C dla wody), [bar]	Maksymalne ciśnienie pracy (w 20°C dla wody) [bar]	Ciśnienie testowe (maksymalne, w 20°C dla wody) [bar]	Czas oczekiwania pomiędzy kolejnymi klejeniami	Czas oczekiwania po ostatnim klejeniu przed próbą ciśnieniową
do 225	PN 10 lub PN16	10 lub 16 bar	15 lub 21 bar	5 minut	15 lub 24 godziny
250	10	10	15	15 minut	24 godziny
280	10	10	15		
315	10	6	9		

355	6	6	9			
400	6	6	9			

## 5.5. Rury polipropylenowe dla sprężonego powietrza

### Wymagania

Materiał rur polipropylenowych używanych w trakcie robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami, normami DIN i spełniać następujące kryteria:

1. Rury wg PN-EN ISO 15494:2004 (U).
2. Ciśnienie nominalne PN10.
3. Posiadanie atestu higienicznego wydanego przez Państwowy Zakład Higieny.
4. posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie lub deklaracji zgodności z odpowiednimi normami

### Transport i składowanie

1. Rury z polipropylenu należy przewozić i składować poziomo na równym, płaskim podłożu tak, aby unikać ich wyginania.
2. Magazynowanie i składowanie rur w stosach o wysokości nie przekraczającej 1,2 m.
3. Wyroby z polipropylenu należy zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### Montaż

3. Montaż instalacji z polipropylenu wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”
4. Cięcie rur nożycami zapadkowymi, obcinakami krążkowymi lub piłami ręcznymi.
5. Cięcie rur należy wykonywać prostopadle do osi przecinanej rury uwzględniając planowane głębokości wsunięcia w złączki.
6. Po obcięciu Wykonawca winien oczyścić wewnętrzną krawędź przeciętej rury z pozostałości materiału.
7. Oczyścić z kurzu i brudu części łączonych elementów na głębokość zgrzewania.
8. Zaznaczyć wymaganą głębokość zgrzewania (odległość od krawędzi rury na którą zostanie ona wsunięta w złączkę) właściwą dla danej średnicy zewnętrznej przy pomocy głębokościomierza lub wskazań przymiaru liniowego.
9. Połączenie rur i kształtek metodą zgrzewania przy użyciu zgrzewarki, która umożliwia jednoczesne nagrzewanie zewnętrznej powierzchni rury oraz wewnętrznej powierzchni kształtki. Czas nagrzewania zależy od średnicy

zewewnętrznej.

10. Prawidłowo wykonany zgrzew charakteryzuje się powstaniem podwójnego pierścienia z nadmiaru materiału na całym obwodzie łączonych elementów.
11. W trakcie łączenia elementów nie wolno wykonywać żadnych ruchów obrotowych a jedynie dopuszczalna jest korekta osiowości połączenia w zakresie  $\pm 3^{\circ}$ .
12. Przewody należy mocować do elementów budynku za pomocą podpór stałych i przesuwnych.
13. Podpory stałe to uchwyty montażowe dostarczane przez producenta rur montowane między dwoma złączkami, natomiast podpora przesuwna to uchwyt montowany na rurze.

#### Badanie szczelności

1. Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.
2. Przed próbą instalację należy napęłnić wodą oraz dokładnie odpowietrzyć.
3. Ciśnienie próbne 1,5 ciśnienia roboczego.
4. Ciśnienie to należy podnosić dwukrotnie w okresie 30 minut.
5. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa.
6. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania prób szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.
7. Po przeprowadzonych próbach szczelności należy sporządzić protokół odbioru instalacji wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

### **5.5. Sprężarka śrubowa**

#### Wymagania

Sprężarka śrubowa, jako źródło powietrza do napowietrzania i siłowników pneumatycznych, powinna spełniać następujące wymagania:

1. nadciśnienie tłoczenia robocze – 0,75 MPa,
2. wydajność – 0,34 m<sup>3</sup>/min,
3. silnik o mocy 2,2 kW,
4. napięcie zasilania – 230 V,
5. poziom dźwięku – nie więcej niż 59 dB,
6. ze zintegrowanym sterownikiem
7. w obudowie dźwiękochłonnej

8. z przyłączem elastycznym.

#### Montaż sprężarek

Montaż sprężarek zgodnie z DTR producenta i wymaganiami projektu na uprzednio przygotowanej posadzce.

### **5.6. Filtry sprężonego powietrza**

#### Wymagania

1. Wymagane dwa filtry o wkładach 40  $\mu\text{m}$  i 5  $\mu\text{m}$ .
2. Przyłącza 1/2".
3. Wyposażone w automatyczne spusty kondensatu.
4. Końcowa zawartość oleju < 0,001 mg/m<sup>3</sup>

#### Montaż

Montaż filtrów zgodnie z DTR producenta i wymaganiami projektu na rurociągu sprężonego powietrza.

### **5.7. Dmuchawa powietrza**

#### Wymagania

Dmuchawa powinna odpowiadać wymaganiom wydajnościowym i ciśnieniowym określonymi w projekcie:

1. dmuchawa Rootsa,
2. wydajność – 2,1 m<sup>3</sup>/min,
3.  $\Delta p = 700$  mbar,
4. silnik o mocy 5,5 kW,
5. z przekładnią pasową,
6. prędkość obrotowa bloku – 3000 obr/min,
7. wyposażona w przyłącze elastyczne,
8. wyposażona w wibroizolatory,
9. wyposażona w filtr na ssaniu z tłumikiem, wskaźnik zanieczyszczenia filtra,
10. wyposażona w tłumik wylotowy,
11. wyposażona w zawór bezpieczeństwa
12. wyposażona w zawór zwrotny,
13. wyposażona w manometr.

#### Montaż dmuchawy

Montaż dmuchawy zgodnie z DTR producenta i wymaganiami projektu na uprzednio przygotowanej posadzce.



## 5.8. Zestaw pompowy II stopnia pompowania

### Wymagania

1. Wymagane parametry pracy zestawu w punkcie pracy:
  - $Q = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 52 \text{ m H}_2\text{O}$  oraz  $Q = 70 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 55 \text{ m H}_2\text{O}$ .
2. Równoległy zestaw pompowy, oparty na pompach wielostopniowych, z przeciwnym wlotem i wylotem.
3. Połączenia kołnierzone,
4. Ilość pomp – 5 sztuk.
5. Wykonanie pomp:
  - króciec ssawny, przyłącze rurowe, kołnierz DN50,
  - króciec tłoczny, przyłącze rurowe, kołnierz DN50,
  - wirniki i komory pośrednie wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301,
  - głowica i podstawa pompy wykonane z żeliwa szarego EN-JL 1030,
  - przeniesienie napędu sprzęgłem łubkowym,
6. Silniki pomp:
  - klasa sprawności IE3,
  - 400V,
  - moc 4,0 kW,
  - częstotliwość 60 Hz,
  - 2 biegunowy,
  - Klasa izolacji F.
7. Pompy powinny być przeznaczone do pompowania wody pitnej, muszą posiadać odpowiedni atest PZH.
8. Pozostałe szczegółowe wymagania powinny być zgodne z odpowiednimi normami polskimi i Dokumentacją Projektową.

### Wyposażenie

Wyposażenie zestawu pompowego winno zawierać m.in. następujące elementy:

1. Pompy o parametrach określonych powyżej.
2. Kolektor ssawny DN200 ze stali nierdzewnej 1.4301,.
3. Kolektor tłoczny DN150 ze stali nierdzewnej 1.4301,.
4. Zawory odcinające po stronie ssawnej i tłocznej.
5. Zawory zwrotne po stronie tłocznej, dwukłapkowe.
6. Czujnik suchobiegu na ssaniu.
7. Przetwornik ciśnienia 4...20mA na tłoczeniu oraz presostat.
8. Manometr tarczowy na kolektorze tłocznym.
9. Manowakuometr na kolektorze ssącym.
10. Podstawa zestawu osadzona na wibroizolatorach.
11. Kompensatory drgań na podłączeniach kolektorów do rurociągów.
12. Zbiornik ciśnieniowy Reflex.

### 13. Sterowanie w rozdzielni technologicznej.

#### Montaż zestawu pompowego.

1. Całe wyposażenie mechaniczne powinno zainstalowane zgodnie z układem przedstawionym w dokumentacji projektowej i z DTR producenta.
2. Montaż zestawu na uprzednio przygotowanym fundamencie ze starannym wypoziomowaniem zestawu
3. Instalacja zestawu pompowego winna mieć następujące tolerancje:
  - ustawienie w pozycji poziomej  $\pm 2,0$  mm,
  - ustawienie w pozycji pionowej  $\pm 2,0$  mm.

### 5.9. Pompa płuczająca

#### Wymagania

1. Pompa płuczająca musi być zamontowana na osobnej podstawie w stosunku do pomp sieciowymi, z podłączeniem do wspólnego kolektora ssącego z pompami zestawu. Ssanie ze zbiornika wody czystej.
2. Wymagane parametry pracy pompy w punkcie pracy:
  - Wydajność : 60 m<sup>3</sup>/h m
  - przy H=15 m H<sub>2</sub>O,
3. Pompa odśrodkowa.
4. Połączenia kołnierzowe.
5. Ilość pomp – 1 sztuka.
6. Wymagany króciec ssący, kołnierz DN100.
7. Wymagany króciec tłoczny, kołnierz DN65.
8. Wykonanie materiałowe pompy:
  - wirnik – żeliwo szare,
  - korpus – żeliwo szare,
9. Silnik pompy:
  - moc – 4,0 kW, IE3,
  - znamionowa liczba obrotów – 1460 obr/min,
  - 3 x 380, 4 biegunowy.
10. Pompa powinna być przeznaczona do pompowania wody pitnej, musi posiadać odpowiedni atest PZH.
11. Pozostałe szczegółowe wymagania powinny być zgodne z odpowiednimi normami polskimi i Dokumentacją Projektową.

#### Wyposażenie

1. Zawory odcinające po stronie ssawnej i tłocznej.
2. Zawory zwrotne międzykołnierzowe po stronie tłocznej, dwukłapkowe.
3. Manometr tarczowy na kolektorze tłocznym.

4. Kompensatory drgań na podłączeniu do rurociągu tłocznego.

#### Montaż

1. Całe wyposażenie mechaniczne powinno zainstalowane zgodnie z układem przedstawionym w dokumentacji projektowej i z DTR producenta.

### **5.10. Zestaw do dozowania roztworu podchlorynu sodowego**

#### Wymagania

1. Zestaw powinien składać się z pompy dozującej, lancy ssawnej, dwóch sond poziomu.
2. Pompa dozująca:
  - pompa membranowa z regulacją prędkości, z silnikiem krokowym,
  - z wielokolorowym podświetlanym wyświetlaczem graficznym LC,
  - ustawialna bezpośredni wydajność,
  - tryby pracy: ręczny, impulsowy i analogowy,
  - maksymalna wydajność – 6,0 l/h,
  - maksymalne ciśnienie – 10 bar,
  - głowica pompy: wykonanie z PP,
  - zawór kulowy: ceramiczny,
  - uszczelka: EPDM,
  - wyposażone w zawór wtryskowy, zawór stopy ssącej, kabel sterujący, przewód PE ssawny, tłoczny, odpowietrzający,
  - moc wejściowa: 22W.
3. Wanna wychwytowa
  - w postaci prostopadłościennego zbiornika z PEHD lub stali AISI 316, przykryta gretingiem – kratą pomostową z tworzywa sztucznego.
  - pojemność – 60 dm<sup>3</sup>,
  - wyposażona w zawór spustowy 1",
3. Pozostałe szczegółowe wymagania powinny być zgodne z odpowiednimi normami polskimi i Dokumentacją Projektową.

#### Montaż pomp dozujących.

Montaż pomp dozujących na uprzednio przygotowanych wannach wychwytowych.

W trakcie montażu Wykonawca zapewni prawidłowość montażu zgodnie z DTR dostawcy pomp i wymaganiami projektu.

### **5.11. Pompy głębinowe**

#### Wymagania

1. Pompy powinny być przeznaczone do pompowania wody pitnej i odpowiadać m.in. wymaganiom określonym w Dokumentacji projektowej.
2. Pompy wielostopniowe, odśrodkowe, pracujące pod powierzchnią wody i napędzane trójfazowymi silnikami głębinowymi prądu zmiennego.
3. Pozostałe szczegółowe wymagania powinny być zgodne z odpowiednimi normami polskimi i Dokumentacją Projektową.

#### Montaż agregatów pompowych

Pompy głębinowe winny być zainstalowane zgodnie ze stanem istniejącym i z DTR producenta.

Konieczne jest zastosowanie płaszczy przyspieszających ze stali nierdzewnej zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.12. Próby zespołów pompowych**

1. Każdy zespół pompy musi być sprawdzony zgodnie z określonymi w Polskich Normach próbami wydajnościowymi i innymi, które w opinii Inżyniera są niezbędne do określenia zgodności urządzenia ze Specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych, w warunkach testu w warsztacie producenta lub na miejscu.
2. Pompy i silniki powinny być sprawdzone w siedzibie producenta w celu zapewnienia, że są w stanie osiągnąć parametry przewidziane do eksploatacji. Karty z danymi zestawów pomp powinny być dostarczone łącznie z dostawą urządzeń na miejsce.
3. Dostarczone krzywe charakterystyki pomp i silników powinny być oparte na odczytach wziętych z prób i powinny pokrywać cały zakres pracy pomp od załączenia do wyłączenia zespołu.
4. Pompy powinny być poddane testom i spełniać wymagania odnośnych standardów udokumentowanych w charakterystykach dla Q/H, mocy P2 i sprawności. Zestawy powinny być dostarczone z zaświadczeniem próby hydraulicznej, jak też zaświadczeniem próby eksploatacyjnej wg. odpowiednich standardów ISO.
5. Każda pompa powinna być oznaczona nieusuwalną tabliczką ze szczegółowymi danymi zestawu (przepływ i wysokość podnoszenia) marka, rozmiar, typ wirnika, moc znamionowa i numer seryjny. Tabliczki powinny być przymocowane do panelu startowego silnika. Tabliczki powinny także określać numerację pompy.
6. Próba hydrauliczna powinna być przeprowadzona przez Wykonawcę na miejscu w obecności nadzoru w celu weryfikacji teoretycznej eksploatacji każdego układu pompowego. Wyniki próby powinny być zarejestrowane.

### **5.13. Przepływomierze**

#### Wymagania

1. Przepływomierze elektromagnetyczne z przetwornikiem (5 szt.), z wyświetlaczem, z wyjściem sygnałowym Modbus umożliwiającym zdalny odczyt.
2. Przepływomierze spełniać powinny wymagania norm i przepisów:
  - PN-ISO 4064 – Pomiar objętości wody w przewodach.
  - PN-ISO 7858 – Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach.
3. Podstawowe wymagania dotyczące zabudowy wodomierzy zawarte są w normach:
  - PN-ISO 4064-2 – Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne.
  - PN-B-10720 – Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
4. Sprawdzenie przy odbiorze:  
Nadesłany przez wytwórcę przepływomierz należy sprawdzić, czy nie doznał w czasie transportu uszkodzeń zewnętrznych, zwłaszcza dotyczy to korpusu i jego kołnierzy oraz przetwornika a także przewodu elektrycznego.

#### Montaż

1. Montaż przepływomierzy zgodnie z DTR producenta.
2. Dodatkowo dla osiągnięcia optymalnej dokładności pomiaru należy między kołnierzami przyłączeniowymi zamontować taśmy uziemiające. Czynność ta jest niezbędna dla wyrównania potencjału.
3. Dla osiągnięcia maksymalnej dokładności pomiaru należy zachować zgodnie z projektem proste odcinki przed i za czujnikiem wodomierza.
4. Długości proste przed wodomierzem min. 5 x DN, natomiast za - min. 3 x DN

### **5.14. Przepustnice odcinające, napędy przepustnic**

#### Wymagania

1. Przepustnice centryczne, miękko uszczelniana do zabudowy między kołnierzami wg PN, DIN, ANSI.
2. Długość zabudowy wg EN 558, ISO 5752.
3. Kołnierz do zabudowy napędu wg EN/ISO 5211.
4. Korpus z żeliwa GG25.
5. Dysk ze stali AISI 316.
6. Uszczelnienie EPDM.
7. Trzykrotne łożyskowanie wału przepustnicy – dwa łożyska w górnej i jedno w dolnej części.
8. Przepustnice powinny być odpowiednie do dostarczania wody pitnej zgodnie z

odpowiednimi Polskimi Normami i winny posiadać atest PZH.

#### Napędy

1. Dla napędów ręcznych należy stosować: dźwignię z zapadką – do średnic DN150, od DN200 – przekładnię ślimakową.
2. Napędy pneumatyczne:
  - dwustronnego działania,
  - z zaworem pilotowym z cewką 24 VDC,
  - z tłumikami wypływu,
  - każdy napęd ze skrzynką wyłączników krańcowych SBU, 2 mikrowyłączniki, korpus skrzynki z aluminium, śruby ze stali nierdzewnej,

#### Montaż

1. Montaż przepustnic odcinających zgodnie z DTR producenta i Dokumentacją Projektową.
2. Tolerancja montażu przepustnic w poziomie i pionie  $\pm 2,0$  mm.
3. Montaż śrub parami znajdującymi się po przeciwnych stronach.
4. Instalacja przepustnic winna być łatwa do demontażu i wymiany.

### **5.15. Osuszacz powietrza**

#### Wymagania

Osuszacz do hali filtrów powinien spełnić następujące wymagania:

1. Osuszacz kondensacyjny.
2. wydajność – 19,0 dm<sup>3</sup>/d przy 27C i RH=60%
3. przepływ powietrza – 300 m<sup>3</sup>/h
4. czynnik chłodniczy – R410a
5. pojemność zbiornika wody – 6 dm<sup>3</sup>
6. pobór mocy – 730 W.
7. wyposażony w czujnik wilgotności, filtr powietrza, alarm pełnego zbiornika, automatyczne odszranianie.

#### Montaż

Montażu i uruchomienie osuszacza zgodnie z DTR producenta.

### **5.16. Próby hydrauliczne**

1. Wszystkie urządzenia pracujące pod ciśnieniem wody jak pompy, zbiorniki filtracyjne, rury, armatura powinny być poddane próbom do określonego ciśnienia.
2. Jeżeli ciśnienia nie określono minimalne ciśnienie próbne powinno być 1,5-krotnie wyższe od maksymalnego ciśnienia roboczego lecz minimum 10

barów.

3. Świadectwa prób wszystkich urządzeń powinny być przedłożone Inwestorowi.
4. Każde z hydraulicznie testowanych urządzeń powinno podlegać losowemu ponownemu sprawdzaniu przez Inwestora.

## **5.17. Płukanie i dezynfekcja**

### Czyszczenie rurociągów

Po zakończeniu układania i przed dezynfekcją wewnętrzne powierzchnie rurociągów powinny być oczyszczone całkowicie w taki sposób, aby usunąć wszelki olej, piasek oraz inne niszczące materiały.

### Środki ostrożności przed próbami rurociągów

Przed próbami rurociągów Wykonawca powinien się upewnić, że są one odpowiednio zamocowane i parcie od łuków, kolan, odgałęzień i końców rur jest przenoszone na podpory.

Otwarte końce powinny być zakończone korkami, pokrywami lub odpowiednio połączonymi ślepymi kołnierzami.

### Świadectwo prób

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera przynajmniej na jeden pełny dzień roboczy wcześniej o zamiarze przeprowadzenia prób na odcinku rurociągu.

### Próby rurociągów ciśnieniowych

Zwraca się uwagę Wykonawcy na procedury określone dla prób ciśnieniowych rurociągów przez Polską Normę. Próby rurociągów ciśnieniowych powinny przestrzegać procedur określonych w tym dokumencie.

### Płukanie i czyszczenie rurociągów

Na zakończenie próby hydraulicznej na rurociągach technologicznych, przewody powinny być dokładnie przepłukane wodą czystą w celu usunięcia luźnych materiałów wewnątrz rur.

### Dezynfekcja układu technologicznego

Dezynfekcja powinna być prowadzona przez Wykonawcę z pobieraniem próbek i badaniem bakteriologicznym.

Dezynfekcja wykonanego układu technologicznego powinna być przeprowadzona przez Wykonawcę, który powinien dostarczyć sprzęt, materiały i siłę roboczą wymagane do przeprowadzenia dezynfekcji zgodnie z procedurami podanymi poniżej.

1. Po zakończeniu czyszczenia przewodów powinien być dokładnie przepłukany

czystą wodą.

2. Następnie układ powinien być zdezynfekowany roztworem podchlorynu sodu (1 litr na 500 litrów wody) do osiągnięcia stężenia wolnego chloru przynajmniej 10 mg/l. Następnie powinien być opróżniony i zapełniony wodą.
3. Po dalszych 24 godzinach należy pobrać próbki wody z układu technologicznego.
4. Próby będą badane przez laboratorium zatwierdzone przez Inżyniera, a wyniki udostępnione Wykonawcy w ciągu czterech dni od pobrania próby.
5. Jeżeli wyniki będą niezadowalające, Wykonawca powtórzy całą procedurę, aż do osiągnięcia pozytywnych wyników.
6. Na zakończenie dezynfekcji, układ technologiczny powinien zostać napełniony wodą pod ciśnieniem eksploatacyjnym.
7. Przyłączanie nowych przewodów do istniejących jest „zastrzeżoną operacją”.
8. Podłączenia powinny być wykonywane wyłącznie z upoważnienia Inżyniera, po potwierdzeniu pozytywnych wyników prób bakteriologicznych.
9. W następstwie prób bakteriologicznych i prób wykonanych odcinków rurociągów technologicznych, rurociągi będą traktowane jako eksploatacyjne i Wykonawca nie powinien zmieniać położenia urządzeń i armatury, ani podejmować innych działań, które mogłyby zakłócać działanie wodociągu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonania Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inspektora nadzoru..

W ramach kontroli jakości należy:

- Poddać rurociągi próbie na szczelność,
- Sprawdzić usytuowanie armatury i urządzeń,
- Sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową,
- Sprawdzić podparcia, podwieszenia armatury i rurociągów,
- Sprawdzić prawidłowość działania,
- Sprawdzić szczelność zamykania przepustnic, zaworów,
- Sprawdzić działanie przyrządów pomiarowych,
- Sprawdzić osiągnięcie wydajności urządzeń zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- Sprawdzić zgodność parametrów zanieczyszczeń wody uzdatnionej z Dokumentacją Projektową.



## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostki obmiaru**

Jednostką obmiaru Robót jest:

- mb – wykonanej i odebranej sieci z dokładnością do 1,0,
- szt – dla zainstalowanych kształtek, i armatury,
- kpl. – dla urządzeń,
- m<sup>3</sup> – dla warstwy filtracyjnej z dokładnością do 0,5 m<sup>3</sup>.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Warunki szczegółowe odbioru robót technologicznych w obiektach**

Odbiór techniczny instalacji następuje po zakończeniu montażu instalacji i przeprowadzeniu badań.

Należy sprawdzić:

- Zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- Użycie właściwych Materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych Materiałów,
- Prawdliwość zamontowania i działania armatury,
- Prawdliwość wykonania połączeń rurociągów i armatury,
- Szczelność całego układu,
- Protokoły z odbiorów częściowych.

### **8.2. Dokumentacja odbioru**

Przy odbiorze instalacji wykonawca powinien dostarczyć dokumentację techniczną zatwierdzoną przez Inżyniera zawierającą:

- instrukcję technologiczną obsługi SUW,
- wykaz części zamiennych i szybko zużywających się,
- dokumentację prób ruchowych, oczyszczania, dezynfekcji i płukania oraz ruchu próbnego
- dokumentację techniczno-ruchową urządzeń,
- dokumentację powykonawczą i odbiorową, zawierającą komplet protokołów i poświadczeń odbiorów fabrycznych urządzeń i podzespołów instalacji oraz wyposażenia

### 8.3. Program i opis badań

Program badań końcowych instalacji winien przedstawiać się następująco:

- Sprawdzenie dokumentacji stanowiącej podstawę odbioru instalacji polegającej na stwierdzeniu czy dostarczone zostały wymagane dokumenty,
- Sprawdzenie zgodności istniejących warunków dla pracy instalacji z warunkami określonymi w dokumentacji polegającej na przeprowadzeniu badań wody przeznaczonej do uzdatniania i stwierdzić czy jej jakość mieści się w granicach wartości liczbowych na jakich opiera się projekt, oraz sprawdzić jakość przeznaczonych do stosowania chemikaliów,
- Próbkę wody do badań należy pobierać z punktów do poboru próbek (woda surowa – woda uzdatniona – woda czysta).
- Sprawdzenie pomieszczeń instalacji należy przeprowadzić przez oględziny.
- Sprawdzenie wykonania instalacji. Urządzenia podstawowe i pomocnicze należy sprawdzić na podstawie protokołów i poświadczeń odbiorów fabrycznych.
- Materiały użyte do budowy należy sprawdzić przez kontrolę atestów lub przez wyrywkową kontrolę zgodności z atestami.
- Zbiorniki podlegające dozorowi technicznemu należy sprawdzić przez kontrolę świadectw wytwórcy. Znakowanie należy sprawdzić przez oględziny.
- Przepustowość należy sprawdzić przez pomiar natężenia przepływu. Ponadto należy sprawdzić jakość montażu i szczelność instalacji.
- Sprawdzenie wyposażenia instalacji należy przeprowadzić przez oględziny kompletności wyposażenia oraz skontrolowanie zaświadczeń o legalizacji aparatury. Ponadto należy przeprowadzić próby działania aparatury regulacyjnej i blokad.
- Sprawdzenie jakości wody w poszczególnych stadiach uzdatniania i w poszczególnych ciągach technologicznych oraz porównać z projektowaną charakterystyką instalacji. Analizy nie objęte pomiarami automatycznymi wykonywać powinno wyspecjalizowane laboratorium.
- Sprawdzenie wydajności nominalnej ciągu technologicznego.
- Sprawdzenie wydajności nominalnej instalacji.
- Sprawdzenie zakresu wydajności roboczych ciągu technologicznego wyznaczonego na podstawie pomiaru wydajności nominalnej niej przy zachowaniu warunku uzyskiwania wymaganych parametrów jakościowych dla wody dla całego przedziału wydajności..
- Sprawdzenie zapotrzebowania surowców i energii polegające na pomiarze dla pełnego zakresu wydajności roboczej instalacji,
- Sprawdzenie wydajności eksploatacyjnej ciągu technologicznego i całej instalacji na podstawie zapisów czasu pracy urządzeń podstawowych pracujących z określoną wydajnością wykonywaną przez użytkownika

instalacji.

- Po określonym dla danego ciągu technologicznego okresie pracy należy przeprowadzić obliczenie wydajności eksploatacyjnej ciągu i instalacji na podstawie wyprodukowanej wody.

#### **8.4. Ocena wyników badań**

Instalację należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie wyniki badań uzyskały wynik dodatni.

Wyniki badań parametrów technologicznych powinny być wartościami granicznymi i stałymi.

#### **8.5. Zaświadczenie o wynikach badań**

Z przeprowadzonych badań instalacji sporządza się sprawozdanie, które powinno zawierać co najmniej następujące dane:

1. Miejsce przeprowadzenia badań.
2. Oznakowanie zespołów instalacji objętych badaniami.
3. Wykonawcę badań.
4. Opis badanego obiektu z podaniem wytwórców podstawowych urządzeń instalacji.
5. Opis poszczególnych badań.
6. Daty, wyniki i oceny dotrzymania wymagań poszczególnych badań.
7. Wnioski końcowe.
8. Załączniki związane z badaniami.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności zawarte są w dokumentacji kontraktowej.

#### **9.2. Płatności**

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru robót zgodnie z niniejszą Specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

Zakres Robót jest podany w niniejszej Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych i dokumentacji projektowej.

Cena obejmuje odpowiednio:

- Roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie tras i miejsc montażu

Rozbudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Wąsewo

armatury.

- Zakup i dostarczenie Urządzeń i Materiałów do miejsca wbudowania.
- Montaż urządzeń, rurociągów i armatury.
- Próba szczelności instalacji.
- Płukanie i dezynfekcja układu technologicznego.
- Wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.
- Uporządkowanie miejsca prowadzenia Robót.